

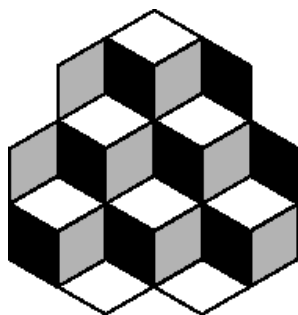
МАТЕРІАЛИ
міжнародної науково-методичної конференції

ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ПМО – 2019



$\alpha = 1 + \cos$
 $+ \tan \alpha t$
 $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$
 $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} (\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$
 $\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$
 $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$
 $\cos \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} (\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta))$
 $x = a \cdot (-1)^n$

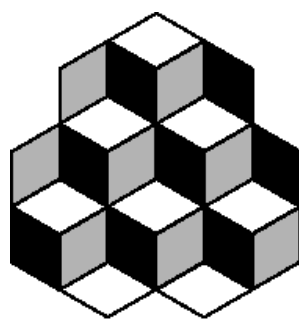
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ НАПН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА
БІЛОРУСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МОГИЛЬОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ А. О. КУЛЄШОВА
ПЛОВДІВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПАІСІЙ ХІЛЕНДАРСЬКІ»
РИЗЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІМЕНІ АПАЦАІ ЧЕРЕ ЯНОША УНІВЕРСИТЕТУ ЗАХІДНОЇ УГОРЩИНИ
УНІВЕРСИТЕТ ГАНСА СЕЛЬЄ



МАТЕРІАЛИ
міжнародної науково-методичної конференції
ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ
ПМО – 2019

Черкаси, Україна
11–12 квітня 2019 року

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
BOHDAN KHMELNITSKY NATIONAL UNIVERSITY OF CHERKASY
INSTITUTE OF PEDAGOGICS OF NAPS OF UKRAINE
M. DRAHOMANOV KYIV NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
MOGILEV STATE A. KULESHOV UNIVERSITY
UNIVERSITY OF PLOVDIV – PAISII HILENDARSKI
RIGA TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
APACZAI CSERE JONOS FACULTY OF THE UNIVERSITY OF WEST HUNGARY
J. SELYE UNIVERSITY



MATERIALS

of International Scientific and Methodological Conference

PROBLEMS OF MATHEMATICAL EDUCATION

PME – 2019

Cherkasy, Ukraine

April 11–12, 2019

ББК 22.151.0
УДК 514 (075)
М – 34

Редакційна колегія:

гол. ред., д. пед. н., проф.	Тарасенкова Н. А. (Україна)
д. е. н., проф.	Черевко О. В. (Україна)
д. і. н., проф.	Корновенко С. В. (Україна)
д. пед. н., проф., акад. НАПНУ	Бурда М. І. (Україна)
д. пед. н., проф.	Акуленко І. А. (Україна)
PhD, associat prof.	Аркі З. (Словаччина)
д. пед. н., проф.	Бевз В. Г. (Україна)
д. матем., проф.	Володко І. М. (Латвія)
д. пед. н., проф.	Крилова Т. В. (Україна)
к. пед. н., доц.	Латотін Л. О. (Білорусь)
д. пед. н., проф.	Лов'янова І.В. (Україна)
д. пед. н., проф.	Лодатко Є. О. (Україна)
д. пед. н., проф.	Мельников О. І. (Білорусь)
д. пед. н., проф.	Мілушев В. Б. (Болгарія)
д. пед. н., проф.	Моторіна В. Г. (Україна)
PhD, associat prof.	Надь М. (Словаччина)
д. пед. н., проф.	Нічуговська Л. І. (Україна)
д. пед. н., проф., чл.-кор. НАПНУ	Скворцова С. О. (Україна)
д. фіз.-мат. н., проф.	Стеблянка П. О. (Україна)
PhD, associat prof.	Тот С. (Угорщина)
д. пед. н., проф.	Чашечникова О.С. (Україна)
к. фіз.-мат. н., доц.	Чеботаревський Б. Д. (Білорусь)

М – 34 Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019), м. Черкаси, 11–12 квітня 2019 р. – Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. – 280 с.

Матеріали конференції висвітлюють основні напрями сучасного реформування системи математичної освіти в Україні та інших країнах.

Розглядаються питання, пов'язані з проблемами змісту й методики організації математичної підготовки молоді у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. Обговорюються проблеми забезпечення якості освіти в усіх її ланках.

ББК 22.151.0
УДК 514 (075)

Редакційна колегія вважає за необхідне повідомити, що не всі положення і висновки окремих авторів є безперечними. Проте вважаємо за можливе їх опублікування з метою подальшого обговорення.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ	15
Бурда М. І. <i>Види узагальнень у змісті шкільних підручників з математики</i>	16
Тарасенкова Н. А. <i>Підвищення кваліфікації учителів математики в умовах компетенізації освіти</i>	18
Пардала А. <i>Вибрані результати дослідження проблем дидактики математики для потреб освіти в ХХІ столітті</i>	20
Павлова Н. Хр. <i>Організація підготовки майбутніх вчителів математики в Болгарії.....</i>	23
Володко І. М., Черняєва С. В. <i>Тестування як один з методів оцінки знань студентів.....</i>	25
Мілушева-Бойкіна Д., Мілушев В. <i>Про математичне моделювання в середній школі.....</i>	27
Мельников О. І. <i>Про нові посібники з дискретної математики.....</i>	30
Narkevičienė В. <i>Модель навчання обдарованих студентів та дослідження вираження її елементів: ставлення студентів з високими математичними досягненнями до викладання, навчання та умов навчання і викладання</i>	32
Бевз В. Г. <i>Реформування математичної освіти в Україні. Вчора. Сьогодні. Завтра.....</i>	34
Крилова Т. В. <i>Педагогічна діагностика у вищій технічній школі.....</i>	36
Моторіна В. Г. <i>Сучасні тенденції професійної підготовки майбутнього вчителя математики..</i>	38
Власенко К. В., Чумак О. О., Сітак І. В. <i>Про створення освітньої платформи «Для викладача математики вищої школи»</i>	40
Чашечникова О. С. <i>Розвиток оперативності мислення учнів у процесі навчання геометрії</i>	42
Акуленко І. А. <i>Оцінювально-рефлексивні методичні компетенції майбутнього вчителя математики.....</i>	44
Лов'янова І. В. <i>Підготовка до викладацької діяльності магістрів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).....</i>	46
Секція 1. ПЕРСПЕКТИВИ РЕФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ	48
Атамась В. В., Ярова Н. В. <i>Конкурс «Кенгуру» як засіб підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання з математики.....</i>	49
Біньковська А. <i>Когнітивний компонент у формуванні дослідницьких навичок у процесі навчання математики.....</i>	51
Богатирьова І. М., Бочко О. П. <i>Зміни у форматі уроку математики в умовах НУШ.....</i>	53
Бринько О. І. <i>Окремі аспекти вивчення геометричних місць точок в школі.....</i>	55
Бурчак С. О. <i>Методичний супровід процесу формування креативності мислення учнів 5-6 класів у процесі навчання математики.....</i>	56
Васильєв К. І. <i>Логіко-математичний аналіз навчального матеріалу з теми «Раціональні рівняння» .</i>	58
Габ С. С. <i>Професійно спрямовані задачі у змісті теми «Функція» курсу «Алгебра і початки аналізу»</i>	60
Дзьома В. Р. <i>Навчання роботи з підручником в умовах заочних математичних студій «Я і моя математика».....</i>	62
Забранський В. Я. <i>Реалізація технології розвитку критичного мислення на уроках математики.....</i>	64
Кравченко З. І. <i>Діалог як основа навчання в старшій школі</i>	66
Кузьменко Л. О. <i>Форма проектної роботи як допоміжний засіб впливу на становлення успішної особистості.....</i>	68
Нелін Є. П., Долгова О. Є. <i>Особливості навчання учнів розв'язуванню рівнянь і нерівностей в старшій профільній школі</i>	70
Плисюк О. Р. <i>Диференційоване навчання математики учнів старшої школи в процесі зміни темпу засвоєння знань: теоретичні засади та досвід застосування.....</i>	72

Попко О. Ю. Позакласна робота – відкритий шлях в магічний світ математики.....	74
Садовий М. І., Трифонова О. М., Вергун І. В. Формування соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземними мовами на уроках фізики на засадах білінгвального підходу.....	77
Семенець С. П., Чугунова О. В. Про зони найближчого математичного розвитку старшокласників у процесі вивчення алгебри та початків аналізу.....	80
Тінькова Д. С. Стан математичної підготовки учнів ЗПТО: результати анкетування викладачів ...	82
Філіпенко О. В. Особливості розробки засобів навчання для рівня професійно-технічної освіти.....	84
Філон Л. Г. Функціональна складова змістової лінії “Рівняння та нерівності” у профільному навчанні математики.....	86
Черненко Я. І. Сучасне формулювання цілей та результатів навчання геометрії учнів ЗПТО.....	88
Шпонька Р. Ю. Розвиток логічного мислення старшокласників у процесі розв’язування задач з параметрами	90

Секція 2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ЛАНЦІ НУШ 92

Листопад Н. П. Навчально-методичне забезпечення компетентісно орієнтованого навчання математики в НУШ.....	93
Романишин Р. Я. Нейрофізіологічні основи обчислювальної діяльності учня початкової школи..	95

Секція 3. ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... 97

Акуленко І. А., Лещенко Ю. Ю. Пропедевтика прикладних аспектів теорії порівнянь у навчальному курсі “Алгебра і теорія чисел” для майбутніх учителів математики	98
Бобирь В. Д., Христюк А. М. Зв’язок рядів арифметичної прогресії та гармонічних рядів.....	100
Бохонова Т. Ю., Лещинський О. Л., Тихонова В.В., Томащук О.П., Гроза В.А. Мотиваційні аспекти вивчення двійкового представлення даних в процесі отримання математичної освіти в ВЗО І-ІІ рівнів акредитації студентами-програмістами	102
Василенко І. О. Роль і значення математичної компетентності у фаховій підготовці майбутніх медсестер.....	104
Гнезділова К. М. Питання логіко-математичного розвитку дітей дошкільного віку у підготовці майбутніх вихователів ЗДО	106
Калініна І. М. Формування рефлексивної діяльності студентів як реалізація компетентісного підходу в освіті	108
Коваленко О. А. Забезпечення наступності дошкільної та початкової математичної освіти.....	110
Коломієць О. М., Коломієць В. О. Системні знання як результат навчання студентів ВНЗ вищої математики.....	112
Кондратьєва О. М. Підвищення ефективності проведення лекційних занять з вищої математики....	114
Кузьмич В. І., Кузьмич Л. В. Елементи геометризації метричного простору.....	116
Кучінка К. Й., Молнар О. Ш. Результати дослідження вимірювання математичної компетентності в школах Закарпатської області.....	118
Лов’янова І. В., Бобилев Д. С. Формування евристичних умінь у майбутніх учителів математики під час узагальнення поняття границі в метричних простора	120
Лунгол О. М., Суховірська Л. П., Задорожна О.В. Формування професійних компетентностей під час математичної обробки медично-біологічних даних.....	122
Нестеренко А. М. До питання активізації самостійної діяльності студентів під час дистанційного навчання вищої математики	125
Орлова Н. Д., Корнодудова Н. М. Розвиток математичної мови курсантів-іноземців.....	127
Тарасенко О. В. Підготовка вчителя математики з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.....	129

Таточенко В. І. <i>Реорганізації підготовки майбутніх учителів математики в сучасних умовах</i>	131
Чернобай О. Б. <i>Про особливості використання алгоритмів в теорії ймовірностей</i>	133
Чухрай З. Б. <i>Модернізація математичної складової професійної освіти</i>	135
Яременко Л. І., Олефіренко В. Ю., Яременко Ю. В. <i>Педагогічне тестування студентів з інтегрованого курсу «Алгебра та геометрія»</i>	137

Секція 4. УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ, ІНФОРМАТИКИ..... 139

Бевз А. В., Садовий М. І. <i>Особливості методів навчання фізики і астрономії у коледжах</i>	140
Бодненко Т. В. <i>Використання сервісу Google Classroom у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики</i>	142
Боть Л. П. <i>Формування професійної мовленнєвої компетенції майбутніх учителів фізики, математики, інформатики</i>	144
Вагіна Н. С. <i>Поліваріантний підхід у навчанні школярів доведень математичних тверджень</i>	146
Васильєва Д. В. <i>Використання електронних засобів навчання математики в закладах середньої освіти</i>	148
Возносименко Д. А. <i>Модель фахової підготовки майбутніх вчителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання математики у школі</i>	150
Годованюк Т. Л. <i>Тренінг як інновація в методичній підготовці майбутніх учителів математики</i>	152
Дмитрієнко О. О. <i>Розв'язування прикладних задач із географії методами математичного аналізу</i>	154
Жидков О. Е. <i>Дослідження ціннісного ставлення учителів математики до організації проектної діяльності учнів</i>	156
Клімішина А.Я. <i>З досвіду проведення інтелектуальної гри з математичного аналізу для студентів першого курсу СВО «Бакалавр» спеціальності «Математика»</i>	158
Коваленко О. В., Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Марченко В. О. <i>Міждисциплінарні зв'язки в контексті формування інтегрованих комплексних знань майбутніх вчителів математики</i>	160
Кугай Н.В., Калініченко М.М. <i>Характеристика методологічних знань і вмінь з навчальної дисципліни «Методика навчання математики»</i>	162
Кульчицька Н.В., Собкович Р.І. <i>Квазисиметричні рівняння четвертого степеня</i>	164
Малова І. Е., Красавіна Т.В. <i>Деякі прийоми роботи з планіметричною задачею</i>	166
Матяш Л. О., Черкаська Л. П., Красницький М. П. <i>Системність у забезпеченні якісної методичної підготовки студентів педагогічних вишів</i>	168
Музиченко С. В. <i>Деякі проблеми підготовки майбутнього вчителя в умовах інформатизації освіти</i>	170
Подопригора Н. В., Ткаченко А. В., <i>Сучасні тенденції оновлення змісту навчання майбутніх вчителів фізики та інформатики</i>	172
Розпутній О. С. <i>Інтерактивні вправи на платформі Learningapps у навчанні лінійної алгебри</i> ...	174
Розуменко А. О., Розуменко А. М. <i>Індивідуальні завдання професійного спрямування у курсі теорії ймовірностей при підготовці майбутніх учителів математики</i>	176
Савош В. О. <i>Самоконтроль як основа ефективного застосування вмінь навчатися в системі неперервної освіти</i>	178
Самойленко В. Г., Григор'єва В. Б. <i>Особливості введення поняття інтегралу Рімана при викладанні математичного аналізу майбутнім вчителям математики</i>	180
Скворцова С. О., Бріцкан Т. Г. <i>Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі</i>	182
Соколенко Л. О. <i>Особливості основних типів завдань та запитань навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу математики»</i>	184
Тітова О. В. <i>Навчання математики в умовах інклюзії</i>	186
Трифонов О. М. <i>Застосування інформаційно-цифрових ресурсів у навчанні фізики та технічних дисциплін</i>	188
Шинкарчук А. Р. <i>Застосування комплексних чисел до розв'язування фізичних та математичних задач</i>	190

Шищенко І. В. <i>Активізація самостійної розумової діяльності майбутніх вчителів математики під час лекції</i>	192
Яременко Ю. В., Токарь В. В., Яременко Л. І. <i>Тестування як засіб контролю навчальних досягнень першокурсників з геометрії</i>	194

Секція 5. РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ 196

Берегасі С. С., Головач Й. І. <i>Використання дистанційних засобів навчання в курсі вузівської інформатики в двомовному середовищі</i>	197
Величко С. П., Соменко Д. В., Шульга С. В. <i>Удосконалення фізичного практикуму з квантової фізики комп'ютерно-орієнтованими засобами навчання</i>	199
Власій О. О., Тижбір Н. З. <i>Можливості середовища GeoGebra для організації змішаного навчання учнів при вивченні математики</i>	201
Власій О. О., Кульчицька Н. В., Черняхівська Ю. Л. <i>Методика використання "живих" креслень при вивченні шкільного курсу стереометрії</i>	203
Головач Й. І., Берегасі С. С. <i>Розробка електронного українсько-угорського (угорсько-українського) математичного словника</i>	205
Дмитрієв Д. С. <i>Формування інформаційно-цифрової компетентності старшокласників засобами шкільного підручника</i>	207
Довбня П. І. <i>Використання мобільних додатків «Geogebra» при вивченні геометричних об'єктів</i>	209
Дубовик В. В. <i>Інтернет-меми як ефективний засіб навчання студентів лінійної алгебри</i>	211
Козакова К. В. <i>Застосування ІКТ у процесі навчання учнів теми «Чотирикутники» в курсі геометрії основної школи</i>	213
Крамаренко Т. Г., Захарчева Л. М., <i>Навчання стохастики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій</i>	215
Нак М. М., Рубець Т. С., Поберезький Н. С. <i>Використання ікт при вивченні математики з метою активізації пізнавальної діяльності учнів</i>	217
Пишний М. А., Гулеша О. М., Багрій В. В., Стебляк П. О. <i>Автоматизована система діагностики знань і умінь студентів «studTEST»</i>	219
Сальник І. В., Сірик Е. П., Мірошниченко О. І. <i>Віртуальні навчальні середовища: сучасні технології та потенціал для освіти</i>	221
Сергієнко В. П., Кашина Г. С. <i>Інформаційно-технологічне забезпечення професійного розвитку вчителів в системі післядипломної освіти</i>	223
Сердюк З. О., Васюк А. С. <i>Використання хмарних технологій на уроці математики в старшій школі</i>	225
Хогунів В. І. <i>Деякі аспекти використання QR-коду в курсі лінійної алгебри та аналітичної геометрії</i>	227
Шавиріна К. О., Крамаренко Т. Г. <i>Навчання математики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій</i>	229
Школьнік О. В., Юрцунів У. М. <i>Про доцільність і можливість навчання алгебри учнів основної школи з використанням мобільних додатків</i>	231

Секція 6. МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА STEM-ОСВІТА..... 233

Босовський М. В., Сердюк З. О. <i>Компетентнісні завдання на інтегрованих уроках з математики та інформатики</i>	234
Ботузова Ю. В. <i>Задачі з параметром в контексті STEM-освіти</i>	237
Валько Н. В. <i>Опанування навичок створення програм у середовищі Scratch</i>	239
Видиш В. О., Кулик Л. О. <i>Реалізація STEM-освіти на уроках природничо-математичного циклу сучасної української школи</i>	241

Гордійчук А. А. <i>Міжпредметна інтеграція – необхідність сьогодення</i>	243
Дереза І. С. <i>До питання впровадження елементів STEM-освіти у навчання геометрії майбутніх вчителів математики</i>	245
Дудка О. М., Ікавець Н. В, Кульчицька Н. В. <i>Елементи STREAM-освіти у розвитку математичної компетентності</i>	247
Луценко Г. В., Луценко Гр. В. <i>Міждисциплінарні проекти для студентів природничо-математичних та інженерних спеціальностей</i>	249
Михайленко І. В. <i>Інтегровані уроки як засіб підвищення мотивації учнів до вивчення математичних дисциплін</i>	251
Науменко А. А., Колода К. І. <i>Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання математики в школі у контексті STEM-освіти</i>	253
Сухойваненко Л. Ф. <i>Особливості організації навчального процесу з елементарної математики</i>	255
Ткаченко А. В., Рудніцька Ю. В. <i>Методичні аспекти реалізації STEM-освіти в освітньому процесі з математики</i>	257
Ткаченко А. В., Павлова І. Л. <i>Реалізація принципу інтеграції змісту навчання на уроках інформатики в сучасній школі</i>	260
Хараджян Н. А., Шпонька Р.Ю. <i>Дисципліна «Інформатична STEM-освіта» у підготовці вчителів інформатики</i>	263

Секція 7. ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦЮЮЧИХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ..... 265

Голодюк Л. С. <i>Оновлення видів підвищення кваліфікації учителів математики на основі часткової інтеграції</i>	266
Кірман В. К. <i>Стратегії підвищення готовності вчителів математики до навчання розв'язуванню дослідницьких алгебраїчних задач</i>	268
Третяк М. В. <i>Елементи стохастичності в шкільному курсі математики</i>	270

Секція 8. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У РІЗНИХ ЛАНКАХ ОСВІТИ..... 272

Ачкан В. В. <i>Інноваційний педагогічний досвід у математичній освіті країн Західної Європи</i>	273
Мікаелян А. В. <i>Про доведення теореми про три перпендикуляри</i>	275

CONTENT

PLENARY SESSION	15
Burda M. I. <i>Types of generalizations in the content of school textbooks on mathematics</i>	16
Tarasenkova N. <i>Professional development of teachers of mathematics in terms of comtetenization of education</i>	18
Pardala A. <i>Selected results of research problems mathematics didactics for the needs of education in the XXI century</i>	20
Pavlova N. Hr. <i>The training structure of future math-teachers in Bulgaria</i>	23
Volodko I., Cernajeva S. <i>Testing as one of the methods for assessing students knowledge</i>	25
Millousheva-Boykina D. V., Milloushev, V. B. <i>About Mathematical Modelling at School</i>	27
Melnikov O. <i>On new manuals in discrete mathematics</i>	30
Narkevičienė B. <i>The model of gifted education and investigation of expression of its elements: the attitude of students with high mathematics achievements towards teaching, learning and teaching - learning conditions</i>	32
Bevz V.G. <i>Reforming of mathematical education in Ukraine. Yesterday. Today. Tomorrow.....</i>	34
Krylova T. <i>Pedagogical diagnostics at the higher technical school</i>	36
Motorina V.G. <i>Modern trends in the professional training of the future teacher of mathematics.....</i>	38
Vlasenko K., Chumak O., Sitak I. <i>About creation of an educational platform "For high school mathematics teacher".....</i>	40
Chashechnikova O. S. <i>Development of the efficiency of thinking students in the process of learning geometry.....</i>	42
Akulenko IA <i>Assessment and reflexive methodological competences of the future teacher of mathematics.....</i>	44
Lovianova I. V. <i>Preparation for the teaching activity of masters of the specialty 014.04 Secondary education Mathematics.....</i>	46
Section 1. PROSPECTIVE OF REFORMING OF MATHEMATICAL EDUCATION AT INSTITUTIONS OF SECONDARY EDUCATION AND VOCATIONAL SCHOOLS	48
Atamas' V., Yarova N. <i>Competition "Kangaroo" as a means of preparing for external independent testing in mathematics</i>	49
Binkovska A. <i>Cognitive component in the research skills formation in the process of teaching mathematics.....</i>	51
Bogatyreva I., Bochko O. <i>Changes in the format of the mathematics lesson in NUS [New Ukrainian School]</i>	53
Brynko O. <i>Certain aspects of studying of geometric places of points at school.....</i>	55
Burchak S. <i>Methodical support to the process of forming the creativity of thinking students 5-6 classes in the process of teaching mathematics</i>	56
Vasyliiev K. <i>Logic-mathematical analysis of educational material on the topic «Rational equations» ..</i>	58
Gab S. <i>Professionally directed tasks in the content of the topic "Function" of the course «Algebra and the principles of analysis»</i>	60
Dzoma V. <i>Training of work with the textbook in the conditions of distance learning of mathematical studies "I AND MY MATHEMATICS".....</i>	62
Zabransky V. <i>Realization of the technology of development of critical thinking in mathematics lessons</i>	64
Kravchenko. <i>Dialogue as the basis of education in high school</i>	66

Kusmenko L. O. <i>The form of project work as an additional tool of influence on the formation of a successful personality</i>	68
Nelin E. P., Dolgova O. E. <i>Features of student learning equations and inequalities in profile school ...</i>	70
Plysiuk O. R. <i>Differentiated teaching of mathematics of high school students in the process of changing the pace of knowledge acquisition: theoretical foundations and experience of application</i>	72
Popko O. Y. <i>Out-of-school work is an open way to the magic world of mathematics</i>	74
Sadovyi M., Tryfonova O., Verhun I. <i>Formation of social and communicative competence of communication with foreign languages in physics lessons on the basis of bilingual approach</i>	77
Semenets S. P., Chugunova O. V. <i>About the zones of advanced mathematical development of old age in the algebra study process and starting analysis</i>	80
Tinkova D. <i>The state of mathematical preparation of pupils of vocational school.: the results of questionnaires of teachers</i>	82
Filipenko O. <i>Peculiarities of the development of means of education for the level of vocational training in mathematics</i>	84
Filon L. <i>The functional component of the content line "Equations and inequalities" in the special-purpose teaching of mathematics</i>	86
Chernenko Ya. <i>Contemporary formulation of goals and results of studying the geometry of pupils of vocational schools</i>	88
Shponka R. <i>The formation of senior pupils' logical thinking in the process of solving problems with parameters</i>	90

Section 2. ORGANIZATION OF LEARNING OF MATHEMATICS AT THE NEW UKRAINIAN SCHOOL 92

Lystopad N. <i>Educational and methodological support for competently oriented mathematical education in the new Ukrainian school</i>	93
Romanyshyn, R. <i>Neurophysiological bases of computational activity of elementary school pupil</i>	95

Section 3. PROBLEMS OF MODERNIZATION OF MATHEMATICAL EDUCATION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION..... 97

Akulenko I. A., Leshchenko Yu. Yu. <i>An introduction into the applied aspects of the modular arithmetic in "Algebra and Number Theory" course for future teachers of mathematics</i>	98
Bobir V. D., Khristyuk A. M. <i>The connection a rows of arithmetic progression and harmonic rows</i>	100
Bokhonova T., Leshchynskyi O., Tykhonova V., Tomashchuk O., Groza V. <i>Motivational aspects of data binary representation study in the process of mathematical education in I-II accreditation levels higher educational institutions by students-programmers</i>	102
Vasylenko I. <i>The role and importance of mathematical competence in the training of future nurses</i>	104
Gnezdilova Kira. <i>The issues of logical and mathematical development of preschool children in the training of future teachers for pre-school establishments</i>	106
Kalinina I. <i>Formation of students' reflective activity as the implementation of a competence approach in education</i>	108
Kovalenko O. <i>Ensuring the continuity of preschool and primary mathematics education</i>	110
Kolomiets O. M., Kolomiets V. O. <i>Systemic knowledge as a result of teaching students higher mathematics</i>	112
Kondratyeva O. <i>Improving the efficiency of lectures of higher mathematics</i>	114
Kuz'mich V. I., Kuzmich L. V. <i>Elements of geometrization of a metric space</i>	116
Kucshinka K. J., Molnar A. S. <i>Results measurment of mathematical competence in schools of Transcarpathia</i>	118

Lovianova I, Bobyliev D. <i>Formation of heuristic skills for future mathematics teachers during the generalization of the notion of boundary in metric space.....</i>	120
Lunhol O. M., Sukhovirska L. P., Zadorozhna O. V. <i>Formation of professional competencies during mathematical processing of medical and biological data.....</i>	122
Nesterenko A. <i>Activation of self-employed activities of students after distance learning of higher mathematics.....</i>	125
Orlova N. D. , Kornodudova N. M. <i>The development of mathematical speech of cadets -foreigners</i>	127
Tarasenko O. V. <i>Preparation of the teacher of mathematics using modern information and communication technologies.....</i>	129
Tatochenko V. I. <i>Reorganization of the training of future teachers of mathematics in modern conditions.....</i>	131
Chernobai O. B. <i>About particular features of algorithms' usage in probability theory.....</i>	133
Chukhrai, Z. B. <i>The upgradability of mathematical constituent in trade education.....</i>	135
Yaremenko L., Olefirenko V., Yaremenko Y. <i>Pedagogical Testing of Students in the Integrated Course of «Algebra and Geometry».....</i>	137

Section 4. IMPROVEMENTS OF MATHEMATICAL AND PEDAGOGICAL TRAINING OF FUTURE PHYSICS, MATHEMATICS AND INFORMATICS TEACHER..... 139

Bevz A.V., Sadovyi M.I. <i>Features of methods of teaching physics and astronomy in colleges.....</i>	140
Bodnenko T. <i>Use of the Google Classroom service in the process of training the future teacher of informatics and physics.....</i>	142
Bot' L.P. <i>The organization of professional speech competence of future teachers who are studying physics, mathematics, informatics.....</i>	144
Vahina N. <i>Polyvariant approach in schoolchildren teaching of mathematical assertions proofs.....</i>	146
Vasylieva D. <i>Use of electronic learning tool for mathematics at secondary schools.....</i>	148
Voznosyenko D.A. <i>Model of professional training of future mathematics teachers to provide valeological support for teaching mathematics at school.....</i>	150
Hodovaniuk T.L. <i>Training as an innovation in the methodical preparation of future teachers of mathematics.....</i>	152
Dmytriienko O. <i>Untiing of the applied tasks from geography by the methods of mathematical analysis.....</i>	154
Zhydkov O. E. <i>Investigation of the value attitude of teachers of mathematics to the organization of project activity of students.....</i>	156
Klimishyna A. Ya. <i>From the experience of carrying out an intellectual game of mathematical analysis for students of the first year of the «Bachelor» specialty «Mathematics».....</i>	158
Kovalenko O., Moskalenko O., Moskalenko Yu., Marchenko V. <i>Interdisciplinary relations in the context of the formation of integrated knowledge of future teachers of mathematics.....</i>	160
Kuhai N. V., Kalinichenko M. M. <i>Characteristics of methodological knowledge and skills in the discipline "Methodology of teaching mathematics".....</i>	162
Kulchytska N., Sobkovych R. <i>Quasi-symmetric equations of the fourth degree.....</i>	164
Malova I.E., Krasavina T.V. <i>Some techniques for working with a planimetric task.....</i>	166
Matyash L.O., Cherkas'ka L.P., Krasnytskyi M.P. <i>System in providing high-quality methodical preparation of students of pedagogical universities.....</i>	168
Muzychenko S. V. <i>Some problems of preparing of future teacher in the conditions of informatization of education.....</i>	170
Podoprygora N.V., Tkachenko A.V. <i>Contemporary trends updating the content of teaching future teachers of physics and computer science.....</i>	172
Rozputniy O.S. <i>Interactive exercises on the Learningapps platform for learning linear algebra.....</i>	174
Rozumenko A.O., Rozumenko A.M. <i>Individual tasks of professional orientation in the course of the theory of probabilities in the preparation of future mathematics teachers.....</i>	176
Savosh V. O. <i>Self-control as the basis of effective use of the ability to study in the system of continuous education.....</i>	178
Samoylenko V.G., Hryhorieva V.B. <i>Features of the introduction of Riman integral concept at the mathematical analysis for future teachers of mathematics.....</i>	180

Skvortsova S.O., Britskan T.H. <i>Choosing Internet services to create and use interactive exercises in math lessons at primary school</i>	182
Sokolenko L. <i>Features of the main types of tasks and questions of the educational discipline "Scientific foundations of the school mathematics course"</i>	184
Titova O.V. <i>Learning mathematics in terms of inclusion</i>	186
Tryfonova O. <i>Application of information and digital resources in the teaching of physics and technical disciplines</i>	188
Schinkarchuk A. <i>Application of complex numbers to solving physical and mathematical problems</i>	190
Shyshenko I. <i>Activation of the intellectual activity of future mathematics teachers during the lecture</i> ...	192
Yaremenko Y, Tokar V., Yaremenko L. <i>Testing as a Means of First-year Students' Academic Achievements Control in Geometry</i>	194

Section 5. DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ICT IN TEACHING OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS 196

Beregszaszi S., Holovacs J. <i>The use of distance learning tools in the high school computer science course in a bilingual environment</i>	197
Velichko S., Somenko D., Shulga S. <i>Improving the physical practice of quantum physics by computer-oriented learning tools</i>	199
Vlasiy O.O., Tyzhbir N.Z. <i>GeoGebra environment for organizing mixed learning for students in mathematics</i>	201
Vlasiy O., Kulchytska N., Chernyakhivska Y. <i>The method of using "live" drawings in studying the school course of stereometry</i>	203
Holovacs J., Beregszaszi S. <i>Development of an electronic Ukrainian-Hungarian (Hungarian-Ukrainian) mathematical dictionary</i>	205
Dmitriev D. S. <i>Formation of information and digital competence of high school students by means of a school textbook</i>	207
Dovbnia P.I. <i>Using of Geogebra mobile applications when studying geometric objects</i>	209
Dubovyk. V.V. <i>Internet memes as an effective training aids in teaching linear algebra</i>	211
Kramarenko T., Zaharcheva L. <i>Teaching stochastic to students with special educational needs by means of distance technologies</i>	213
Kozakova K.V. <i>Application of ICT in the process of teaching pupils the theme "Quadrilaterals" in the course of geometry of the main school</i>	215
Nak M, Rubets T, Poberezkiy N. <i>Use of the ICT in the study of mathematics in order to enhance the cognitive activity of students</i>	217
Pyshnyy M., Guliesha O., Bagriy V., Steblyanko P. <i>Automated system of diagnostic knowledge and skills of students «studTEST»</i>	219
Salnyk I.V., Siryk E.P., Miroshnychenko O.I. <i>Virtual learning environments: modern technology and the potential for education</i>	221
Sergienko V., Kashin G. <i>Information and technological professional development of teachers in the system of postal education</i>	223
Serdiuk Z., Vasyuk A. <i>Using cloud technologies in the math lesson of the senior school</i>	225
Khotunov V. <i>Some aspects of using QR code in the course of linear algebra and analytic geometry</i>	227
Shavyrina K., Kramarenko T. <i>Teaching mathematics to students with special educational needs by means of distance technologies</i>	229
Shkolnyi O., Yurtsuniv U. <i>On an expediency and opportunity of algebra teaching for pupils of basic school with using a mobile applications</i>	231

Section 6. INTERDISCIPLINARITY AND STEM-EDUCATION 233

Bosovskiy N., Serdiuk Z. <i>Competency tasks in integrated mathematics and computer science lessons</i> .	234
Botuzova Y.V. <i>Parametric tasks in the context of STEM-education</i>	237

Valko N. V. <i>Mastering the skills to create programs in the environment of Scratch</i>	239
Vydysh V., Kulyk L. <i>Realization of STEM-education at the lessons of the natural-mathematical cycle of modern Ukrainian school</i>	241
Gordiychuk A. <i>Interdisciplinary integration is a necessity of the present</i>	243
Dereza I. <i>On the question of introducing elements of STEM-education in teaching geometry to future teachers of mathematics</i>	245
Dudka O., Ikavets N., Kulchytska N. <i>Elements of STREAM-education in the development of mathematical competence</i>	247
Lutsenko G. V., Lucenko Gr. V. <i>Interdisciplinary projects for natural, mathematical and engineering degree programmes</i>	249
Mykhailenko I. <i>Integrated lessons as a means of increasing the motivation of students to study mathematical disciplines</i>	251
Naumenko A. A, Koloda K. I. <i>Realization of interdisciplinary connections in the process of teaching mathematics at school in the context of STEM-education</i>	253
Sukhoyvanenko L. F. <i>Peculiarities of organizing educational process in elementary mathematics</i>	255
Tkachenko A. V, Rudnitskaya Y. V. <i>Methodical aspects of the implementation of STEM-education in the educational process of mathematics</i>	257
Tkachenko A. V., Pavlova I. L. <i>Implementation of the principle of integrating the content of teaching at computer science classes in a modern school</i>	260
Kharadzjan N, Sponka R. <i>Discipline "Informatics STEM-education" in the training of computer science teachers</i>	263
Section 7. ADVANCED TRAINING OF EMPLOYED TEACHERS OF MATHEMATICS	265
Holodiuk L. S. <i>Updating of the types of refresher training of mathematics teachers on the basis of partial integration</i>	266
Kirman V. <i>Strategies for improving a mathematics teacher's readiness to teach research algebraic problem solving</i>	268
Tretyak M. <i>Elements of stochastics in the school course of mathematics</i>	270
Section 8. FOREIGN EXPERIENCE OF TEACHING OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS IN SECONDARY AND HIGH SCHOOL	272
Achkan V. <i>Innovative pedagogical experience in mathematical education of Western European countries</i>	273
Mikaelian H. V. <i>On the proofs of the three-perpendicular theorem</i>	275

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

ВИДИ УЗАГАЛЬНЕНЬ У ЗМІСТІ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ З МАТЕМАТИКИ

Зміст підручника (академічний, профільний, поглиблений) має враховувати тип мислення учнів (переважно емпіричний чи теоретичний). Мислення реалізується в навчальній діяльності, яка включає такі компоненти: мотиваційний (інтереси, потреби, мотиви); змістовий (формально-логічні і оперативні знання); процесуально-операційний (методи, способи і орієнтири діяльності); прогностичний (прийняття рішення, складання програми діяльності, передбачення результату). Залежно від змісту цих компонентів в навчальній діяльності переважають теоретичні (раціональні, змістові) або емпіричні (чуттєво - предметні) узагальнення. Особливості компонентів навчальної діяльності враховуються при доборі рівневого змісту підручників з математики.

Навчальна діяльність, де домінують емпіричні узагальнення: засвоєння матеріалу шляхом аналізу чуттєво-предметних його властивостей; залучення наочності; встановлення родо-видових залежностей у класифікаціях; упорядкування знань на наочно-інтуїтивній основі за їх зовнішніми ознаками. Послідовність відповідних дій: аналіз одиничного – предметних моделей або уявлень про них; з'ясування особливого – порівняння і виділення спільних ознак, їх узагальнення; формулювання загального у вигляді гіпотези; доведення або спростування гіпотези; усвідомлення відповідного способу діяльності та його застосування. Наприклад, аналіз одиничного – побудови конкретного перерізу многогранника методом слідів дає змогу виділити особливе – слід січної площини і відрізки її перетину з гранями многогранника. Узагальнення особливого приводить до усвідомлення відповідного способу діяльності, який надалі застосовується при розв'язуванні задач на побудову перерізів многогранників. Наведений фрагмент навчальної діяльності може бути результатом вивчення математики на академічному рівні.

Навчальна діяльність, де переважають теоретичні узагальнення, характеризується: засвоєнням узагальнених знань і способів діяльності; відшукуванням у математичних фактах істотних зв'язків і відношень шляхом аналітико-синтетичної, рефлексивної діяльності; вираження зв'язків і відношень у вигляді загальних ідей, принципів, відношень, які об'єднують матеріал у систему. Послідовність відповідних дій: аналіз одиничного – виділення істотного відношення, необхідного для існування певного математичного факту; з'ясування особливих форм існування істотного відношення і його моделювання; оцінювання специфічності і відмінності особливих форм; встановлення єдності істотного відношення і його особливих форм, конструювання способу діяльності. Тобто головним змістом і результатом навчання є загальні способи діяльності щодо розв'язання різноманітних завдань. Так, аналіз властивостей об'ємів геометричних тіл (одиничного) дає змогу знайти особливе – розбиття даних тіл паралельними площинами на n тіл, а потім дійти до загального принципу знаходження об'ємів: обчислити границю суми n об'ємів тіл розбиття (визначений інтеграл). Надалі цей принцип застосовується в різних конкретних випадках. Така навчальна діяльність – результат вивчення математики на профільному чи поглибленому рівнях. Емпіричні і теоретичні узагальнення пов'язані між собою, обумовлюють один одного. Традиційна методика навчання орієнтована на вироблення переважно емпіричних узагальнень і недостатньо уваги приділяється теоретичним [1].

У змісті підручників враховується специфіка одиничного, особливого і загального (конкретно-чуттєвий образ чи абстрактне відношення). Особливість одиничного у навчальній діяльності залежить від рівня вивчення математики. На академічному рівні це може бути приклад з довкілля, модель, малюнок, а на поглибленому і профільному рівнях – зв'язки, відношення, властивості, які необхідні для існування певних математичних фактів. Відбираючи зміст навчання математики, важливо врахувати не лише специфіку одиничного, особливого і загального, але й зв'язки між ними. Загальне може охоплювати не лише свої особливі форми (із загального поняття «переміщення» дістаємо особливі його види – симетрію, поворот, паралельне перенесення), але і виступати особливою формою (загальне поняття «рівність фігур» виступає особливим видом поняття «подібність фігур»).

Особливості підручника академічного рівня – відповідність змісту етапам застосування математики на практиці, використання емпіричного досвіду учня, укрупнення навчального матеріалу (вивчення аналогічних, схожих, взаємозв'язаних понять, взаємно обернених тверджень, операцій не віддалено в навчальному часі), систематизація понять, властивостей, способів розв'язування задач (таблиці, схеми, задачі за даними таблиць, класифікації); інтеграція змісту (посилення зв'язків між алгеброю і початками аналізу та геометрією – використання геометричних методів та образів у алгебрі, і навпаки), наявність порад, вказівок щодо того, як діяти у тій чи іншій навчальній ситуації тощо [2].

Добір змісту поглибленого і профільного рівнів спрямовується на виділення ідей, принципів, необхідних для обґрунтування математичних фактів, посилення внутрішньо предметних і міжпредметних зв'язків, вироблення узагальнених умінь розв'язувати задачі, систематичне застосування методу математичного моделювання, самостійне складання учнями евристик тощо.

Література

1. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального обучения / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.
2. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньої освіти/ М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова, Т. В. Колесник – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 299 с.

Анотація. Бурда М. І. Види узагальнень у змісті шкільних підручників з математики. Розглянута проблема відбору змісту підручників з математики для старшої школи. Обґрунтовується, що рівень змісту підручника (академічний, профільний, поглиблений) має враховувати певний тип мислення учнів – переважно емпіричний чи теоретичний.

Ключові слова: *підручник, математика, зміст, теоретичний, емпіричний.*

Summary. Burda M. I. Types of generalizations in the content of school textbooks on mathematics. The problem of selection of textbooks on mathematics for senior high school is considered. It is substantiated that the content of the textbook (academic, profile, in-depth) should take into account a certain type of thinking of students – mostly empirical or theoretical.

Keywords: *textbook, mathematics, content, theoretical, empirical.*

Аннотация. Бурда М. И. Виды обобщений в содержании школьных учебников по математике. Рассмотрена проблема отбора содержания учебника по математике в старшей школе. Обосновывается, что уровень содержания учебника (академический, профильный, углубленный) должен учитывать определенный тип мышления учащихся – преимущественно эмпирический или теоретический.

Ключевые слова: *учебник, математика, содержание, теоретический, эмпирический.*

ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ КОМПЕТЕНІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Широкомасштабна компетенізація освіти, у т. ч. математичної, висуває особливі вимоги до професійної кваліфікації учителя. Як зазначалось нами в [1], феномен компетентного вчителя має подвійну детермінацію. З одного боку, компетентний вчитель має бути спроможним діяти на основі отриманих знань, виконуючи основні функції своєї професійної діяльності, а саме [2]: аналітико-синтетична діяльність; планування й конструювання; організація та керування діяльністю учнів у процесі навчання математики; оцінювання власної діяльності та діяльності учнів. Відповідний перелік компетентностей учителя математики та їх зміст висвітлено нами в [3; 4]. З іншого боку, компетентність є результативною характеристикою. Однак для вчителя математики ця норма стосується не лише результатів власне професійної освіти та самоосвіти, а й результатів безпосередньої професійної діяльності. А її головний результат – це сформована в учнів математична компетентність [5].

Але такого, «зовнішнього» для професійної компетентності учителя результату неможливо досягти, якщо фундамент (власне методична компетентність учителя) для такої надбудови є хитким. При цьому треба враховувати феномен «старіння професійних знань і досвіду» та феномен «гонитви за модерновістю», що нерідко породжує нігілістичне ставлення до канонів методики навчання математики, їх перекручування, а то й повну відмову від них. Отже, сучасному вчителю необхідно бути професіоналом не лише «тут і зараз», а й бути «відкритою» особистістю, яка має усвідомлену потребу в самовдосконаленні, готовність, з одного боку, пізнавати нове та змінювати себе, долаючи навіть певні особистісні поразки на цьому шляху, а з іншого, відновлювати власний теоретико-методичний базис, який має тенденцію до згортання з часом й певного вихолощення, якщо не руйнування взагалі.

Професійний розвиток педагогічних працівників, згідно зі ст. 59 Закону України «Про освіту» (2017), передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Однією з форм неформальної освіти учителів математики є тренінг професійного спрямування.

Нами було розроблено дистанційний тренінг для учителів математики «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)» [6], який розпочав роботу восени 2017 року в Черкаському національному університеті ім. Б. Хмельницького. Тренінг адресовано вчителям математики основної і старшої профільної школи, а також викладачам математики ЗП(ПТ)О і ЗВО 1-2 рівнів акредитації, які проводять освітню діяльність на основі базової освіти і забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти разом із спеціальною. Авторську освітню програму тренінгу укладено відповідно до вимог Закону України «Про освіту» (2017), інших нормативних документів України й світу та затверджено вченою радою університету.

Метою тренінгу є поглиблення теоретичних та практичних знань і вмінь його учасників, формування загальних, спеціальних, професійних компетентностей, достатніх для ефективного розв'язування стандартних і нестандартних комплексних проблем, виконання завдань інноваційного характеру, опанування загальних засад методології професійної педагогічної діяльності.

Тренінг розрахований на 15 навчальних тижнів (150 год, 5 кредитів ЄКТС). У програмі тренінгу 3 навчальні блоки: *НБ-1. Дидактична аналітика* (Емоційна оцінка навчального тексту; Дидактичний аналіз навчального тексту; Дидактичний аналіз задачного блоку); *НБ-2. Створення Google Документів* (Google Форм; аналогів завдань у Google Форм; Google Тестів); *НБ-3. Конструювання засобів навчання* (допоміжних запитань за теоретичним матеріалом; системи запитань і завдань для актуалізації базових знань і вмінь; завдань для К-підсумку уроку; з'ясування особливостей будови та побудова К-задач). Пілотний етап тренінгу здійснювався на базі курсу математики 5 класу [7] і курсу математики 10 класу (рівень стандарту) [8]. Загалом передбачено навчання на базі 12 підручників для 5-11 класів ЗЗСО. Усі матеріали, у т.ч. з підручників, необхідні для проходження тренінгу, викладено на його сайті [6].

Наразі тренінг пройшли понад 140 учителів з різних областей України. Окремі його результати проаналізовано нами в [4; 9]. Загалом, запропонований тренінг є дієвою формою надання дидактико-методичної допомоги вчителю математики та його підготовки до екзамену з методики навчання математики, передбаченого засадничими положеннями добровільної сертифікації учителів.

Література

1. Тарасенкова Н. А. Цілі компетенізації професійної підготовки майбутнього вчителя математики / Н. А. Тарасенкова // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : зб. наук.праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., Вінниця, 26-27 листоп. 2015 р. – Вінниця : ВДПУ, 2015. – С. 54-57.
2. Методика навчання математики: Навчальна програма / Розробники: Н.А. Тарасенкова, І.А. Акуленко; Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. – Черкаси: Вид. від. Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2005. – 40 с.
3. Tarasenkova N., Akulenko I. Investigating the School Teacher's Preparation in Mathematics Pedagogy in Ukraine / N. Tarasenkova, I. Akulenko // Universal Journal of Educational Research (USA) 3(2): 128-134, 2015 : DOI: 10.13189/ujer.2015.030209
4. Тарасенкова Н. А. Дидактична аналітика як складова професійного тренінгу для вчителів математики / Н. А. Тарасенкова // Science and education a new dimension / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. – VI (63), Issue: 153. – Budapest: SCASPEE, 2018. – P. 54-58. doi.org/10.31174/SEND-PP2018-153VI63-12
5. Тарасенкова Н. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект / Н. Тарасенкова // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11 (179). – С. 26-30.
6. Тренінг для вчителів математики (ТУМ) : сайт : [Електронний ресурс] : Режим доступу : <https://sites.google.com/view/tum-5-11/>
7. Тарасенкова Н. А. Математика, 5 : Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : ВД "Освіта", 2013. – 352с.
8. Бурда М. І. Математика : [підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів; рівень стандарту] / М. І. Бурда, Т. В. Колесник, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. – К. : ВД "Освіта", 2011. – 288 с.
9. Тарасенкова Н. А. Навчання створення Google документів в умовах дистанційного тренінгу для вчителів математики / Н. А. Тарасенкова // Science and education a new dimension / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. – VI (69), Issue: 165. – Budapest: SCASPEE, 2018. – P. 43-46. doi.org/10.31174/SEND-PP2018-165VI69-10.

Анотація. Тарасенкова Н. А. Підвищення кваліфікації учителів математики в умовах компетенізації освіти. *Розкрито особливості професійного тренінгу для учителів математики як форми підвищення кваліфікації.*

Ключові слова: *учителі математики, підвищення кваліфікації, професійний тренінг.*

Summary. Tarasenkova N. Professional development of teachers of mathematics in terms of competization of education. *The peculiarities of professional training for math teachers as a form of professional development are revealed.*

Key words: *math teachers, professional development, professional training.*

Аннотация. Тарасенкова Н. А. Повышение квалификации учителей математики в условиях компетенизации образования. *Раскрыты особенности профессионального тренинга для учителей математики как формы повышения квалификации.*

Ключевые слова: *учителя математики, повышение квалификации, профессиональный тренинг.*

А. Пардала
Жешувский Технологический Университет
имени И. Лукасевича
Жешув, Польша
pardala@prz.edu.pl

ИЗБРАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ДИДАКТИКИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ НУЖД ОБРАЗОВАНИЯ В XXI ВЕКЕ

Нынешний XXI век – это век модернизации системы общего и предметного образования (обновления программ, учебников, средств и материалов обучения математике); информатизации процесса обучения учащихся и студентов, усовершенствования системы подготовки учителей математики, повышения их квалификации, компетентности; превращения знаний и умений в непосредственную производительную силу интеллектуального развития учащихся и экономического развития государств; провозглашения амбициозных целей и задач для модернизации общества, государств, мира. Признаками этого являются разные формы международного сотрудничества университетов и их научных сотрудников, студентов, а также школ, их учителей и учащихся; ускорение обменов результатами научных исследований и аппликационного их характера. Особенно важно в нынешних условиях ускорить смену парадигм традиционного обучения и изучения подрастающего поколения, поскольку только осознанный, свободный и творческий процесс самореализации всех учащихся в образовательном процессе способен раскрыть их сущностные силы и направить их на гармонизацию всех сторон будущей взрослой жизни, помочь осмыслить и понять цель и смысл исторических и нынешних преобразований. В связи с этим необходимо отметить, что возрастающую роль имеют результаты научных исследований, в частности в области информатизации, а также ее применения, которые открывают новые технологические возможности в процессе обучения. Использование ИКТ в практике математического образования возросло многократно в XXI веке, например, в европейских странах и США.

Этой проблематике было посвящено множество исследований и проведение престижных международных научных конференции в университетах этих стран. Тематика научных исследований такова: 1) прикладные аспекты методики применения ИКТ или средств разработки инновационных образовательных технологий и организации дистанционного образования, 2) создание и верификация эффективности использования программно-педагогических средств учебного назначения в процессе обучения учащихся и студентов. Вопросам поиска новых возможностей в этих направлениях посвящены работы авторов международных научных конференций (Mathematics In The Real World, CME University of Warsaw'2018, The 4th Interdisciplinary Scientific Conference organized by the Institute of Mathematics of the Pedagogical University of Cracow'2019). Также интересны результаты исследований Mary Webb [10], которая анализирует изменения образовательной парадигмы в связи с широким распространением интернета. Интернет и мобильные технологии, в частности, привели к радикальным изменениям в том, как учащиеся, молодежь осваивают содержание программ предметного обучения, что тоже необходимо учитывать в процессе формирования профессиональной компетентности будущих учителей. Многочисленные международные научные конференции и исследования посвящены выработке дидактической концепции интеграции математики с информатикой и её преимуществ. Подробному анализу подвергаются положительные результаты использования информатизации в процессе подготовки учителей, а также обнаруженные недостатки

некоторых современных инноваций в образовательной системе согласно требованиям Болонской системы [7].

В этой статье представлены несколько ключевых исследовательских проблем дидактики математики, связанных с математическим образованием в XXI веке. Для их решения требуется взаимодействие национальных, международных исследовательских групп, состоящих из специалистов по математике, преподавателей математики, методистов и учителей математики. Среди этих проблем выделим следующие:

- 1) *теоретические и практические аспекты подготовки учителей математики и информатики в разных странах: опыт и ознакомление с лучшими практиками;*
- 2) *проблемы преподавания и изучения математики для нужд развития в XXI веке.*

В основе методологии разработки представленной проблематики лежит анализ авторской исследовательской практики и специально подобранных публикаций других авторов. Представлена разработка в виде *case study* личного опыта и резюме опубликованных за последние годы статей, практик обучения математике студентов специальностей «Математика», «Информатика», а также аналогичного опыта учителей (моих сотрудников или соавторов), работающих с детьми. *Исследовательская цель* работы – синтезирование координат этих публикаций. В частности, предпринята попытка приближения результатов научных исследований по информатизации общего образования к опыту и примерам из учительских практик, а также проанализирована проблема интеграции обучения математике и других школьных предметов. *Исследовательская задача* состоит в том, чтобы найти ответы на вопросы: «*Какую дидактическую и качественную пользу имеет ознакомление и применение лучших практик информатизации математического образования на разных уровнях обучения?*»

Анализ тем международных грантов позволил найти и определить исследовательские проекты, которые разрабатываются в области дидактики математики в XXI веке, например, таких:

- 1) современные теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования;
- 2) традиции и развитие математического образования в разных странах мира;
- 3) социальные аспекты интеграции математического образования;
- 4) математическое образование будущего: цели, вызовы, нужды;
- 5) приоритеты информатизации образования, подготовки учителей и улучшения их профессионализма: проблемы, кризис и вызовы XXI века.

Итак, накопленная практика подготовки будущих учителей математики, опыт обучения и повышения квалификации действующих учителей подтверждает, что разумное использование ИКТ и средств информатизации выступает ускорителем роста профессионализма учителей. Существенными также являются знания и умения учителей по методике преподавания математики, опыт практики предметного обучения, умения составлять и использовать методику решения систем математических упражнений, заданий, задач. На этой основе могут быть сформулированы правильные вопросы типа: «*Как найти правильный ответ или правильное решение для данной задачи? С помощью какого совета, метода или каких методов можно найти это правильное решение? А получится ли найти это решение для данной задачи, используя ИКТ?*». Кроме того, проверенные примеры из практики преподавания математики, как доказано в [4], всегда будут полезны. Во-первых, для возбуждения у обучаемых любопытства и познавательных интересов, внутренней мотивации к информатизации предметного обучения. Во-вторых, с целью формирования потребности создания «познавательных мостов», связей математики с другими учебными предметами.

Суммируя, надо подчеркнуть, что среди открытых проблем нужно выделить проблему *требований и прогнозов системы информатизации общего и предметного образования, в частности математического образования для нужд будущего* [3].

Литература

1. Амирбекулы А. Практическая сущность профессиональной компетентности учителя / А. Амирбекулы, Р.И.Кадирбаева, М.А. Джаманкараева // Вестник Высшей школы. – Москва, 2018. – № 10. – С.38-41.
2. Knipping C. Understanding optimization as principle. Mathematics In The Real World / B. Maj – Tatsis, K. Tatsis, E. Swoboda (Eds) // Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2018. P. 30-33.
3. Pardala A. Priorities in the teaching of mathematics for the futures / A.Pardala, R.I.Kadirybayeva, M.J.Jamankarayeva // CONCORDE, 2019. – № 2. – P.76-87.
4. Пардала А. Информатизация как стимулятор современного математического образования / А. Пардала // Материалы II международной научной конференции. «Информатизация образования и методика электронного обучения». – Красноярск, 2018. – Часть 1. – С. 51-56.
5. Pardala A.Ya., Kolacheva N.V., Kosheleva N.N. Social Aspects of Education Integration (Based on Survey Findings on Uniform State Examination and Education Affordability) // Integration of Education. 2017. – Vol. 21. – № 4. – P. 580-595. DOI: 10.15507/1991-9468.089.021. 201704.
6. Pardala A. The Humanisation of Mathematical Education for Pupils and Students. A life's time for mathematics education and problem solving / Martin Stein (ed.) // WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, Münster 2017. P. 328-343.
7. Pardala A., Uteeva R. A., Ashirbayev N.K. Mathematical education in terms of innovative development // The Mathematics Teaching Research Journal Online. 2015. P. 3-22. www.hostos.cuny.edu/mtrj.
8. Pardala A., Ashirbayev N.K., Rakhymbek D. Modern mathematical education - crisis and the future. Mathematical Transgressions and Education // edited by Anna K. Żeromska // Pedagogical University of Cracow. Cracow, 2015. P. 45-60.
9. Pardala A. Methods of Mathematics Teaching vs. Distance Education. W.: Use of E-learning in the Training of Professionals in the Knowledge Society. Monograph, Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska, University of Silesia, Studio-Noa, Cieszyn-Katowice. 2010. P. 91-104.
10. Webb Mary. Pedagogy with information and communications technologies in transition // Education and Information Technologies, June 2014, Volume 19, Issue 2. P. 275–294.

Анотація. Пардала А. Вибрані результати дослідження проблем дидактики математики для потреб освіти в XXI столітті. Автор статті проаналізував результати актуальних досліджень, також підкреслив, важливість інших пріоритетів і проблем математичної освіти на майбутнє XXI-го століття.

Ключові слова: проблеми дидактики математики, інформатизація освіти.

Аннотация. Пардала А. Избранные результаты исследования проблем дидактики математики для нужд образования в XXI веке. Автор статьи проанализировал результаты актуальных исследований, в частности представил тезисы своих общедоступных статей из портала ResearchGate. Также подчеркнул важность других приоритетов и проблем математического образования на будущее XXI века. Сформулированы актуальные проблемы и выводы, касающиеся темы статьи.

Ключевые слова: проблемы дидактики математики, информатизация образования.

Summary. Pardala A. Selected results of research problems mathematics didactics for the needs of education in the XXI century. The author of the article analyzed selected results of current research, in particular, reflected theses from his publicly available articles from the Research Gate portal. He also stressed that we should not forget about other priorities and problems of mathematical education for the future of the 21st century. Actual problems and conclusions related to the topic of the article are formulated.

Keywords: problems of didactics of mathematics, informatization in education.

Н. Хр. Павлова
Шуменский университет
имени Епископа Константина Преславского
Шумен, Болгария
n.pavlova@shu.bg

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В БОЛГАРИИ

Математическое образование в Болгарии имеет почти 130 летнюю историю. Согласно [5], систематическая подготовка учителей математики и естественных наук в Болгарии началась на год позже создания первого высшего учебного заведения.

В Болгарии действует указ [1] согласно, которому в учебном плане должен быть заложен минимум дисциплин: Педагогика: 60 часов; Психология: 60 часов; Методика обучения по...: 90 часов; Приобщающее образование: 15 часов; Информационные и коммуникационные технологии в обучении и работе в цифровой среде (ИКТОРДС): 30 часов. Данный минимум часто увеличивается в рамках методических дисциплин так, как 90 часов не хватает, особенно в случаях, когда специальность направлена на несколько предметов. Так, к примеру, случается в организации специальности «Информационные технологии, информатика и математика» в Шуменском университете, где из обязательных методических курсов заложены: «Школьный курс алгебры» (85), «Школьный курс геометрии» (85), «Школьный курс информатики и информационных технологий» (60), «Общая методика обучения математике» (65), «Специальная и частная методика обучения математике» (50), «Методика обучения информатике и информационным технологиям» (55). Отдельно есть две выборочные дисциплины методического характера.

Согласно документу [4] необходимо «Включение в учебные планы и программы высших учебных заведений, которые обучают педагогических специалистов, возможность получить компетентности организовать эффективно свою работу в мультикультурной и мультилингвальной образовательной среде». Для будущих учителей математики, в Шуменском университете существуют дисциплина «Дидактические технологии для обучения математике в мультилингвальной среде». Подробное описание целей и содержания этой дисциплины представлены в работе [3].

Организация практической подготовки будущих учителей установлена Указом № 12 [2]. В Шуменском университете это: 30 часов хоспитирования, 60 часов текущей педагогической практики и 90 часов стажировки. Для удобства организации стажировки будущих учителей математики и информатики в Шуменском университете есть и web-платформа, с помощью которой можно разрабатывать, обменивать и сохранять план-конспекты уроков. Подробное описание этой платформы дано в [7].

Схему организации учебного плана для получения квалификации «Учитель» показано на рисунке 1. В обязательные дисциплины, в случае с подготовкой учителей математики, входит подготовка по основному предмету, – дисциплины из разных областей высшей математики, дисциплины из школьного курса математики, методические дисциплины, а так же определенные законом – «Спорт», «Психология», «Педагогика», «Приобщающее образование» и ИКТОРДС. Свое обучение студенты заканчивают, сдавая теоретические и практические государственные экзамены.

Данная схема следует последним изменениям закона, который действует с 2016 года. Подробное описание предыдущей структуры специальности «Математика и информатика» Шуменского университета показана в статье [5]. Новое название этой специальности «Информационные технологии, информатика и математика» было принято в 2018 году, далее следует окончательное утверждения нового учебного плана в апреле 2019 года.



Рис 1. Организация учебного плана для получения квалификации «Учитель»

Благодарности: данная статья осуществляется по проекту фонда Научных исследований ШУ “Епископа К. Преславского” – РД -08-117 / 04.02.19 г.

Литература

1. Наредба № 12 от 1 септември 2016 г. За статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти, в сила от 27.09.2016 г.
2. Наредба за държавните изисквания за придобиване на професионална квалификация „учител“, Обн. ДВ, бр. 89 от 11.11.2016 г., в сила от учебната 2017/2018 година.
3. Павлова Н. Обучението по математика и информационни технологии в контекста на интеграцията и работа в билингвална среда, Годишник на ШУ, том XIX С, 2018. С. 101-115
4. План за действие по изпълнение на националната стратегия за образователна интеграция на деца и ученици от етническите малцинства (2015-2020г.).
5. Славова С., Станков Д. Специалност “Математика и информатика” в контексте государственного стандарта, Дидактика математики: проблемы і дослідження. – Вип. 22, Украина, 2004.
6. Тонов И., Гъров К., Върбанова М., Гълъбова Д., Павлова Н., Гюдженев И. 125 години подготовка на учители по математика в България, Математика и математическо образование. София, 2015 С. 101-118.
7. Харизанов Кр. Интерактивные подходы в обучении с помощью web-базированной методической платформы. Нуковий часопис. Серия 3, Випуск 18. Київ, Україна. С. 121-122.

Анотація. Павлова Н. Хр. Організація підготовки майбутніх вчителів математики в Болгарії. У статті представлено організацію підготовки майбутніх вчителів в Болгарії згідно з останніми змінами в законодавстві. Подано загальну обов'язкову структуру організації навчального плану. Представлено ідеї реалізації даної схеми і конкретні приклади дисциплін з плану спеціальності «Інформаційні технології, інформатика і математика» Шуменського університету.

Ключові слова: навчання, кваліфікація, учитель, навчальний план, практика, теорія.

Summary. Pavlova N. Hr. The training structure of future math-teachers in Bulgaria. The article shows the organization of future teachers training in Bulgaria, according to the latest changes in legislation. In the paper is offered the overall mandatory structure of the organization of the curriculum. The ideas of the implementation of this scheme and specific examples of disciplines from the plan of the specialty «Information technology, computer science and mathematics» of Shumen University are given.

Keywords: training, qualification, teacher, curriculum, practice, theory.

Аннотация. Павлова Н. Хр. Организация подготовки будущих учителей математики в Болгарии. В статье показана организация подготовки будущих учителей в Болгарии согласно последним изменениям в законодательстве. Дана общая обязательная структура организации учебного плана. Представлены идеи реализации данной схемы и конкретные примеры дисциплин из плана специальности «Информационные технологии, информатика и математика» Шуменского университета.

Ключевые слова: обучение, квалификация, учитель, учебный план, практика, теория.

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

В наши дни компьютеры и информационные технологии все чаще входят в повседневную жизнь, и область образования в этом отношении не является исключением. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) все чаще используются в сфере высшего образования и обучения. Развитие ИКТ также влияет на среду обучения математике [4]. Студенты и выпускники университетов приветствуют использование ИКТ в высшем образовании [2]. В качестве одного из 10 основных методов обучения упоминается тестирование обучаемых [3]. Поскольку оценка знаний учащихся посредством онлайн-тестирования является относительно новым методом оценки и контроля знаний, это приводит к противоречивой оценке результатов. Возникает несколько проблем при использовании тестов: действительно ли тестирование дает объективные результаты и что нужно сделать, чтобы результаты отображали знания студентов? Серьезно ли относятся студенты к выполнению тестов?

Для получения объективной оценки знаний студентов важно правильно составить тесты. Необходимо установить цели, для достижения которых создаются тесты [1]. Если целевых показателей несколько, следует определить степень их важности и отбросить второстепенные цели. Необходимо правильно выбрать тип вопроса и корректно его сформулировать. Оценка и интерпретация результатов также являются важной частью тестирования, поскольку это помогает определить, что необходимо менять в учебном процессе, чтобы улучшить методы работы. Для оценки результатов тестов широко используются математические и статистические методы, которые позволяют эффективно использовать компьютерное оборудование и, таким образом, автоматизировать и оптимизировать выполнение поставленных задач.

В настоящее время в Латвии проводится реформа школьного образования, что, несомненно, окажет влияние на систему высшего образования. В рамках этой образовательной реформы разрабатывается и используется новая система – оценка знаний на основе ИКТ, которая используется в качестве педагогического средства измерения достижений учащихся.

В последние годы преподаватели кафедры инженерной математики Рижского технического университета (РТУ) составили и внедрили серию тестов на портале РТУ ОРТУС, которыми заменили большую часть домашних заданий по высшей математике 1-го семестра 1-го курса. Студенты должны выполнить 14 тестов, которые в итоге дают 10% от семестровой оценки. Все тесты не громоздки, содержат от 2 до 5 заданий. Во всех тестах студент должен вводить правильный числовой ответ, а не выбирать между заданными ответами. Каждый тест должен быть завершен в течение 2 часов, после чего тест автоматически закрывается. Для каждого теста допускается 3 попытки, в качестве итоговой оценки принимается лучший результат. В повторной попытке задачи равносильны, но не идентичны.

В дополнение к тестам в течение семестра студенты должны также выполнить два теоретических теста. Каждый тест содержит 9 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких заданных ответов. Все ответы можно найти в лекционных материалах на сайте ОРТУС. В курсе высшей математики все студенты должны сдавать два промежуточных экзамена и при их положительной оценке в сессию сдавать экзамен не

нужно. Теоретические тесты, которые должны быть выполнены незадолго до экзаменов, помогают студентам повторить теорию и, таким образом, лучше подготовиться к экзаменам. В дополнение к уже упомянутым тестам, курс 1-го семестра включает в себя теоретические и тестовые задания после каждой лекции. Это по 23 теста в 1-м семестре, а также по 15 тестов во 2-м семестре. Эти тесты предназначены для обучения и самоконтроля, и их результаты не влияют на оценку.

В работе проанализированы результаты тестов, выполненных в 1-м семестре 2018/19 учебного года студентами 1-го курса факультета компьютерных наук и информационных технологий РТУ. На курс было зачислено 455 студентов. Оценивая результаты тестов, выполненных студентами, можно сделать выводы:

- студенты более охотно выполняют тесты, чем письменные домашние задания;
- более половины студентов при выполнении тестов обучаются решению задач и в результате в тесте получают наивысший балл;
- студенты выполняют очень мало тестов, которые не влияют на их оценку;
- студентам больше нравятся тесты, на которые можно получить логический ответ, а не требующие трудоемкого решения;
- сравнивая результаты тестов с результатами контрольных работ и экзаменов в основном видна закономерность – студенты, которые показывают хорошие результаты в тестах, хорошо сдают и другие проверочные работы;
- система тестирования значительно облегчает работу преподавателей, освобождая их от проверки домашних заданий.

Тестирование не может быть единственным методом проверки знаний, но правильно составленные тесты и правильная система оценки результатов в сочетании с другими проверочными методами дают объективные результаты.

Литература

1. Appleby J., Samuels P., Treasure-Jones T. (1997). *Diagnosys – A knowledge-based diagnostic test of basic mathematical skills*. Computers and Education, 28 (2), pp. 113-131.
2. Breen R., Lindsay R., Jenkins A., Smith P. (2001). *The Role of Information and Communication Technologies in a University Learning Environment*. Studies in Higher Education, 26 (1), pp. 95-114.
3. Dunlosky J., Rawson K.A., Marsh E.J., Nathan M.J., Willingham D.T. (2013). *Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology*. Psychological Science in the Public Interest, Supplement, 14 (1), pp. 4-58.
4. Galbraith P., Haines C. (1998). *Disentangling the nexus: Attitudes to mathematics and technology in a computer learning environment*. Educational Studies in Mathematics, 36 (3), pp. 275-290.

Анотація. Володко І. М., Черняєва С. В. Тестування як один з методів оцінки знань студентів. У статті розглядається оцінка знань студентів за допомогою онлайн-тестів. Проаналізовано результати студентів першого курсу факультету комп'ютерних наук та інформаційних технологій Ризького технічного університету.

Ключові слова: методологія розробки тестів, огляд тестів, оцінка результатів випробувань.

Summary. Volodko I., Cernajeva S. Testing as one of the methods for assessing students knowledge. *Assessment of students' knowledge by means of online tests is considered in this paper. The results of first year students Faculty of Computer Science and Information Technology of Riga Technical University are analyzed.*

Keywords: *methodology of test development, review of the tests, evaluation of the test results.*

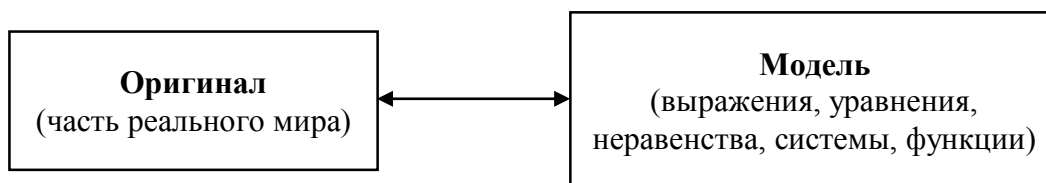
Аннотация. Володко И. М., Черняева С. В. Тестирование как один из методов оценки знаний студентов. В статье рассматривается оценка знаний студентов с помощью онлайн-тестов. Проанализированы результаты студентов первого курса факультета компьютерных наук и информационных технологий Рижского технического университета.

Ключевые слова: методология разработки тестов, обзор тестов, оценка результатов тестов.

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Известно, что решение некоторых практических задач из области техники и других сфер жизни человека приводит к составлению выражений, функций, уравнений, неравенств, систем уравнений. Это осуществляется через перевод текста такой задачи с естественного языка или с языка, на котором представлена практическая задача, на математический язык.

Описание процессов, явлений и объектов реальной действительности математическими средствами называется **математическим моделированием**. При таком описании фактически устанавливается соответствие между оригиналом и моделью. Например, моделью движения тела, которое свободно вертикально падает, является равенство $S = 0,5gt^2$. Математическая модель – это идеализированная модель, потому что в ней не учитывается ряд конкретных условий, при которых протекает процесс или явление, а отражаются только самые существенные отношения.



Математические модели создаются для более удобного и результативного изучения объектов и явлений действительности. Метод математического моделирования – специфический математический метод познания. Характерно то, что посредством одной и той же математической модели можно представить различные объекты. Так, например, равенством $y = a \cdot x + b$ можно описать зависимости при равномерном прямолинейном движении, при линейном расширении тела, а также вычислить любой член арифметической прогрессии, размер налога на телеграмму, сумму проезда на такси и т. д. Таким образом, посредством изучения одной математической модели исследуются разнообразные объекты реального мира.

Понятие «математическая модель» вводится и используется целенаправленно в средних классах (7-8 класс) в школах Республики Болгария в связи с изучением систем уравнений или неравенств, но подготовительная работа по составлению выражений и уравнений проводится еще на предыдущих этапах обучения.

Метод математического моделирования для решения нематематических задач применяется в следующей последовательности (этапы): а) понимание (освоение) практической задачи; б) перевод описания практической задачи на математический язык, т. е. описание объектов и явлений математическими средствами (создание математической модели); в) решение полученной математической задачи; г) «перевод» результатов выполненной математической задачи на язык первоначальной области, из которой взята практическая задача, и их толкование.

Важной целью обучения математике является формирование у учащихся умений создавать и читать математические модели. Задачи для математического моделирования можно брать из разных областей человеческого познания (физика, химия, география и др.), из практики (строительство, промышленность, торговля, сельское хозяйство и др.), поэтому задачи отличаются большим содержательным разнообразием, хотя и имеют почти одну и ту же структуру.

I. Задачи на составление выражений и функций

Задачи на составление выражений с переменными прежде всего имеют следующую структуру: дано множество P чисел (или упорядоченных n -ок чисел) и требуется составить выражение, посредством которого данному элементу из P поставить в соответствие определенное число. Такие задачи являются подготовительными к моделированию уравнениями или неравенствами при решении практических задач с помощью функций. Поэтому их нужно решать на всех уроках, где речь идет о выражениях или функциях. В школьных учебниках задач такого типа недостаточно. Вот некоторые характерные примеры таких задач:

Пример 1. Скорость лодки в спокойной воде – a км/ч, а скорость течения реки – 4 км/ч. Составить выражение: а) для вычисления скорости лодки, идущей по течению реки и против течения; б) для вычисления пути, пройденного за t часов, если лодка двигалась против течения реки.

Пример 2. В сосуде вместимостью 200 литров есть 80 л воды. Из одного источника за каждую минуту в сосуд вливается 5 л воды. Выразить количество воды в сосуде как функцию времени t (в минутах), начиная с начала вливания воды до тридцатой минуты включительно.

Пример 3. Дан прямоугольный параллелепипед, длина которого 3 см, ширина 2 см, а высота x см. Необходимо: а) найти площадь его поверхности $S(x)$ и объем $V(x)$; б) построить графики функций $S(x)$ и $V(x)$; в) верно ли неравенство $S(x) > V(x)$?

II. Моделирование уравнениями, неравенствами или системами

Умение решать практические задачи через моделирование уравнениями, неравенствами или системами – сложное умение. Оно включает следующие составляющие: восприятие, понимание и сознательное освоение условия задачи; составление выражений для некоторых неизвестных величин; определение множества допустимых значений переменных; составление уравнений, неравенств или систем; решение уравнений (неравенств или систем); толкование решения математической задачи в области практического задания. В свою очередь каждое из этих умений тоже имеет сложную структуру, поэтому недооценивание деятельности по его формированию приводит к плохим результатам в обучении.

Учащийся сознательно понял и освоил задачу, если может ответить на следующие вопросы: «Какие объекты рассматриваются в задаче, какие величины характеризуют эти объекты, значения каких величин известны, сколько величин неизвестных, что мы ищем, какие зависимости (формулы) существуют между значениями различных величин (родовые зависимости), какие зависимости существуют между значениями одной и той же величины?»

В задачах на движение (прямолинейное, равномерное) используется формула $S=Vt$, где S – пройденный путь, V – скорость движения, t – время движения; в задачах на работу используется формула $A=Nt$, где A – выполненная работа, N – норма (производительность труда), t – время работы; в задачах на заполнение/опустошение бассейнов используется формула $V=Wt$, где V – объем бассейна (или количество налитой/вылитой жидкости), W – продуктивность трубы, t – время, на протяжении которого заполнена/осушена соответствующая часть бассейна. В задачах из сферы торговли используется формула $S=Cn$, где S – оплаченная сумма за купленный товар, C – цена единицы товара, n – количество экземпляров данного товара. В задачах на смешивание, сплавление, растворение используется формула $P=kQ$, где Q – количество взятого вещества, k – концентрация рассматриваемой составляющей, P – количество чистого вещества по отношению к рассматриваемой составляющей, содержащееся во взятом количестве. В задачах, связанных с площадью прямоугольника, используется формула $S = ab$, где S – его площадь, a и b – стороны.

Как видим, все эти формулы имеют одну и ту же структуру, поэтому и задачи из указанных областей хотя и различны по сюжету (фабуле), однако имеют одну и ту же математическую модель. Поэтому с точки зрения математики разделение таких практических задач (на движение, работу, наполнение бассейнов и т. д.) не является существенным. На такое разделение, скорее всего, оказала влияние традиция, хотя в практике преподавания оно встречается достаточно часто, и даже авторы школьных учебников используют его, а также и некоторые коллеги-методисты.

Для восприятия и сознательного усвоения условия задачи можно использовать различные средства: чтение текста задачи; повторное чтение всего текста или его части с целью выделения отдельных объектов, величин, связей между ними, если они не были выделены в первоначальном чтении; беседа с учениками для установления того, как они поняли задачу; припоминание некоторых формул из геометрии, физики, химии, практики и др.; визуализация с помощью чертежа или схематической модели отдельных моментов, которые рассматриваются в задаче; запись краткого условия задачи (эвентуально в таблице), при которых выявляются определенные объекты, величины и различные зависимости про них.

После этого нужно записать все величины, которые даны, ввести неизвестные величины и записать известные зависимости между ними. Возможны три случая в зависимости от соотношения числа n неизвестных и числа m зависимостей.

1. Если $n = m$, можно найти все неизвестные и поэтому не имеет значения, какое неизвестное выберем как основное и какая зависимость – для уравнения (неравенства). Если выбрать два неизвестных в качестве основных, тогда нужно выбрать и две зависимости, в результате которого образуется система из двух уравнений (неравенств) с двумя неизвестными. Аналогично нужно поступить при выборе трёх или более основных неизвестных.

2. Если $n > m$ и нет других ограничительных условий, тогда система из m зависимостей с n неизвестными имеет бесконечное число решений. В школьной практике обычно рассматриваются такие задачи этой группы, при которых можно найти только некоторые неизвестные, которые не зависят от остальных неизвестных, или дополнительные ограничительные условия дают возможность из бесконечно многих решений выбрать конечное число решений. При решении задач этой группы в качестве основного неизвестного выбираем искомую величину, а $n - m$ из остальных неизвестных рассматриваем как параметры, которые элиминируются в процессе нахождения искомых неизвестных.

3. Если $n < m$, то получаем систему, у которой нет решения. Такие задачи не включают в учебники и сборники задач вообще.

Анотація. Мілушева-Бойкина Д., В. Мілушев. Про математичне моделювання в середній школі. У статті представлено практичний досвід авторів навчання цієї теми в школах Болгарії. Виявлено єдину структуру завдань із різних областей людського пізнання і практики, що мають різну фабулу, але одну і ту саму математичну модель.

Ключові слова: математичне моделювання, практичне завдання, структура.

Аннотация. Милушева-Бойкина Д., В. Милушев. О математическом моделировании в средней школе. В статье представлен практический опыт авторов преподавания этой темы в школах Болгарии. Выявлена единая структура задач, относящихся к различным областям человеческого познания и практики, имеющих различную фабулу, но одну и ту же математическую модель.

Ключевые слова: математическое моделирование, практическая задача, структура.

Summary. Millousheva-Boykina D. V., Milloushev, V. B. About Mathematical Modelling at School. We present our practical experience with teaching this theme in Bulgarian schools. The general structure of these problems related to different areas of human knowledge or practice is identified. Regardless of the different practical fields these problems have one and the same structure.

Key words: mathematical modelling, practical problem, structure.

О НОВЫХ ПОСОБИЯХ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Автор считает дискретную математику одним из главных разделов школьного математического образования. С одной стороны, дискретная математика широко используется при решении научных задач, исследовании производственных и экономических моделей. Пропедевтическое знакомство с ней в школе облегчит будущим студентам изучение соответствующих дисциплин в вузах. С другой стороны, дискретная математика, труднее поддающаяся формализации, дает большие возможности для решения основной, по мнению автора, задачи школы: ускорения умственного развития учащихся. Однако в школах Республики Беларусь обучению дискретной математике уделяется недостаточное внимание.

За 30 лет работы автор создал комплект учебных пособий по обучению дискретной математики в школах и вузах, содержащий более 15 учебных пособий [1]. Некоторые книги из комплекта переведены на английский и испанский языки.

За последний год вышло три книги автора. Одна из них предназначена для учителей математики [2]. Существует много книг по дискретной математике различной сложности для различных групп читателей. Однако автора эти пособия не удовлетворяют по нескольким причинам.

Книги часто написаны нестрого, в основном, без доказательств. Наверно, для первого знакомства с теорией этого достаточно. Однако, учитель, ведущий факультатив, должен знать больше, чем рассказывает ученикам. Кроме того, книги для учителей должны содержать методические указания представления различных тем. Изложение материала каждого параграфа проводится по следующей схеме. Подробно, с большим количеством рисунков и примеров рассматривается теоретический материал. Затем в разделе «Комментарии» обсуждается изложенное, предлагаются различные методические приемы, обращается внимание на особенности и трудные места учебного материала, даются другие доказательства или доказательства более простых теорем. Учитель может выбирать материал и способ его представления в зависимости от своих задач и уровня учеников.

В конце каждого параграфа приводится несколько задач с решениями, которые рассматриваются с методической точки зрения. В них показано, как задачи помогают не только закрепить материал, но и развивают логическое мышление учащихся. Приведены примеры, как даже простые задачи могут стать исследовательскими.

Поскольку автор считает, что учитель должен знать не только предлагаемый материал, но и историю соответствующего раздела математики, то в конце книги дается небольшой очерк истории теории графов и краткие сведения о математиках, упомянутых в книге.

Следующая книга [3], предназначенная учителям информатики, является естественным продолжением предыдущей, в которой методам решения задач отведено небольшое место. Это сделано сознательно, поскольку алгоритмы должны изучаться вместе с их реализацией на компьютере, а это предполагает использование языка программирования и неизбежно приводит к увеличению объема учебного материала. В данной книге используется язык Паскаль. В школьной информатике он является наиболее широко распространенным на сегодняшний день языком программирования благодаря удобству и доступности систем программирования на нем. Все

рассматриваемые алгоритмы запрограммированы и протестированы в учебной среде программирования PascalABC. Но те же самые реализации сработают и в интегрированной среде разработки PascalABC.NET.

Книгу можно использовать в качестве учебника при изучении алгоритмизации и программирования на углубленном уровне. Конечно, есть и другие издания, посвященные обработке графов на основе Паскаля. Однако они не ориентированы на учителя информатики.

В пособии довольно подробно обсуждаются вопросы программной реализации динамических структур данных и стандартные приемы работы со стеками, очередями и линейными связными списками. В небольшой главе читателя знакомят с важным понятием сложности вычислительного алгоритма. Дается нестрогое определение, но достаточное для первого знакомства – без излишней формализации.

Две главы посвящены алгоритмическому решению задач на графах. Кроме всего, в книге рассматриваются такие универсальные приемы решения комбинаторных задач, как полный перебор вариантов и элементы исчерпывающего поиска. Изложение подробное, для лучшего усвоения материала алгоритмы иллюстрируются примерами исполнения, а графы – рисунками. Вместе с тем оценивается время обработки графа в зависимости от числа его вершин и ребер (дуг).

Доказательства теорем и корректности алгоритмов в книге отсутствуют. Их можно найти в рекомендованной литературе.

Книга [3] предназначена для учеников 3-4 классов. Книга состоит из сюжетных математических сказок, героями которых являются лесные звери: Белочка, Заяц, Ежик, Сова, Волк, Лиса и другие. Герои попадают в различные непростые ситуации, из которых им помогает выйти математика. Возникающие при этом задачи подробно разобраны. В книге сознательно не используются уравнения, излишне формализующие решение задач в начальных классах. Затем школьникам для самостоятельного решения предлагаются похожие задачи, снабженные подсказками и также решениями.

Литература

1. Мельников О. И. Комплект учебных пособий для непрерывного обучения дискретной математике в школе и вузе / О. И. Мельников. – «Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе». Материалы IV Межд. научной конф. 4 – 5 дек. 2018 г. М.: ФГБОУ ИПО МПГУ.—Калуга: Политоп. Т. 2. С. 168 – 170.
2. Мельников О. И. Теория графов для учителей, для школьников... и не только! / О. И. Мельников. – М.: Ленанд, 2018. – 240 с.
3. Мельников О.И. Теория графов в алгоритмах и программах: Книга для учителей, для школьников... и не только! / О. И. Мельников, А. А. Морозов. – М.: Ленанд, 2019. – 200 с.
4. Мельников О. И. Развивающая математика для школьников / О. И. Мельников. – М. : Ленанд, 2019. – 160 с.

Анотація. Мельников О. І. Про нові посібники з дискретної математики. У статті описуються три нові посібники з дискретної математики для середньої школи.

Ключові слова: дискретна математика, розвивальне навчання.

Summary. Melnikov O. On new manuals in discrete mathematics. The article describes three new manuals on discrete mathematics for high school.

Keywords: discrete mathematics, developing training.

Аннотация. Мельников О. И. О новых пособиях по дискретной математике. В статье описываются три новые пособия по дискретной математике для средней школы.

Ключевые слова: дискретная математика, развивающее обучение.

**THE MODEL OF GIFTED EDUCATION AND INVESTIGATION OF
EXPRESSION OF ITS ELEMENTS: THE ATTITUDE OF STUDENTS WITH
HIGH MATHEMATICS ACHIEVEMENTS TOWARDS TEACHING, LEARNING
AND TEACHING - LEARNING CONDITIONS**

This article reports results of a review of the literature on some theoretical models (Eysnck, 2004, Gagne, 1991, 2015, Heller, 1998, Rost, 2000, Ziegler, 2005, etc.). Theories about educational services for gifted individuals might be delineated into cognitive models of intellectual giftedness and curriculum models of instruction for giftedness. Between them there is a considerable amount of conceptual overlap. The model of gifted education conceptualised by the author (Narkevičienė, 2000) and chosen for a background of the empirical research.

The aim of the empirical research is to reveal the attitude of students of 9-12th form of secondary school with high mathematics achievements towards learning, teaching and teaching- learning conditions in Lithuanian secondary schools. The questionnaire was given to 92 students who all participated in the Olympiad of mathematics of Lithuanian Republic. The questionnaire comprises questions – items about the purpose of mathematics competitions, the motives of participation in the competition, methods and ways of training, conditions of education at school and in the state. Every statement had to be evaluated on a five-stage scale, starting with –2 “totally disagree” and ending with +2 “totally agree”, in two aspects “I am taught so, such is the situation in my school” and “I wish I would be taught so, I wish the situation would be like this”.

Main analysis methods used are: descriptive statistics (frequencies, characteristics of location, characteristics of variability and graphical data visualization). The Wilcoxon test for paired samples and Kruskal-Wallis test for independent samples were used for estimation of differences between groups of variables. For the testing of influence of various factors to means of analysed variables one way analysis of variance was used (ANOVA). Correlation analysis was used for the testing of reliability of investigation instrument. After the study has been carried out, it is revealed, what the attitude of the subjects is towards the current and desirable situation of education of students with high mathematic achievements in Lithuanian secondary schools.

The data of the investigation lets distinguish the essential characteristics of education and its conditions at social educational (country), institutional (school), and interpersonal (class) level; to compare the current and desirable situation, comparing students' evaluations; to reveal how the evaluation of the situation of education of students with high mathematics achievements depends on the school type, the living place of the student and the gender of the student.

References

1. **Eysenck, H.J. (2004).** *Die IQ-Bibel. Intelligenz messen und verstehen.* Stuttgart: Klett-Cotta.
2. **Gagne, F.(1991).** *Towards a differentiated model of giftedness and talent.* // Colangelo,N., Dacies, G.A.(eds). *Handbook of gifted education*, pp. 65-80.
3. **Gagne, F. (2015).** *From genes to talent: the DMGT/CMTD perspective.* // *Revista de education.* Nr. 368, p.p. 12-37. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289 (2018-01-08).
4. **Heller, K. A. (1998).** *Förderung durch Differenzierung. Für einen realistischen Begabungsbegriff.* *Zeitschrift für politische Bildung*, 35(1), pp.34–43.
5. **Narkevičienė B. (2000).** *Gabių vaikų ugdymo sąlygų modelis ir jo raiška Lietuvoje.* Daktaro disertacija. KTU.

6. **Renzulli, J.S. (1986).** *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity.* In R.J. Sternberg & J.E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 53-92). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

7. **Rost, D.H. (2000).** *Hochbegabte und hochleistende Jugendliche: Neue Ergebnisse aus dem Marburger Hochbegabtenprojekt.* Münster: Waxmann.

8. **Ziegler, A. (2005).** *The actiotope model of giftedness.* // R. Sternberg & J. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 411-434). Cambridge: Cambridge UP.

Анотація. Bronė Narkevičienė. Модель навчання обдарованих студентів та дослідження вираження її елементів: ставлення студентів з високими математичними досягненнями до викладання, навчання та умов навчання і викладання. У роботі презентовано результати огляду низки моделей навчання обдарованих дітей та описано методіку емпіричного дослідження ставлення студентів з високими математичними досягненнями до викладання, навчання та умов навчання і викладання.

Ключові слова: модель навчання обдарованих; досягнення; математика; методи освіти; середня школа.

Summary. Bronė Narkevičienė. The model of gifted education and investigation of expression of its elements: the attitude of students with high mathematics achievements towards teaching, learning and teaching - learning conditions. This article reports results of a review of the literature on some theoretical models of gifted education and technique of empirical research of the attitude of students with high mathematics achievements towards teaching, learning and teaching - learning conditions.

Key words: model of gifted education; achievements; mathematics; education methods; secondary school.

Аннотация. Bronė Narkevičienė. Модель обучения одаренных студентов и исследование выражения ее элементов: отношение студентов со значимыми математическими достижениями к преподаванию, обучению, и условиям обучения и преподавания. В работе представлены результаты обзора некоторых моделей обучения одаренных детей и описана методика эмпирического исследования отношение студентов со значимыми математическими достижениями к преподаванию, обучению, и условиям обучения и преподавания.

Ключовые слова: модель обучения одаренных; достижения; математика; методы образования; средняя школа.

РЕФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ. ВЧОРА. СЬОГОДНІ. ЗАВТРА

З часу створення у 1991 році самостійної держави постала необхідність реформування системи освіти. Для природничо-математичної освіти визначальними стали: поєднання основ класичних фундаментальних дисциплін і сучасного розуміння закономірностей будови світу; обов'язкове вивчення природничо-математичних дисциплін в усіх типах загальноосвітніх навчально-виховних закладів на всіх ступенях освіти; посилення гуманістичного спрямування змісту природничо-математичної підготовки. У перші роки незалежності навчання математики здійснювалося за програмами і підручниками створеними в СРСР. Згодом з'явилися перші пробні підручники українських авторів.

У 1997 році розпочалася робота над Державним стандартом загальної середньої освіти в Україні. Кілька років на його основі будувалося вивчення математики в школі, але з часом постала необхідність суттєвого доопрацювання цього стандарту. У цей же час створюються періодичні математичні видання. У столиці з 1995 р. почав виходити журнал для учнів, студентів і вчителів «У світі математики» з 1998 р. – журнал «Математика в школі» і газета «Математика». У Харкові з 2002 р. – журнал «Математика в школах України» з книжковим додатком.

У 2000/2001 навчальному році вводиться 12-бальна шкала і нові критерії оцінювання навчальних досягнень учнів. Це нововведення виявилось ефективним і досить швидко прижилося в школі. У 2001 р. затверджена «Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-11 класи». У 2002 році в Інституті педагогіки АПН України розроблено Концепцію математичної освіти 12-річної школи (проект). Почалася активна підготовка до створення нових підручників.

У 2004 році затверджено Державний стандарту базової і повної загальної середньої освіти і започатковано Всеукраїнський конкурс підручників, за результатами якого школи отримали по 3-4 альтернативні підручники для кожного з 5-9 класів. З 2005 р. навчання математики здійснювалося за новими програмами і підручниками.

У 2007 році прийнята Державна соціальна цільова програма «Школа майбутнього», метою якої було створення мережі шкіл з новітнім навчально-методичним та інформаційним забезпеченням. У повній мірі ця програма реалізована не була. Основними були 2 причини: відсутність належного фінансування і необхідність серйозної підготовки вчителів для роботи з інноваційними технологіями. Для усунення другої причини з 2011 року впроваджується Державна цільова програма «Сто відсотків», покликана створити умови для поетапного переходу до нового рівня освіти на основі інформаційно-комунікаційних технологій.

У 2008 році було затверджено Програму дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 роки. У ній, зокрема, пропонувалося: привести зміст шкільної фізико-математичної освіти у відповідність із сучасним розвитком інноваційних потреб суспільства; забезпечити прикладну спрямованість змісту навчальних програм з математики і природничих дисциплін; узгодити зміст і послідовність вивчення матеріалу в навчальних програмах з математики і природничих дисциплін; створити навчально-методичні комплекти курсів за вибором чи

факультативів для допрофільної підготовки та профільного навчання; ввести в 9 класах державну підсумкову атестацію з математики (інтегровано з алгебри і геометрії).

У 2009 році була затверджена нова Концепція профільного навчання в старшій школі, проте в повній мірі вона не була реалізована, оскільки відмовилися від 12-річного навчання. У 2011 затверджено Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти та розроблена нова Концепція профільного навчання в старшій школі. На даний момент нова Концепція не отримала повного практичного впровадження.

23 квітня 2012 року відбувся I Всеукраїнський з'їзд учителів математики, на якому презентували і обговорювали нову навчальну програму з математики для основної школи. Розглядалися також стан впровадження Державної цільової соціальної програми поліпшення якості природничо-математичної освіти та реформування системи підготовки вчителів математики. Переважна більшість виступаючих висловлювали пропозицію про необхідність запровадження не менше 5 годин тижневого навантаження в кожному класі на виконання такої програми. Ці пропозиції керівними органами почуті не були ні на з'їзді, ні в подальшому.

З 2016 року розпочалося нове реформування системи освіти в Україні. Ідеологія змін освітньої системи в Україні розкрита в Концепції Нової української школи [1]. Це довгострокова реформа, яка передбачає три фази, що повинні здійснюватися послідовно (2016-2018; 2019-2022; 2023-2029) з урахуванням суспільних змін. Перша фаза цієї реформи завершилася. Затверджений Державний стандарт початкової освіти; покладено початок роботи початкової школи за новим освітнім стандартом; переглянуті навчальні плани і програми для основної та старшої школи з метою їх розвантаження. Зміни торкнулися не тільки мети й змісту навчання математики в школі, а й організації освітнього процесу. У доповіді розглянемо детальніше як за цей час змінився педагогічний інструментарій навчання математики в школі, зокрема шкільні підручники, їх структура, змістове наповнення та система задач (детальніше про неї у роботі [2]).

Отже, за останні чверть століття система математичної освіти в Україні, в першу чергу навчання математики в закладах загальної середньої освіти, розвивалися вглиб і вище, орієнтуючись на кращі національні та міжнародні інновації та традиції.

Література

1. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Бевз В.Г. Методичні основи побудови системи задач і вправ у сучасних підручниках математики / В.Г. Бевз // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки: зб. наук. праць / за ред. О. М. Пехоти. – Миколаїв, 2017. – № 2 (57). – С. 43-49.

Анотація. Бевз В. Г. Реформування математичної освіти в Україні. Вчора. Сьогодні. Завтра. Розглянуто основні віхи реформування математичної освіти в Україні за останні 25 років. Висвітлено питання про навчальні програми, конкурси підручників, періодичні видання, з'їзд учителів математики, Концепцію нової української школи та її реалізацію.

Ключові слова: реформування, математична освіта, школа, підручники.

Summary. Bevz V.G. Reforming of mathematical education in Ukraine. Yesterday. Today. Tomorrow. The main milestones in reforming mathematical education in Ukraine over the past 25 years have been reviewed. Questions relating to curricula, textbook contests, periodicals, the congress of teachers of mathematics, the concept of the new Ukrainian school are highlighted.

Keywords: reforming, mathematics education, school, textbooks.

Аннотация. Бевз В. Г. Реформирование математического образования в Украине. Вчере. Сегодня. Завтра. Рассмотрены основные вехи реформирования математического образования в Украине за последние 25 лет. Освещены вопросы, касающиеся учебных программ, конкурсов учебников, периодических изданий, съезда учителей математики, Концепции новой украинской школы и ее реализации.

Ключевые слова: реформирование, математическое образование, школа, учебники.

ПЕДАГОГІЧНА ДІАГНОСТИКА У ВИЩІЙ ТЕХНІЧНІЙ ШКОЛІ

«Діагностика (грец. *diagnostiko* – здатний, розпізнавати) – процес розпізнавання, вчення про принципи і методи встановлення діагнозу. Навчальна діагностика – це процес визначення результатів навчальної діяльності учнів і педагога з метою виявлення, аналізу, оцінювання та корекції навчання»[1, с. 417]. Поняття педагогічна діагностика» було запропоновано К. Інгекампом в 1968 році [2]. К. Інгекамп [2] виділив наступні аспекти педагогічної діагностики: вивчення (збирання даних, порівняння, інтерпретація, аналіз), прогнозування, доведення до відома тих, хто навчається, результатів діагностичної діяльності. Аспектами діагностичної діяльності є порівняння, аналіз, прогнозування, інтерпретація, доведення до відома учнів і студентів результатів цієї діяльності, контроль за впливом на тих, хто навчається, усіляких діагностичних методів. Діагностика, що спрямована на покращення навчального процесу, повинна орієнтуватись на наступні цілі: внутрішня та зовнішня корекція у випадку невірної оцінки результатів навчання, виявлення прогалин у навчанні, підтвердження успішних результатів навчання, планування наступних етапів навчального процесу, мотивація за допомогою заохочування за успіхи в навчанні та регулюванні складності наступних кроків, покращення умов навчання.

Діагностування розглядає результати навчання у зв'язку зі шляхами, способами їх досягнення, виявляє тенденції, динаміку формування продуктів навчання. Задачами діагностики є виявлення відносного рівня розвитку учнів, студентів, курсантів під впливом визначених діянь, виявлення потенційних можливостей розвитку. Діагностування (навчальна діагностика) включає в собі контроль, перевірку, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, тенденцій, прогнозування подальших подій. Розрізняють діагностування навченості та діагностування здібності до навчання.

Діагностування навченості – це діагностування наслідків та здобутих результатів. Навченість також розглядається як досягнутий рівень реалізації накресленої мети. Найбільш важливими принципами діагностування та контролювання навченості тих, хто навчається є об'єктивність, систематичність, наочність (гласність). Системою діагностування, контролю, перевірки і оцінювання засвоєних знань та набутих умінь і навичок є 1) попереднє виявлення рівня знань тих, хто навчається, 2) поточна перевірка в процесі засвоєння кожної теми, що вивчається, 3) повторна тематична перевірка, 4) періодична перевірка знань та умінь по цілому розділу або теми курсу, 5) підсумкова перевірка та облік знань, умінь і навичок, що набули учні, студенти на всіх етапах дидактичного процесу; це діагностування якості фактичної навченості та її відповідності меті, що була поставлена на даному етапі, 6) комплексна перевірка, головною функцією якої є діагностування якості реалізації міжпредметних зв'язків, практичним критерієм комплексної перевірки є здатність тих, хто навчається, пояснювати явища, процеси, події, спираючись на комплекс відомостей, що були засвоєні при вивченні усіх предметів. «Педагогічний контроль – це система перевірки результатів навчання, розвитку і виховання студентів» [3, с. 144]. Педагогічний контроль виконує контролюючу, діагностичну, навчальну, розвивальну, стимулюючу, виховну, організаторську, вимірнувальну, оцінкову, прогностично-методичну, чи керівну функції, а також функції корекції контролю, планування. Розрізняють наступні види

педагогічного контролю: попередній, поточний, тематичний, рубіжний, повторний, атестація, підсумковий, комплексний, заключний, взаємоконтроль та самоконтроль. Формами педагогічного контролю є іспити, заліки, усне опитування, різні види контрольних робіт, тестування, реферати, колоквиуми, доповіді на семінарах, лабораторні, курсові, кваліфікаційні, дипломні роботи тощо. Основними з них є контроль на лекціях, на практичних, лабораторних і семінарських заняттях, на консультаціях, заліках, іспитах та у поза навчальний час.

Контроль у позанавчальний час включає в себе перевірку виконання домашніх завдань, лабораторних і контрольних робіт, конспектів лекцій, рефератів, по частині лекційного курсу, запропонованої для самостійного опрацювання, індивідуальні бесіди зі студентами на консультаціях, проведення навчальних конкурсів й олімпіад на кращого знавця предмета, кращого зі спеціальності, краще виконання лабораторних та навчально-дослідних робіт. Вибір форм контролю залежить від мети, змісту, методів, часу та місця. Процес здійснення контрольних заходів спирається на вимоги організаційних принципів: систематичності, всебічності, об'єктивності, диференційованості, урахування індивідуальних особливостей кожного студента, гуманності, гласності, єдності вимог, доброзичливості, виховного характеру контролю. Усі ці принципи контролю засвоєних знань та набутих умінь і навичок студентів тісно пов'язані між собою, доповнюють один одного і у сукупності визначають вимоги до форм і методів перевірки й оцінювання знань. В педагогічній діагностиці важливо визначити якість результатів вимірювання. Найбільш важливими критеріями, що дозволяють дати оцінку якості вимірювання, є об'єктивність, надійність та валідність.

Найбільш важливими принципами діагностування та контролювання навченості є об'єктивність, систематичність та наочність (гласність). Доцільно використовувати наступні форми контролю: опитування, різні види контрольних робіт, проведення та перевірка лабораторних робіт, самостійні контрольні роботи контролюючого та навчального характеру, різні види домашніх завдань, колоквиум, атестація, залік, екзамен. Здібність до навчання – це здібність учня або студента оволодівати змістом навчання. Компонентами поняття здібності до навчання є потенційні можливості того, хто навчається, тезаурус, узагальненість мислення, темпи просування в навчанні. При належному використанні, зокрема педагогічного діагностування з математики у закладах вищої освіти математична підготовка студентів зміниться на краще.

Література

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2009. – 1040 с.
2. Ингекамп К. Педагогическая диагностика: Пер. с нем. – М.: Педагогика, 1991. – 240 с.
3. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посібн. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.

Анотація. Крилова Т. В. Педагогічна діагностика у вищій технічній школі. Розглянуто питання педагогічної діагностики, її аспекти, критерії та принципи.

Ключові слова: педагогічна діагностика, навчання математики.

Summary. Krylova T. Pedagogical diagnostics at the higher technical school. The questions of pedagogical diagnostics, her aspects, criterions and principles are considered,

Keywords: pedagogical diagnostics, mathematics teaching.

Аннотация. Крылова Т. В. Педагогическая диагностика в высшей технической школе. Рассмотрены вопросы педагогической диагностики, ее аспекты, критерии и принципы.

Ключевые слова: педагогическая диагностика, обучение математике.

В. Г. Моторіна
Харківський національний педагогічний
університет імені Г.С.Сковороди
Харків, Україна
motorinavg@gmail.com

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІОНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Досягнення якісно нового стану сучасного суспільства не можливе без кардинального підвищення рівня та удосконалення процесу підготовки фахівця.

Професійна підготовка майбутнього вчителя математики – це забезпечення високого рівня особистісної і спеціальної компетентності спеціаліста. Сучасні вимоги до професійної компетентності передбачають розширення системи знань, вмінь і навичок, необхідних як для ефективної професійної діяльності, так і для життєдіяльності в цілому. Від учителя математики вимагається високий рівень кваліфікації. Професійну компетентність визначають як сукупність якостей особистості, які забезпечують їй ефективну професійну діяльність. Компетентність вчителя проявляється в його здібності освоювати нові концепції предмета, нові педагогічні технології, вибираючи програму і підручники із кількох альтернативних, оцінювати їх із позиції методики предмета, своїх можливостей, типу навчального закладу і особливостей школярів. Сучасний учитель повинен мати широкий кругозір в галузі змісту свого предмета і методики його навчання, вміти вести дослідницьку роботу, вивчати вітчизняний і зарубіжний досвід для розвитку власної творчості. Сьогодні потрібний вчитель з ціннісною установкою на розвиток особистості школяра, здатний реалізувати творчі процеси, який прагне до саморозвитку і професійної самоосвіти, що об'єднується в сучасний змістовний інтегрований термін «компетентність».

Підготовка вчителів в ЗВО передбачає оновлення й удосконалення змісту професійної підготовки на основі пріоритетності математичних наукових знань й ідей індивідуалізації та диференціації, гуманітаризації навчального процесу, розробку мобільних діагностичних методик формування особистості майбутнього вчителя математики, організатора учнівського колективу й суспільної особистості.

Нині освіта розвивається на шляху до цілісності, інтеграції на базі накопиченого теоретичного матеріалу, який треба враховувати, розробляючи сучасні підходи до підготовки вчителя. У середині ХХ століття у розвитку освіти багатьох країн намітилися тенденції розробки шляхів оновлення змісту освіти і технологій навчання, узгодження їх із сучасними потребами, підпорядкування глобалізації, інтеграції до світового освітнього простору засобом орієнтації навчальних програм на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів його запровадження.

Професійна компетентність – єдність теоретичної й практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності і охоплює три аспекти: проблемно-практичний – адекватність розуміння ситуації і ефективне виконання завдань цілей, норм у конкретній ситуації, готовність до безперервної освіти з метою досягнення професійної мобільності; змістовий – адекватне осмислення ситуації у більш загальному контексті; ціннісний – здатність до адекватної оцінки ситуації, її змісту, цілей, завдань і норм з точки зору власних і загальнозначимих цінностей.

Нова парадигма освіти зумовила оновлення фахової освіти та відповідних форм, методів і технологій навчання, що базуються на електронному навчанні (e-learning), в якому центральною фігурою є студент, який знаходиться у центрі навчального процесу, ґрунтується на повазі до його думки, на спонуканні до активності, на заохоченні до

творчості. Такими технологіями навчання є інтерактивні, що дозволяють розв'язувати вище зазначені проблеми.

Одним із шляхів модернізації освітньої системи постає упровадження в навчальний процес ЗВО інноваційних педагогічних технологій і методів. Інновації (італ. *innovations* – новизна, нововведення) – нові форми організації діяльності і управління, нові види технологій, які охоплюють різні сфери життєдіяльності людства. До інноваційних методик навчання, окрім інших, відносяться: e-learning; m-learning; u-learning; f-learning; blended-learning, в яких використовуються інтерактивні та комп'ютерні технології навчання. Електронне навчання (e-learning) – це система навчання, що пропонує використання Інтернет-технологій, електронних бібліотек, навчально-методичних мультимедіа-матеріалів, віртуальних лабораторій і практикумів тощо. Мобільне навчання (m-learning) – це передавання знань на мобільні пристрої з використанням WAP і GPRS технологій. Всепроникаюче навчання (u-learning) – це технології неперервного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних засобів у всіх сферах життя суспільства.

У Концепції нової школи України розписані три фази/етапи реформування системи освіти на період від 2016 року до, приблизно, 2029 року [2]. У межах здійснення цих етапів маємо відокремити такі моменти, що можуть посприяти впровадженню STEM-освіти, виходячи з досвіду багатьох країн. Інноваційні елементи STEM-навчання впроваджуються в навчальний процес ЗНЗ та ПТНЗ і надають природничо-математичній освіті певного розвитку, а STEM-освіта в сучасному навчальному закладі стає безальтернативним засобом успішної підготовки учнів, здатних до навчання впродовж життя і бути конкурентоспроможними. Для більш ефективного впровадження STEM-освіти потрібно підготувати або перепідготувати педагогічні кадри, сформувавши в них готовність впроваджувати та реалізовувати ідеї STEM-освіти.

Література

1. Інноваційні форми, методи і технології навчання. Веб. Робота URL:<http://invnz.blogspot.com/>
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи/ Міністерство освіти і науки України, 2016 [Електронний ресурс] – ежим доступ.
3. Моторіна В.Г. Професійна компетентність учителя математики профільної школи. Навчальний посібник для студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ./ В.Г.Моторіна – Х.: Видавництво Іванченко І.С. -2014-266 с.

Анотація. Моторіна В.Г. Сучасні тенденції професійної підготовки майбутнього вчителя математики. У статті розглянуто основні питання удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя: використання інформаційно-комунікативних технологій, інтерактивних технологій, методу проектів.

Ключові слова: інформаційно-комунікативні технології, інтерактивні технології, метод проектів.

Abstract. Motorina V.G. Modern trends in the professional training of the future teacher of mathematics. The article deals with the main issues of improving the training of the future teacher: the use of information and communication technologies, interactive technologies, project method.

Key words: information and communication technologies, interactive technologies, project method

Аннотация. Моторина В.Г. Современные тенденции профессиональной подготовки будущего учителя математики. В статье рассмотрены основные вопросы совершенствования профессиональной подготовки будущего учителя: использование информационно-коммуникативных технологий, интерактивных технологий, метода проектов.

Ключевые слова: информационно-коммуникативные технологии, интерактивные технологии, метод проектов.

К. В. Власенко

Донбаська державна машинобудівна академія
Краматорськ, Україна
vlasenkokv@ukr.net

О. О. Чумак

Донбаська національна академія будівництва і архітектури
Краматорськ, Україна
chumakelena17@gmail.com

І. В. Сітак

Інститут хімічних технологій СХУ ім. В.І. Даля
Рубіжне, Україна
sitakirina@gmail.com

ПРО СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОЇ ПЛАТФОРМИ «ДЛЯ ВИКЛАДАЧА МАТЕМАТИКИ ВИЩОЇ ШКОЛИ»

Розвиток глобальної освіти людства спонукає до модернізації освітньої галузі. Так, за останні декілька років хвиля реформ вищої освіти торкнулась багатьох передових країн світу, зокрема США, Великобританії, країн Європи, Пакистану, Тайвані, Китаю тощо. Однією з актуальних міжнародних проблем є нестача висококваліфікованих викладачів математики. Україна не є виключенням. Підготовка сучасних викладачів математики для українських закладів вищої технічної освіти (ЗВТО) відбувається в умовах магістратури. Проте магістранти, що отримують диплом за спеціальністю 014 Середня освіта (математика), скаржаться на недостатню підготовленість до викладання математичних дисциплін саме в технічній школі. Саме це й обумовлює актуальність дослідження проблеми пошуку шляхів підготовки та підвищення кваліфікації сучасного викладача математики для ЗВТО.

Проблемам підготовки викладачів закладів вищої освіти (ЗВО) присвячено роботи багатьох вчених, зокрема Е. Бендер, Н. Шапер, М.Е. Касперсен, М. Маргарітіс, П. Хабвезер [1], А. Дорофеев, С. Чиркина, Д. Гаглоєв, Т. Савіна [2], А. Такер, Е. Берроуз, А. Ходж [5] та інші.

Більшість сучасних дослідників, таких як А. Такер, Е. Берроуз, А. Ходж [5] наголошують на необхідності здійснення освітніх змін та розробці нових шляхів професійно педагогічної підготовки сучасного викладача. Це пов'язано із створенням нових математичних стандартів на основі STEM освіти [4]. З метою підвищення ефективності процесу підготовки викладачів для ЗВО А. Дорофеев, С. Чиркина, Д. Гаглоєв, Т. Савіна [2] пропонують вдосконалювати методичну підготовку викладача математики у ЗВО на основі багатокомпонентної діагностики компетенцій. З цим погоджуються й українські вчені, зокрема М. Васильєва-Халатникова [6], які виокремлюють основні недоліки у підготовці педагогічних кадрів для ЗВТО. Авторка вказує на брак системи педагогічних, психологічних, методичних знань, що можуть допомогти опанувати викладацьку професію.

Крім того, Е. Бендер, Н. Шапер, М.Е. Касперсен, М. Маргарітіс, П. Хабвезер [1] наголошують на важливості розгляду питання про розширення підготовки викладача математики ЗВТО за межами класної кімнати через навчальні платформи. Ця думка відповідає результатам аналізу багатьох сучасних досліджень з проблем покращення організації зв'язку між викладачем і студентом, удосконалення незалежного і персоналізованого навчання, підвищення якості та асортименту ресурсів, удосконалення моніторингу навчання та викладання [3]. Науковці вказують на необхідність розробки та розповсюдження цифрових навчальних ресурсів, зокрема Web платформ, для викладачів

математики вищої школи. Такі засоби мають суттєві переваги та здатні підвищити якість підготовки викладачів щодо навчання математики студентів технічних спеціальностей. Саме тому серед шляхів ефективної підготовки викладачів математики ЗВТО було обрано створення навчальної платформи «Для викладача математики вищої школи». Про доцільність розробки платформи зазначили 76 % опитаних викладачів ЗВТО. Спираючись на результати анкетування викладачів математики ЗВТО до меню розробленого середовища було включено пункти: нормативні документи, математичні курси, мотивація навчання, засоби навчання, проект з математики, сучасні технології моніторингу, форум викладачів.

З 22 лютого 2019 року платформа почала свою діяльність за посиланням <http://formathematics.com/>.

Література

1. Bender, E., Schaper, N., Caspersen, M. E., Margaritis, M., Hubwieser, P. (2016). Identifying and formulating teachers' beliefs and motivational orientations for computer science teacher education. *Studies in Higher Education*, Volume 41, Issue 11, p. 1958-1973.
2. Dorofeev, A.V., Chirkina, S.E., Gagloev, D.V., Savina, T.N. (2018). Vector Modeling for Diagnostics of Future Mathematics Teacher Methodical Training in Higher School. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12).
3. Six Free Platforms for Teaching Online. Режим доступу <https://oedb.org/ilibrarian/6-free-platforms-teaching-online/>
4. STEM Teacher Training Programs from National Math & Science Initiative. Режим доступу: <https://education.cu-portland.edu/blog/classroom-resources/stem-teacher-training-programs-from-national-math-science-initiative/>
5. Tucker, A., Burroughs, E., Hodge, A. A Professional Program for Preparing Future High School Mathematics Teachers. Режим доступу <https://www.maa.org/sites/default/files/HighSchoolMathematicsTeachersPASGReport.pdf>
6. Васильєва-Халатникова М. (2015) Особливості підготовки викладача до навчального заняття зі студентами вищого навчального закладу. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка*. 2(2), 16-19.

Анотація. Власенко К.В., Чумак О.О., Сітак І.В. Про створення освітньої платформи «Для викладача математики вищої школи». *Описано проблему підготовки сучасного викладача математичних дисциплін для вищої технічної школи в системі вищої педагогічної та класичної освіти. Одним із шляхів розв'язання проблеми пропонується створення освітньої платформи «Для викладача математики вищої школи».*

Ключові слова: *підготовка викладача математики, вищий заклад технічної освіти, система вищої педагогічної освіти, освітня платформа.*

Summary Vlasenko K., Chumak O., Sitak I. About creation of an educational platform "For high school mathematics teacher". *The problem of training a modern teacher of mathematical disciplines for a higher technical school in the system of higher pedagogical and classical education is described. One of the ways to solve the problem is to create an educational platform "For high school mathematics teacher".*

Keywords: *preparation of a teacher of mathematics, a higher institution of technical education, a system of higher pedagogical education, an educational platform.*

Аннотация. Власенко Е.В., Чумак Е.А., Ситак И.В. О создании учебной платформы «Для преподавателя математики высшей школы». *В работе описана проблема подготовки современного преподавателя математических дисциплин для высшей технической школы в системе высшего педагогического и классического образования. Одним из путей решения проблемы предлагается создание учебной платформы «Для преподавателя математики высшей школы».*

Ключевые слова: *подготовка преподавателя математики, высшее техническое учебное заведение, система высшего педагогического образования, образовательная платформа.*

РОЗВИТОК ОПЕРАТИВНОСТІ МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ

Сучасне життя з його швидкими темпами вимагає від людини оперативності мислення (швидкості, правильності, дієвості). Підкреслимо: здатність користуватися вже набутим досвідом, застосовувати результати виконання попередніх завдань у процесі вирішення нових сприяють оптимізації процесу вироблення ідеї щодо розв'язування, пошуку його стратегії. У процесі навчально-пізнавальної діяльності, зокрема, - творчого характеру, відтворення водночас різних відомостей, що сприймаються як рівноцінні, сприяє більшій об'єктивності результатів аналізу, забезпечує багатоаспектність розгляду завдання. Переважання шаблонності мислення заважає усвідомити, що теореми, формули, методи та прийоми розв'язування в одних ситуаціях є ефективними, в інших – не лише не ефективними, але навіть такими, що відволікають від знаходження правильного шляху виконання конкретного завдання.

У [2] нами обґрунтовано: одною з характеристик оперативності мислення людини є автоматизація її дій без виникнення шкідливого автоматизму. Зазначають [3, с. 72]: чим меншим є обсяг знань людини, тим частіше вона судить про нові явища за аналогією із тими одиничними випадками, що зустрічалися раніше. У репродуктивному процесі знання, що суб'єкт сприймає як рівнозначні, частіше відтворюються одночасно. Це стає одною з причин помилок учнів в ході виконання завдань з однозначними відповідями. Водночас, умовиводи за аналогією вважаються одною з форм творчого мислення, формою пошуку розв'язку, переходу від невідомого до відомого, що найбільш широко застосовується. Доцільно використовувати синергетичний підхід, сутність якого в розумінні: не існує універсальних способів вирішення проблем.

Зробити використання аналогій у процесі навчання математики корисним та ефективним для виконання завдань, а не підґрунтям «мислення шаблонами», допомагає спеціальна організація роботи з цього питання. У процесі ознайомлення з означеннями, теоремами, формулами необхідно на перших етапах демонструвати можливі межі їх застосування, а на більш високому рівні – пропонувати школярам завдання на дослідження – на виявлення цих меж з вимогою проілюструвати відповідь прикладами і контрприкладми. Зокрема, у процесі навчання геометрії пропонуємо учням розглядати рисунки фігур у незвичному ракурсі (рис. 1).

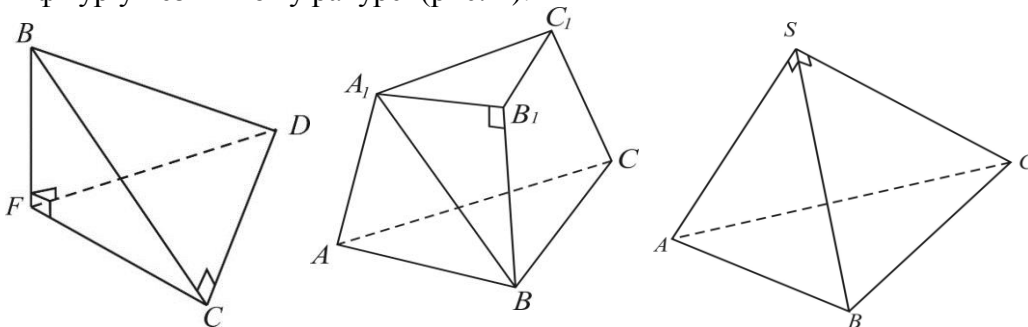


Рис. 1

Зауважимо, зокрема: робота над стереометричною задачею, рисунок до якої передбачає наявність прямокутного трикутника, викликає менше утруднень, якщо трикутник представлений у «звичних» ракурсах (трикутники BCF , BDF).

У підручнику О. В. Погорелова [1], 100-річний ювілей якого відзначаємо у цьому році, пропонується задача: знайти об'єм трикутної піраміди $SABC$, всі бічні ребра якої взаємно перпендикулярні та мають довжину k . Розв'язування цієї задачі може стати як засобом діагностики, так і засобом розвитку оперативності мислення школярів.

Якщо виконувати задачу «за шаблоном», необхідно довести, що піраміда є правильною; знайти сторони основи, радіус описаного навколо трикутника кола, висоту.

Достатньо «перевернути піраміду» так, щоб отримати піраміду $CABS$ з висотою k , основа якої – прямокутний трикутник з відомими катетами (рис. 2), - і задача розв'язується значно більш оперативно.

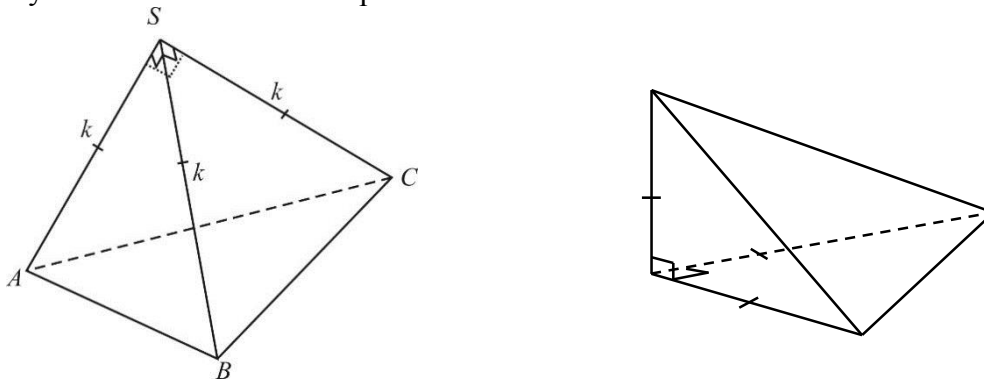


Рис.2.

Грунтовність системи математичних знань і вмій, опанування різноманітними методами і способами розв'язування зменшують ризик використання учнем недоцільного «математичного інструментарію» у конкретних умовах, сприяють знаходженню школярами у результаті дослідження варіацій як розв'язків завдань, так і форм їх представлення. Саме це спрацьовує, коли виникає інтуїтивна здогадка.

Література

1. Погорелов А. В. Геометрия: [учеб. для 7-11 кл. сред. шк.] / А. В. Погорелов. – М. : Просвещение, 1990. – 384 с.
2. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дисс.... докт. пед. наук : 13.00.02 / О.С. Чашечникова. – Суми, 2011. – 558 с.
3. Шумилин А. Т. Проблемы теории творчества / А. Т. Шумилин. – М. : Высшая школа, 1989. – 143 с.

Анотація. Чашечникова О.С. Розвиток оперативності мислення учнів у процесі навчання геометрії. Розглянуто можливості навчання геометрії щодо розвитку важливої риси творчого мислення – оперативності.

Ключові слова: навчання геометрії, оперативність мислення.

Summary. Chashechnikova O.S. Development of the efficiency of thinking students in the process of learning geometry. The possibilities of studying geometry according the development of an important feature of creative thinking efficiency are considered.

Keywords: studying geometry, efficiency of thinking.

Аннотация. Чашечникова О.С. Развитие оперативности мышления учащихся в процессе обучения геометрии. Рассмотрены возможности обучения геометрии с точки зрения развития важной черты творческого мышления - оперативности.

Ключевые слова: обучение геометрии, оперативность мышления.

ОЦІНЮВАЛЬНО-РЕФЛЕКСИВНІ МЕТОДИЧНІ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Системність процесу формування методичної компетентності у майбутнього вчителя математики забезпечена, зокрема, його спрямованістю на опанування студентом системи методичних компетенцій як суспільно заданих вимог до обсягу й рівня засвоєння сукупності методичних знань, навичок, умінь, ціннісних орієнтацій та досвіду виконання молодим фахівцем різних видів методичної діяльності [1]. У процесі своєї методичної підготовки під час навчання у закладі вищої освіти студент – майбутній учитель математики – набуває досвіду із провадження різних видів методичної діяльності (аналітико-синтетичної, прогнозувальної, моделювально-проектувальної, навчально-організаційної, конструювальної, оцінювально-рефлексивної). Структурно впорядкований комплекс методичних компетенцій утворює прогностичний *методико-компетентнісний профіль майбутнього вчителя математики* і співвідноситься із очікуваними результатами методичної підготовки майбутнього фахівця.

Оцінювально-рефлексивні компетенції відображають систему загальних вимог до підготовки майбутнього вчителя здійснювати контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів, організувати рефлексію учнями процесу, змісту та результату навчання та рефлексію власне студентами свого поступу у підготовці до роботи в школі.

Відповідно до переліку цих компетенцій формується перелік очікуваних *результатів* методичної підготовки майбутнього вчителя математики, як от: студенти наводять перелік, характеризують, ілюструють різні види, форми, прийоми і засоби контролю, оцінювання й коригування знань учнів; виконують поелементний аналіз результатів виконання тестів, письмових навчальних чи контрольних робіт учнів, здійснюють на його основі об'єктивне оцінювання; аналізують, знаходять і виправляють помилки, оцінюють усні відповіді учнів; пояснюють учням, як здійснювати поелементний самоаналіз письмової навчальної чи контрольної роботи (з опорою на допомогу вчителя); характеризують механізми виведення учнів у рефлексивну позицію, ілюструють прийоми організації на уроці рефлексії емоційного настрою, процесу діяльності та її результатів, зокрема із залученням ІКТ; здійснюють рефлексію й аналіз власного уроку з урахуванням його місця в системі уроків, цілей його проведення й особливостей навчального матеріалу; здійснюють самоконтроль і самооцінювання щодо реальності поставлених цілей методичної діяльності, ступінь відповідності й адаптованості методів, прийомів, організаційних форм і засобів конкретній навчальній ситуації.

Етапи в опануванні студентами оцінювально-рефлексивних компетенцій (РОК) виокремлюємо такі: 1) проектування цінності, цілей і результатів опанування РОК; 2) діагностування початкового стану опанування РОК; 3) введення, закріплення й засвоєння нових методичних об'єктів (або їх заміників), пов'язаних із контролем, оцінюванням, коригуванням навчально-пізнавальної діяльності учнів; 4) формування узагальнених способів реалізації методичних дій, їх послідовностей, циклів, систем, пов'язаних із оцінювально-рефлексивною діяльністю; 5) узагальнення та систематизація досвіду оцінювально-рефлексивної діяльності студентів; 6) діагностика опанування РОК на основі розв'язування різнорівневих навчально-методичних задач.

Оскільки в сучасному освітньому процесі відбуваються тектонічні зміни, що спричинені низкою чинників (нові суспільні виклики, нове суспільне замовлення на результат освіти, психофізіологічні особливості сучасних дітей, інноваційний

інформаційний простір, у якому формується молодь тощо), тому майбутні вчителі математики у процесі своєї методичної підготовки мають ознайомитися із сучасними нормативними вимогами до оцінювання навчальних досягнень учнів, зокрема викладеними в Концепції НУШ, з поглядами науковців [2; 3; 4; 5] і вчителів-практиків на шляхи розв'язання цієї проблеми в нових умовах.

Їх аналіз дає підстави для певних узагальнень: 1) акценти зміщуються із контролювальної функції оцінювання на його навчальну, діагностико-коригувальну, стимулювально-мотиваційну, розвивальну функції; 2) зростання питомої ваги інтерактивних форм роботи під час оцінювання; 3) оцінювання не лише результату, а й процесу, наприклад самостійності чи співробітництва в освітньому процесі; 4) оцінювання «тут і тепер», коли учні відразу отримують зворотній зв'язок від учителя та можуть «тут і тепер» скоригувати свої уявлення, знання, способи діяльності тощо; 5) заміна оцінки а балах на вербальну оцінку у вигляді заохочення, коментаря; 6) оцінювання проектної діяльності учнів; 7) широке залучення ІКТ для навчально-методичного забезпечення процесу оцінювання (сервісів Google для створення тестів, онлайн-сервісів Wizer.me, H5P, Live Worksheets та інших для розробки інтерактивних робочих аркушів, LearningApps для створення інтерактивних навчальних вправ тощо).

Ці тенденції необхідно враховувати у процесі методичної підготовки майбутнього фахівця, формуючи досвід студентів у формулюванні об'єктивних та зрозумілих для учнів навчальних цілей, опануванні методів і прийомів створення продуктивного зворотного зв'язку, розробки критеріїв оцінювання та організаційних форм, що забезпечують активну участь учнів у процесі оцінювання, зокрема шляхом взаємо- та самооцінювання, способів коригування індивідуальної траєкторії навчання школярів.

Література

1. Акуленко І. А. Компетентісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
2. Морзе Н. В. Формувальне оцінювання: від теорії до практики / Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2013. – № 6.
3. Щербак О. І. Теорія і практика оцінювання навчальних досягнень : навч.-метод. пос. / О. І. Щербак, Н. З. Софій, Б. Ю. Бович ; за наук. ред. О. І. Щербак. – Івано-Франківськ, «Лілея-НВ», – 2014. – 136 с.
4. Локшина О. Інновації в оцінюванні навчальних досягнень учнів у шкільній освіті країн Європейського союзу / Олена Локшина // Порівняльно-педагогічні студії. – 2009. – № 2. – С. 107–113.
5. Фишман И. С. Формирующая оценка образовательных результатов учащихся : метод. пос. / И. С. Фишман, Г. Б. Голуб. – Самара: Издательство «Учебная литература», 2007. – 244 с.

Анотація. Акуленко І.А. **Оцінювально-рефлексивні методичні компетенції майбутнього вчителя математики.** У статті розглянуто сучасні тенденції в оцінюванні навчальних досягнень учнів та їх вплив на зміст оцінювально-рефлексивних компетенцій майбутнього вчителя математики.

Ключові слова: фахова підготовка майбутнього вчителя математики, методична компетентність, оцінювання навчальних досягнень учнів.

Summary. Akulenko IA **Assessment and reflexive methodological competences of the future teacher of mathematics.** The article deals with current trends in the assessment of student achievements and their impact on the content of the evaluation and reflexive competences of the future teacher of mathematics.

Key words: professional training of the future teacher of mathematics, methodical competence, assessment of educational achievements of students.

Аннотация. Акуленко И.А. **Оценочно-рефлексивные методические компетенции будущего учителя математики.** В статье рассмотрены современные тенденции в оценке знаний учащихся и их влияние на содержание оценочно-рефлексивных компетенций будущего учителя математики.

Ключевые слова: профессиональная подготовка будущего учителя математики, методическая компетентность, оценивания учебных достижений учеников.

ПІДГОТОВКА ДО ВИКЛАДАЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014.04 СЕРЕДНЯ ОСВІТА МАТЕМАТИКА

Освітньо-професійними програмами і навчальними планами підготовки магістрів спеціальності 014.04 Середня освіта (математика) передбачається підготовка фахівців, яким присвоюється кваліфікація: «Викладач математики. Вчитель математики». Постає питання як має бути організована підготовка фахівців названої кваліфікації, щоб забезпечити якісне викладання вищої математики у ЗВО технічного або економічного напрямку.

Аналіз навчальних планів підготовки магістрів у ЗВО педагогічного спрямування засвідчує, що серед нормативної частини навчальних дисциплін циклу загальної або професійної підготовки є дисципліни (таблиця 1), які сприяють підготовці випускників магістратури до викладацької діяльності.

Таблиця 1

Навчальні дисципліни підготовки викладача

Навчальна дисципліна	ЗВО
Практикум з розв'язування задач з вищої математики. Методика навчання математики у вищій і старшій школі	Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка
Педагогіка вищої школи і методика навчання у ВНЗ. Методика навчання математичних дисциплін з основами лекторської майстерності	Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Методика навчання математики в закладах загальної середньої та вищої освіти	ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
Методика навчання математики в профільній та вищій школі	Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
Методика викладання математики у вищій школі	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Аналізуючи змістове наповнення робочих навчальних програм із указаних дисциплін слід відмітити, що в більшості випадків програмами передбачені такі розділи, як: 1. Поняття і зміст курсу МВМВШ. Основи проектування методичних систем. Практична реалізація проекту методичної системи; 2. Дидактичні основи підготовки математиків у системі вищої освіти. Організація навчального процесу в системі підготовки викладачів математики. Методичні основи викладання математики у вищій школі; 3. Методика читання лекцій з математики. Методика проведення практичних, семінарських, лабораторних занять. Методика організації самостійної роботи студентів. Методика контролю і оцінювання ЗУН студентів.

Проте, в розглянутих нормативних документах щодо організації підготовки студентів до викладацької діяльності, не знаходимо змістових модулів, які б

присвячувалися дослідженню специфіки навчання студентів на різних спеціальностях, де вивчається курс вищої математики, зокрема технічних. Саме цей факт спонукає до розробки курсу, який може бути запропонований як курс за вибором, і який передбачає підготовку магістрів спеціальності 014.04 Середня освіта (математика) саме до викладання вищої математики в технічних ЗВО.

Інтеграція системи освіти України у Європейський освітній простір на всіх ланках освіти спонукає до ретельного аналізу закордонного досвіду щодо підготовки фахівців до викладання математичних дисциплін у професійних коледжах, Вищих школах та університетах інших країн Європи та світу. Ознайомлення із системою професійної освіти за кордоном засвідчує широке використання онлайн-курсів у підготовці фахівців різних галузей. Class Central – це пошукова система, платформа для пошуку і оглядовий сайт для масових відкритих онлайн-курсів (МООС), яка об'єднує курси від багатьох постачальників, щоб допомогти знайти найкращі курси практично з будь-якого предмету, де б вони не існували. МООС – це новий навчальний формат, який все сильніше проникає в наше життя, сприяє створенню умов для неперервної освіти, оскільки нині «безперервне навчання» (lifelong learning) стає не просто красивим терміном, а способом життя, підвищенням своєї кваліфікації онлайн.

Вбачаючи актуальним питання підготовки кваліфікованих фахівців пропонуємо розробку курсу «Методика навчання вищої математики у технічних ЗВО»:

Освітній рівень: магістр. **Форма навчання:** денна. **Спеціальність:** 014.04 Середня освіта. Математика. **Семестр:** 10.

Призначення курсу: теоретична підготовка студентів до викладацької діяльності у ЗВО технічного спрямування, електронна підтримка практичних, лабораторних занять і самостійної роботи, робота за індивідуальним навчальним планом.

Програма дисципліни містить такі розділи:

I. Дидактичні основи математичної підготовки у технічних ЗВО.

II. Базовий зміст курсу «Вища математика» для студентів технічних ЗВО.

III. Сучасні технології навчання вищої математики студентів технічних ЗВО.

З огляду на сучасні технології дистанційного навчання, є можливість використовувати курс як для підготовки магістрів так і для підвищення кваліфікації молодих працюючих викладачів вищої математики, якщо запропонувати його у вигляді онлайн-курсу.

Це у свою чергу висуває низку вимог до розробки курсу: психологічних, змістових, організаційних. У їх дослідженні і побудові курсу відповідно до обґрунтованих умов вбачаємо перспективи подальших досліджень.

Анотація. Лов'янова І. В. Підготовка до викладацької діяльності магістрів спеціальності 014.04 Середня освіта Математика. У статті порушено проблему підготовки магістрів спеціальності «Математика» до викладання у технічних закладах вищої освіти, запропоновано онлайн-курс «Методика навчання вищої математики у технічних ЗВО».

Ключові слова: підготовка магістрів, технічні заклади вищої освіти, онлайн-курс.

Summary. Lovianova I. V. Preparation for the teaching activity of masters of the specialty 014.04 Secondary education Mathematics. The article touched upon the problem of preparing masters of the specialty «Mathematics» for teaching in technical institutions of higher education, and offered an online course «Methods of teaching higher mathematics in technical IHE».

Keywords: masters training, technical higher educational institutions, online course.

Аннотация. Ловьянова И. В. Подготовка к преподавательской деятельности магистров специальности 014.04 Среднее образование Математика. В статье затронута проблема подготовки магистров специальности «Математика» к преподаванию в технических учреждениях высшего образования, предложено онлайн-курс «Методика обучения высшей математике в технических УВО».

Ключевые слова: подготовка магистров, технические высшие учебные заведения, онлайн-курс.

Секція 1

**ПЕРСПЕКТИВИ РЕФОРМУВАННЯ
МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ
(ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ**

В. В. Атамась
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького,
Черкаси, Україна
atamas_v@ukr.net

Н. В. Ярова
Білопільська спеціалізована школа
I-III ступенів № 1,
Білопілья, Україна
ata_jarova@ukr.net

КОНКУРС «КЕНГУРУ» ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

Міжнародний математичний конкурс «Кенгуру» наймасовіше інтелектуальне змагання школярів. У 2018 році за даними сайту Kangourou sans Frontieres [1] у цьому конкурсі взяли участь близько 6 000 000 учасників із 77 країн світу. За кількістю учасників Україна є третьою після Росії (1 331 800 учасників) та Німеччини (906 тис. учасників). Кількість учасників конкурсу від нашої країни склала у 2018 році 414 641 [2].

Одним із завдань цього конкурсу є підготовка школярів до різного роду тестових випробувань, зокрема до зовнішнього незалежного оцінювання, яке проводиться в Україні. Учасникам конкурсу пропонується 30 математичних задач, які вони мають розв'язати за 75 хвилин. До кожного завдання пропонується 5 варіантів відповіді, серед яких є лише один правильний. Умови проведення дуже схожі до зовнішнього незалежного оцінювання. Адже в обох випадках учням доводиться розв'язувати велику кількість завдань в умовах обмеженого часу. Крім того, накладається ще й психологічна складова – учням необхідно змагатися з іншими учасниками. Тому конкурс «Кенгуру» є хорошою нагодою потренуватися в умовах емоційної напруги напередодні випробувань зовнішнього незалежного оцінювання.

Однак, за даними аналітичних матеріалів Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру» в Україні кількість одинадцятикласників, які взяли участь у конкурсі в 2018 році складає 12 390, що є всього лише 6,7 % від загальної кількості одинадцятикласників, у той час як по інших класах частка учасників значно більша (від 10,5 % – у десятому класі до 14,5 % – у третьому). Причини і пояснення цього явища звісно можна пошукати, але головне, щоб учителі математики та координатори конкурсу звернули увагу саме на цей аспект підготовки до ЗНО.

Багато випускників беруть участь у пробному тестуванні (28754 у 2018 році за даними Українського центру якості освіти), участь у якому коштує недешево. «Участь у пробному зовнішньому незалежному оцінюванні дала можливість учасникам психологічно налаштуватися на проходження зовнішнього незалежного оцінювання, ознайомитися з формами завдань сертифікаційних робіт, правилами заповнення бланків відповідей, оцінити власний рівень підготовки та, якщо є така потреба, заповнити прогалини у знаннях» [3, с. 30]. Все це добре, і, звісно, не варто втрачати таку можливість потренуватися, проте при такому тестуванні відсутній дух змагання, дух конкуренції, адже роботи не перевіряються, а результати виконання завдання ніяк не впливають на подальшу долю учасників. Інша справа – математичні змагання (олімпіади, конкурси, турніри). Тут учасники прагнуть до перемоги, їм доводиться розв'язувати задачі в умовах конкурентної боротьби, психологічного тиску, емоційного підйому. Це дозволяє виробити бійцівські якості та уміння орієнтуватися в екстремальних умовах, що є дуже важливим при написанні тесту зовнішнього незалежного оцінювання. Тому конкурс

«Кенгуру», як і інші математичні змагання, повинен стати одним із етапів підготовки до ЗНО.

Ще один аспект, на який слід звернути увагу. Останнім часом завдання зовнішнього незалежного оцінювання формулюються в незвичному для учнів вигляді: багато задач мають практичний характер (це дещо нагадує тестові завдання PISA), деякі задачі переозначені і не зрозуміло, які дані слід використати для розв'язання цього завдання, у багатьох задачах слід уважно читати, що саме потрібно знайти, і що саме записати у відповідь. Все це створює додаткові труднощі в учасників тестування, особливо в умовах стресу. Як правило, ці завдання нескладні, але незвичне формулювання часто стає причиною їх нерозв'язання. Крім того, перебуваючи в умовах емоційної напруги, учень часто помиляється, тому важливо вміти робити перевірку отриманих відповідей.

Те ж саме стосується і задач конкурсу «Кенгуру». Вони також не є занадто складними, це не задачі олімпіад, але, як правило, їх формулювання відрізняється від формулювання задач у шкільному підручнику, а розв'язання часто вимагає оригінальності в міркуваннях. Так само слід бути дуже уважним і перевіряти одержані результати.

Таким чином, при правильній організації конкурсу, участь випускників у ньому стане хорошим тренуванням до зовнішнього незалежного оцінювання з математики, яким варто скористатися і вчителям, і випускникам.

Література

1. Kangourou sans Frontieres / Statistcs.– Electronicdata.– Mode ofaccess: WorldWideWeb [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aksf.org/statistics.xhtml#> (viewedonMarch 13, 2019). – Titlefromthescreen.

2. Міжнародний математичний конкурс «Кенгуру» / Географія конкурсу / Міжнародний етап [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kangaroo.com.ua/index.php?r=pages/view&alias=Mignar>

3. Офіційний звіт про проведення в 2016 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти / Український центр оцінювання якості освіти / Звіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/01/ZVIT_ZNO_2016_Tom_1.pdf

Анотація. Атамась В. В., Ярова Н. В. Конкурс «Кенгуру» як засіб підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Конкурс «Кенгуру» є засобом математичної і особливо психологічної підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, однак статистичні дані свідчать, що цей засіб недостатньо використовується на практиці.

Ключові слова: зовнішнє незалежне оцінювання з математики, конкурс «Кенгуру».

Summary. Atamas'V., Yarova N. Competition "Kangaroo" as a means of preparing for external independent testing in mathematics. The competition "Kangaroo" is a means of mathematical and especially psychological preparation for external independent testing, but statistics show that this tool is not sufficiently used in practice.

Key words: external independent testing in mathematics, competition "Kangaroo".

Аннотация. Атамась В. В., Яровая Н. В. Конкурс «Кенгуру» як средство подготовки к внешнему независимому оцениванию по математике. Конкурс «Кенгуру» является средством математической и особенно психологической подготовки к внешнему независимому оцениванию, однако статистические данные свидетельствуют, что это средство недостаточно используется на практике.

Ключевые слова: внешнее независимое оценивание по математике, конкурс «Кенгуру».

КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Сьогодні, у період реформування освіти, упровадження Концепції Нової української школи – інституційного фундаменту для введення в дію реформ, які стосуються наступного значущого кроку – реформування повної середньої освіти, сучасний освітній простір набуває нового змісту і є найвідповідальніший сектор змін.

Відповідно до Закону України «Про освіту», освіта є основою інтелектуального розвитку особистості, її успішної соціалізації, запорукою розвитку суспільства. Метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості, її талантів, інтелектуальних, творчих здібностей [3].

Сьогодні завдяки потужному теоретичному ґрунту, професійна культура провокує масову появу нових знакових форм – моделей, алгоритмів, баз даних тощо і це стало зараз матеріалом для нових технологій. Ці технології дедалі частіше стають провідними формами діяльності, забезпечити які можна, переважно, через випереджувальний розвиток людини, її інтелект, рівень компетентності. Отже, вимогою сьогодення стає інтелектуальний розвиток особистості.

Підвищення вимог до когнітивно-креативних аспектів пізнавальної і практичної діяльності виокремлює питання об'єднання у єдину систему наукові знання, дослідження, пошук, інформаційний обмін, комунікацію [4]. Проблемам розвитку когнітивних процесів присвятили свої праці П. Блонський, Л. Виготський, М. Друшляк, Л. Занков, С. Келвін, Г. Люблінська, Н. Матюхіна, Т. Михальчик, С. Рубінштейн, А. Савенковта ін. Зазначається, що оригінальність мислення, творчі навички учнів найповніше виявляються та успішно розвиваються в діяльності, яка має дослідницьку спрямованість. У концепції Жана Піаже широко застосовуються поняття логіки і математики, а інтелектуальний розвиток подано у вигляді вчення про розвиток логічного мислення [6]. Когнітивна теорія особистості підкреслює вплив інтелектуальних процесів на поведінку людини. Завдяки особистісним «конструктам» людина не тільки пізнає, освоює уміння в процесі навчання математики, а й формує особистий досвід [1; 2]. Утворення вміння є складним процесом аналітико-синтетичної діяльності головного мозку, в ході якого створюються й закріплюються асоціації між завданнями та рішеннями [5].

Когнітивний підхід передбачає створення нестандартних навчальних ситуацій, головною ознакою яких є об'єктивна неможливість задовольнити потреби учнів звичними, автоматизованими способами. Виникнення суперечливих уявлень, відповідно створює когнітивний дисонанс (внутрішній конфлікт). А отже, оптимізується розумова діяльність суб'єктів навчального процесу, стимулюється розвиток процесів мислення та інтелектуальних операцій. Сфера знань, що знаходиться між учнем та предметом дослідження починає видозмінюватись, доповнюватись та набувати певних трансформацій на основі компетенцій, які дозволяють йому це зробити.

Зокрема, достатньо великі можливості для здійснення означеної діяльності має така навчальна одиниця як математичний практикум, який в сучасних умовах здатний забезпечити високу якість навчального процесу. Цей особливий вид занять практичної спрямованості, суттєво впливає на ефективність навчання. Практикум розв'язування математичних задач надає можливість учням набути широкий спектр вмінь, а процес

здійснення такої діяльності охопить, практично, усі необхідні ланки від аналізу навчальної ситуації (задачі, проблеми), прогнозування та аналіз результатів до моделювання та реалізації навчальних дій. Причому такий вид заняття, в якості провідної мети, може включати формування методологічних знань, умінь, навичок і бути корисним не тільки під час закріплення та відпрацювання знань, а й під час вивчення нового матеріалу. Це відображає у повній мірі творчу складову практикуму та дозволяє у значній мірі активізувати пошуково-дослідницьку діяльність учнів під час таких занять, а також, визначити потреби учнів, конкретизувати мотиви, визначити мету запланованої діяльності.

Приміром, варто та доцільно іноді на уроках-практикумах з математики формувати мікрогрупи з 2-4-х учнів та учнем-модератором чи, взагалі, різновікові групи (для занять груп олімпійського резерву з учнів 5-6, 7-8, 7-8-9, 10-11-х класів тощо). Актуальним також залишається використання такої форми проведення занять в класах з поглибленим вивченням математики, профільних класах. Таким чином, створюється якісне та продуктивне освітнє середовище, де кожен учень матиме свій частково відокремлений простір. Слід зазначити, що зміст, складність, багаторівневність, варіативність задач, можливість самостійно моделювати залежатиме від рівня опрацьованого теоретичного блоку на уроках математики: теоретичні засади повністю вивчено чи у процесі вивчення, чи це є практично новий та не засвоєний матеріал тощо. У будь-якому випадку, має бути передбачена траєкторія ускладнення дослідницьких завдань щоби обумовити математичне зростання та формування власної «операційної системи» учня для вирішення нестандартних проблем, задач.

Розглянуте питання дозволяє вносити певні зміни та коригувати освітній процес на уроках математики із врахуванням когнітивних процесів. Саме на учителя покладається завдання організації такої вільної освітньої взаємодії.

Література

1. Библиотека Фонда содействия развитию психической культуры: [Електронний ресурс] / Келвин С. Теории личности. / С. Келвин, К. С. Холл, Г. Линдсей. – Пер. Гриншпун И.Б. Терминологическая правка Данченко В. К.: PSYLIB, 2005. – Режим доступу: <http://psylib.org.ua/books/holli01/>
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997.–375с.
3. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 (набрав чинності 28.09.2017 р.).
4. Меркулов И.П. Когнитивная эволюция / И. П. Меркулов. – М.: Наука, 1999. – 294 с.
5. Семеніхіна О.В. Використання принципу когнітивної візуалізації в навчанні математики О.В Семеніхіна, М.Г. Друшляк // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 136-140.– Режим доступу: <https://pidruchniki.com/15800119/psihologiya/kognitivniypidhidosobistosti>
6. Хуторской А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕС, 2005. – 383 с.
7. Якиманская И. С. Психологические основы математического образования / И. С. Якиманская. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.

Анотація. Бінковська А. Когнітивний компонент у формуванні дослідницьких навичок у процесі навчання математики. У тезах розглянуто питання ролі когнітивного компоненту у формуванні дослідницьких навичок у процесі навчання математики в школі.

Ключові слова: когнітивний підхід, дослідницька компетентність, навчання, математика.

Summary. Binkovska A. Cognitive component in the research skills formation in the process of teaching mathematics. The questions Cognitive component in the research skills formation in the process of teaching mathematics are given these theses.

Keywords: cognitive approach, research competencies, learning, mathematic.

Аннотация. Бинковская А. Когнитивный компонент в формировании исследовательских навыков в процессе обучения математики. В тезисах рассмотрены вопросы роли когнитивного компонента в формировании исследовательских навыков в процессе обучения математике в школе.

Ключевые слова: когнитивный подход, исследовательская компетентность, профильное обучение, математика.

І. М. Богатирьова
Черкаська загальноосвітня школа № 8
Черкаси, Україна
i_bogatyreva@ukr.net
О. П. Бочко
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
ok.volovik@gmail.com

ЗМІНИ У ФОРМАТІ УРОКУ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ НУШ

Новий етап реформування шкільної освіти в Україні характеризується формуванням змісту навчання шкільних дисциплін та організацією навчального процесу на основі компетентнісного підходу. Це передбачає впровадження в навчальний процес, зокрема математики, відповідних методів, організаційних форм й засобів навчання. Насьогодні компетентнісний підхід поступово переходить із стадії осмислення до стадії практичної реалізації. У роботі розглядаємо зміни, які відбуваються у підготовці та проведенні уроків в умовах Нової української школи (НУШ).

Насьогодні освітній процес як в Україні, так й в світі, представлений достатньо широким спектром різноманітних форм навчання, які різняться за характером дій учителя та учнів, місцем проведення, періодичністю, кількістю учасників тощо. Зважаючи на те, що процес навчання здійснюється за класно-урочною системою, основною організаційною формою навчально-виховного процесу в школі залишиться урок. Проте, коли сучасна освітня ситуація характеризується переходом до Нової української школи, актуальності набувають дослідження, які присвячені розробці відповідних видів уроків, зокрема компетентносних уроків.

Із практичної точки зору, компетентнісний підхід є засобом посилення прикладного характеру всієї шкільної освіти (в тому числі і предметного навчання).

Спираючись на означення О. В. Пашкевича [1], вважаємо компетентнісним уроком математики той урок, на якому створюються умови, що сприяють формуванню та розвитку математичних компетентностей учнів через виконання ними завдання прикладного спрямування. Тому пропонуємо до структури уроку додати обов'язковий етап «Практична частина». Практична частина уроку передбачає роботу учнів по виконанню завдання, поданого у вигляді компетентнісної задачі. Місцеположення в структурі уроку може бути різним:

- на початку уроку (для формування мотивації навчання);
- перед вивченням нової теми (для самостійного здобуття нового знання);
- до або після розв'язування задач (для формування нових способів діяльності).

Компетентнісна задача пропонує учням розглянути деяку життєву ситуацію, учасниками якої вони можуть бути та визначити різноманітні невідомі складові, які можна знайти за даною умовою. Структура задачі буде наступною:

- 1) сюжетна частина: ситуація-випадок, проблема, історія з реального життя тощо;
- 2) методична частина: запитання чи завдання для роботи з умовою;
- 3) інформаційна частина: додаткова інформація, необхідна для розв'язування задачі або посилання на джерело, де її можна знайти.

Зауважимо, що сюжетна частина задачі повинна бути: реалістичною, але не обтяженою деталями; за тематикою пов'язаною з матеріалом, що вивчається; носити проблемний характер. Такі задачі можуть містити пізнавальну підзадачу, що сприяє

створенню проблемної ситуації на уроці, та послідовність вправ, виконання яких дає змогу вирішити цю проблемну ситуацію.

Для роботи над практичною частиною уроку можна запропонувати учням наступний план:

- 1) проаналізувати умову отриманого завдання (самостійно або у складі групи);
- 2) визначити ключову проблему запропонованого завдання;
- 3) дібрати інформацію, проаналізувати її та виділити відомості, які є необхідними для розв'язування завдання;
- 4) знайти та оцінити різні способи розв'язування;
- 5) обрати найкращий спосіб та розв'язати завдання;
- 6) презентувати отримані результати.

Слід зазначити, що важливим є добір завдання для практичної частини. За місцем в уроці завдання практичної частини поділяємо на три види:

- завдання для вивчення теоретичного матеріалу;
- завдання для формування й розвитку предметних математичних компетентностей[3];
- завдання для перевірки предметних компетентностей [2].

Основною вимогою завдань є те, що вони мають бути розвивального спрямування. Важливим є також те, що для навчання учнів розв'язувати компетентні сні завдання необхідно використовувати діяльнісні методи та прийоми навчання.

Література

1. Пашкевич А. В. Компетентностно-ориентированный урок / А. В. Пашкевич. – Волгоград : Учитель, 2014. – 29 с.
2. Тарасенкова Н. А. Проверка предметных компетентностей. Математика, 5 кл. Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів: [навч.-метод. посіб.] / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк; за ред. Н. А. Тарасенкової. – К.: Оріон, 2015. – 48 с.
3. Тарасенкова Н. А. Формування предметних компетентностей. Математика, 5 кл. Збірник К-задач: [навч. посіб.] / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк, В. А. Терещенко; за ред. Н. А. Тарасенкової. – К. : Оріон, 2017. – 80 с.

Анотація. Богатирьова І. М., Бочко О. П. Зміни у форматі уроку математики в умовах НУШ. Розглянуто питання доповнення структури уроку математики в основній школі. Запропоновано ввести практичну частину, яка містить компетентнісне завдання. Розроблено методичні рекомендації щодо підготовки та застосування таких завдань на уроках математики.

Ключові слова: методика навчання математики, урок математики, компетентнісний підхід.

Summary. Bogatyreva I., Bochko O. Changes in the format of the mathematics lesson in NUS [New Ukrainian School]. The questions of completing the structure of the mathematics lesson in the basic school are considered. It is proposed to introduce a practical part containing a competence task. The methodical recommendations for preparation and application of such tasks in mathematics lessons are developed.

Keywords: teaching methods in mathematics, mathematics lesson, competence approach.

Аннотация. Богатырёва И. Н., Бочко О. П. Изменения в формате урока математики в условиях Нуш. Рассмотрены вопросы дополнения структуры урока математики в основной школе. Предложено ввести практическую часть, содержащую компетентностное задание. Разработаны методические рекомендации по подготовке и применению таких заданий на уроках математики.

Ключевые слова: методика обучения математике, урок математики, компетентностный подход.

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ МІСЦЬ ТОЧОК В ШКОЛІ

Геометричне місце точок – це множина точок, що складається з усіх точок площини, що мають зазначену властивість. Задачі на знаходження геометричних місць точок відіграють важливу роль у навчанні учнів геометрії. Вони дають змогу краще засвоїти геометричний матеріал, допомагають розвивати логічне мислення учнів, конструктивні здібності, сприяють формуванню графічних навиків тощо.

Згідно навчальних програм [1, 2], геометричні місця точок вивчаються впродовж 7-11 класів. *Основними геометричними місцями* точок, що вивчаються в школі, є: геометричне місце точок, віддалених від заданої точки на задану відстань; геометричне місце точок, рівновіддалених від сторін кута; геометричне місце точок, рівновіддалених від двох даних точок; геометричне місце точок, рівновіддалених від даної прямої; геометричне місце точок, з яких даний відрізок видно під прямим кутом тощо [1, 2]. Крім того, учнями вивчаються й інші геометричні місця точок, які зводяться до основних. Наприклад, геометричне місце кінців дотичних даної довжини, проведених до кола; геометричне місце кінців взаємно перпендикулярних дотичних, проведених до кола; геометричне місце середин радіусів кола. Такі геометричні місця точок зазвичай подано як задачі. Вивчення геометричних місць точок дається учням з труднощами. Це пояснюється необхідністю доведення прямого і оберненого тверджень під час знаходження геометричних місць точок, вміння за допомогою рівнянь, нерівностей, їх систем задавати геометричні фігури та, навпаки, за властивостями фігур складати їх рівняння тощо.

Нами розроблено систему задач на знаходження та дослідження геометричних місць точок, до якої включено як задачі, що можна використовувати на уроках геометрії, так і задачі, які доцільно розв'язувати з учнями на гуртках і факультативах. Частина дібраних задач може бути розв'язана різними способами. Як показує досвід розв'язування цих задач з учнями, доцільним є використання програми GeoGebra.

Література

1. Навчальні програми для 5-9 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Навчальні програми для 10-11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

Анотація. Бринько О. І. **Окремі аспекти вивчення геометричних місць точок в школі.** У роботі розглянуто окремі аспекти вивчення геометричних місць точок у шкільному курсі геометрії.

Ключові слова: геометричне місце точок, навчання учнів геометрії.

Summary. Brynko O. **Certain aspects of studying of geometric places of points at school.** In this paper certain aspects of studying the geometric places of points in the school course of geometry are considered.

Key words: geometric places of points, teaching geometry to pupils.

Аннотация. Бринько Е. И. **Отдельные аспекты изучения геометрических мест точек в школе.** В работе рассмотрены отдельные аспекты изучения геометрических мест точек в школьном курсе геометрии.

Ключевые слова: геометрическое место точек, обучения школьников геометрии.

МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОСТІ МИСЛЕННЯ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Динамізм сучасної цивілізації, швидкі зміни в усіх галузях людської діяльності зумовили зростання соціальної ролі творчої особистості з високим рівнем інтелектуального розвитку, здатної до продуктивної праці, створення й засвоєння інновацій. «Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті» спрямовує на підготовку вчительських кадрів, здатних безперервно вдосконалювати свої професійні якості, розширювати засвоєний соціальний досвід і створювати новий.

Креативність – необхідний складник професійного становлення та одна з умов самореалізації педагога будь-якого профілю, оскільки ця якість майбутнього фахівця сприятиме креативному розвитку дитини [4].

Особливості математики як науки і навчального предмета визначають її особливе місце в процесі розвитку креативної особистості. Формування креативності починається в досить ранньому віці. І діти в 5-6 класах вже досягають одного з найбільш продуктивних періодів розвитку творчості. Процес формування і розвитку творчих здібностей дитини складний і довготривалий, вимагає вмілого застосування різних методів, форм та засобів роботи. Зокрема, нами було виділено наступні методи: евристична бесіда, метод помилки, алгоритмічний метод, метод асоціацій, інтерактивні методи (робота в парах, «мікрофон», незакінчені речення та ін.). Особливої уваги було приділено проблемному методу навчання, який виступає альтернативним евристичному навчанню. Таким чином, розроблено систему практичних матеріалів до вивчення розділів курсу математики в 5-6 класах, що сприяють, на нашу думку, формуванню та розвитку креативного мислення учнів. Наведемо приклади деяких із указаної вище системи практичних матеріалів та методики їх упровадження.

Тема. Основні відомості про числа і дії над ними. Для закріплення понять розрядності чисел, усвідомлення і розуміння учнями цього поняття їм пропонується система задач на читання і записування багатоцифрових чисел, зокрема з використанням таблиці розрядних одиниць і одиниць класів (рис.1).

Клас тисяч			Клас одиниць		
Сотні тисяч	Десятки тисяч	Одиниці тисяч	Сотні	Десятки	Одиниці
8	4	5	3	9	2
6	3	7	6	3	7
8	5	8	0	0	0
6	0	2	2	3	8
			0	3	4

Рис.1. Таблиця розрядних одиниць і одиниць класів.

- 1) Прочитай перше число таблиці. Скільки в ньому одиниць класу тисяч; класу одиниць?
- 2) Прочитай друге і третє числа таблиці. Що в них спільного і що відмінного?
- 3) Що позначають нулі в запису п'ятого числа?

Поряд із такими задачами можна запропонувати наступну нестандартну задачу з цікавим сюжетом: у чарівному замку на скрині із золотом потрібно набрати код із 6-ти цифр, розмістивши їх на певних позиціях. Однак дві цифри загубилися. Вони помандрували країною математики. Під час експертизи виявили, що одна з них, а саме

2, мала цінність 20, а інша 5 – цінність 5000. На яке місце в числі ви повернете загублені цифри?

Тема. Десяткові дробки і відсотки. Пропонуємо нестандартні задачі, які збуджують мислення дитини, активізують її діяльність. Для розвитку креативного мислення пропонуємо приклад наступної задачі: ручка-невидимка замалювала нулі й коми. Допиши їх у прикладах, там, де не вистачає: 1) $53,16 \cdot 10 = 5\ 316$; 2) $3,7 \cdot 0,1 = 37$; 3) $114 \cdot 0,0001 = 114$; 4) $3,7 \cdot 0,1 = 37$; 5) $1,9 \cdot 1\ 000 = 19$.

Тема. Вивчення додатних і від'ємних чисел. З метою формування креативності мислення, пропонуємо не подавати учням готові алгоритми, а щоб в процесі міркування діти самі, або з допомогою вчителя їх складали.

Тема. Вивчення елементів геометрії. З метою активізації мисленнєвої діяльності учня, розвитку просторового мислення, творчих здібностей, креативного мислення, пропонуємо завдання наступних типів: *на формування геометричних понять, на побудову простіших тригонометричних фігур, на обчислення геометричних величин.*

Система задач креативного характеру. Приклади таких задач з теми «Подільність натуральних чисел», «Звичайні дробки»: 1) Розділіть 5 яблук між п'ятьма друзями так, щоб кожен одержав по яблуку і одне яблуко залишилось в кошику. 2) На запитання, скільки важить рибина, рибалка відповів, що хвіст важить 150г, голова стільки, скільки хвіст і половина тулуба, а тулуб – скільки голова і хвіст разом. Скільки важить ціла рибина?

Отже, розвиток креативності є одним з першочергових завдань сучасної школи. Задачі креативного характеру можна використовувати під час вивчення будь-якої теми, підбираючи найбільш оптимальний варіант в залежності від ситуації, що сприятиме вихованню креативної, різносторонньо розвиненої особистості.

Література

1. Абдуллаєва Н.П. Формування творчої особистості учня у процесі позакласної роботи з математики // Обдарована дитина. 2010. № 2. С. 18-21.
2. Велдбрехт Д.О., Токар Н.Г. Розвиток креативних здібностей учнів через систему креативних вправ // Математика в школах України. 2007. № 29. С. 2-6.
3. Куцевол О.М. Теоретико-методичні основи розвитку креативності майбутніх учителів літератури. Вінниця: Глобус-прес, 2006. 348 с.

Анотація. Бурчак С.О. **Методичний супровід процесу формування креативності мислення учнів 5-6 класів у процесі навчання математики.** У статті розглянуто особливості формування креативності учнів 5-6 класів сучасної школи в процесі навчання математики. Представлено методичний супровід та вказано методичні особливості його використання в реальному освітньому процесі закладів середньої освіти.

Ключові слова: креативність мислення, методичний супровід, навчання математики.

Abstract. Burchak S. **Methodical support to the process of forming the creativity of thinking students 5-6 classes in the process of teaching mathematics.** In the article the peculiarities of formation of creativity of students of 5-6 classes of modern school in the process of mathematical education are considered. Methodical support is presented and methodical peculiarities of its use in the real educational process of institutions of secondary education are indicated.

Key words: creativity of thinking, methodical support, mathematics training.

Аннотация. Бурчак С.А. **Методическое сопровождение процесса формирования креативности мышления учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике.** В статье рассмотрены особенности формирования креативности учащихся 5-6 классов современной школы в процессе обучения математике. Представлены методическое сопровождение и указано методические особенности его использования в реальном образовательном процессе учреждений среднего образования.

Ключевые слова: креативность мышления, методическое сопровождение, обучение математике.

ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ТЕМИ «РАЦІОНАЛЬНІ РІВНЯННЯ»

Сучасний шкільний курс математики складається з десяти змістових ліній, однією з яких є лінія рівнянь і нерівностей. Основними завданнями курсу алгебри в середній школі є формування умінь виконання тотожних перетворень цілих і дробових виразів, розв'язування рівнянь і нерівностей та їх систем, достатніх для свідомого їх використання у вивченні математики і суміжних предметів, а також для практичних застосувань. Важливе завдання полягає в залученні учнів до використання рівнянь і функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних задач [4, с. 12].

Істотного розвитку набуває змістова лінія рівнянь та нерівностей. Процес розв'язування рівняння трактується як послідовна заміна даного рівняння рівносильними йому рівняннями [4, с. 12]. У чинній програмі з математики [4] тема «Раціональні рівняння» залишається однією з основних тем курсу алгебри. На її вивчення відведено 24 години у 8 класі, хоча залежно від обраного підручника та на розсуд вчителя часові рамки теми можуть несуттєво змінюватися.

Розглянемо, як представлена тема «Раціональні рівняння» у різних чинних підручниках алгебри авторських колективів: А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір [3]; Г. П. Бевз, В. Г. Бевз [1]; О. С. Істер [2].

На нашу думку, у всіх підручника дана тема розкрита досить ґрунтовно. Теоретичний матеріал добре структурований, виділено основні означення та властивості для запам'ятовування. Після нього наведено приклади розв'язання задач.

Проведемо логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу (табл. 1) та формулювань з теми «Раціональні рівняння» (табл. 2), наведеними у підручнику алгебри для 8 класу [3].

Таблиця 1

Логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу

№	Поняття	Факти	Способи діяльності
1.	Рівносильні рівняння	- властивості рівнянь з однією змінною	- знаходження рівносильних рівнянь, доведення рівносильності рівнянь
2.	Раціональні рівняння	- схеми розв'язування раціональних рівнянь видів $\frac{A}{B} = 0$ та $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$.	- розв'язування раціональних рівнянь різних видів; - розв'язування задач на складання раціональних рівнянь.

Таблиця 2

Логіко-математичний аналіз формулювань

№	Поняття	Формулювання означення	Вид означення, логічні зв'язки
1.	Рівносильні рівняння	Два рівняння, які мають одні й ті самі корені або кожне з рівнянь не має коренів	Словесне означення, через найближчий рід
2.	Раціональні рівняння	Рівняння, ліва і права частина якого є раціональними виразами	Словесне означення, через найближчий рід

Логіко-математичний аналіз системи вправ підручника алгебри для 8 класу [3], призначений для формування способів діяльності наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Логіко-математичний аналіз системи вправ підручника

Способи діяльності	Відпрацювання операцій, які формують спосіб діяльності	Відпрацювання послідовності операцій, що входять у спосіб діяльності	Застосування способу діяльності (різні рівні)
Знаходження рівносильних рівнянь, доведення рівносильності рівнянь	№ 205	№206	№211
Розв'язування раціональних рівнянь різних видів	№207 (1-3), №208 (1-2)	№ 207 (4-7), №208 (3-5), №209	№ 212, № 217, №220, №221
Розв'язування задач на складання раціональних рівнянь	№210	№214	№215, №216

У всіх підручниках простежується диференціація навчального матеріалу, крім цього підібрано історичні відомості та вислови відомих математиків, їх біографії. Опорні факти, схеми властивості виділено для хорошого сприйняття. Слід зазначити, що у підручнику алгебри авторського колективу Г. П. Бевза та В. Г. Бевз представлено і приклад розв'язування системи раціональних рівнянь та системи для самостійного розв'язування. У інших підручниках такого немає.

Отже, всі підручники відповідають програмі з математики для загальноосвітніх навчальних закладів та можуть бути використані у класах з різною математичною підготовкою учнів.

Література

1. Бевз Г. П. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2016. – 254 с.
2. Істер О. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. С. Істер. – Київ : Генеза, 2016. – 272 с.
3. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2016. – 240 с. : іл.
4. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5-9 класи. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56128/>

Анотація. Васильєв К.І. Логіко-математичний аналіз навчального матеріалу з теми «Раціональні рівняння». У статті здійснено логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу, формулювань та системи вправ з теми «Раціональні рівняння» за підручником алгебри для восьмого класу авторського колективу А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.

Ключові слова: логіко-математичний аналіз, раціональні рівняння, підручник.

Summary. Vasyliiev K. Logic-mathematical analysis of educational material on the topic «Rational equations». In the article a logical-mathematical analysis of theoretical material, formulations and system of exercises on the topic «Rational equations» is made on the textbook of algebra for the eighth class of the author's collective A.G. Merzliak, V.B. Polonskyi, M.S. Yakir.

Key words: logic-mathematical analysis, rational equations, textbook.

Аннотация. Васильев К.И. Логико-математический анализ учебного материала по теме «Рациональные уравнения». В статье осуществлен логико-математический анализ теоретического материала, формулировок и системы упражнений с темы «Рациональные уравнения» по учебнику алгебры для восьмого класса авторского коллектива А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якір.

Ключевые слова: логико-математический анализ, рациональные уравнения, учебник.

ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНІ ЗАДАЧІ У ЗМІСТІ ТЕМИ «ФУНКЦІЯ» КУРСУ «АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ»

Динамічний розвиток освіти зумовлений новими економічними, соціальними умовами та жвавим науково-технічним прогресом обумовлює якісний процес підготовки творчої, нестандартно-мислячої особистості. Даний процес передбачає формування конкурентно-спроможної людини, яка може самостійно здійснювати професійну діяльність на високому рівні та вирішувати проблемні ситуації. Одним із найголовніших компонентів фахової підготовки є математична освіта. Саме тому актуальним на сьогоднішній день є професійно спрямоване навчання, яке досягається за рахунок професійно спрямованих задач.

Мета даної статті – проаналізувати наявність у діючих підручниках професійно спрямованих задач в змісті теми «Функція» в курсі алгебри та початків аналізу.

Під професійно спрямованою задачею розуміють математичні, міжпредметні, практичні і прикладні задачі, які є носієм навчальної інформації, а процес їх розв'язування орієнтований на організацію навчальної математичної діяльності учнів на рівні, який відповідає обраному навчальному профілю [1].

За характером об'єктів професійно спрямовані задачі поділяються на [1]:

1. Математичні – задачі, умова і вимога яких стосується математичних об'єктів і які розв'язуються усіма засобами математики;

2. Практичні – задачі в яких хоча б один об'єкт є реальним або які відображують побутові чи виробничі ситуації з реальними числовими даними, проте головною в задачі є її математична сутність, розв'язуються практичні задачі за допомогою використання математичних понять, фактів, способів діяльності;

3. Прикладні – задачі, які виникають за межами математики, і які розв'язуються виключно методом математичного моделювання, якому властиві наступні етапи: побудова моделі (переклад з природної мови тієї галузі де вона виникла на мову математики), дослідження моделі (розв'язування отриманої математичної задачі); аналіз отриманих результатів (переклад розв'язку задачі з мови математики на мову тієї галузі де вона виникла);

4. Міжпредметні – практичні або прикладні задачі зміст яких відповідає цілям певної математичної теми і пов'язаний з темами програми інших навчальних дисциплін старшої школи (фізики, хімії, біології, економіки, тощо).

Розглянемо, наприклад, наявність професійно спрямованих задач у діючих підручниках рівня стандарту та профільного рівня.

Аналіз задач з підручника «Математика. Алгебра і початки аналізу. 10 клас» рівня стандарту за автором Є. П. Нелін [3] засвідчує, що в розділі «Функції, їхні властивості та графіки» за кількістю, значно переважають математичні задачі на знаходження області визначення, області значення функції, обґрунтування парності (непарності) функції, доведення, що функція є зростаючою (спадною). *Наприклад*: Обґрунтуйте, що задана

функція є парною: 1) $y = x^6$; 2) $y = \frac{1}{x^2} + 1$; 3) $y = \sqrt{x^2 + 1}$; 4) $y = \sqrt{|x| + x^4}$.

Фрагментовано запропоновані міжпредметні (практичні) задачі при поясненні нового матеріалу. *Наприклад*: за готовим графіком проаналізувати: динаміку курсу долара – залежності вартості долара від часу; фрагмент кардіограми – залежність різниці

потенціалів на поверхні шкіри пацієнта від часу; залежності розчинності твердих речовини від температури. Таким чином показано зв'язок математики з іншими науками, а саме економікою, медициною, хімією. Такі завдання можна пропонувати учням на етапі мотивації при вивченні теми. Окремо подано декілька практичних задач в пункті «Виявіть свою компетентність». *Наприклад:* Медичними працівниками встановлено, що дитина віком $a < 18$, для нормального розвитку повинна спати протягом t годин на добу, де t визначається за формулою $t = 16 - \frac{a}{2}$. Знайдіть $t(16)$, $t(15)$, $t(14)$.

Проаналізувавши задачі з підручника «Алгебра і початки аналізу. 10 клас» профільного рівня за автором Є. П. Нелін [2], можна відмітити, що у розділі «Функція, многочлени, рівняння і нерівності» представлено аналогічні задачі професійного спрямування. Для учнів, які навчаються за профільним рівнем пропонується більша кількість математичних задач, деякі з яких є більш складнішими. Проте кількість практичних та прикладних задач практично не відрізняється від рівня стандарту. При вивченні теми «Функція» учням запропонована лише одна задача прикладного характеру. *Наприклад:* Вартість поїздки в таксі включає оплату подання автомобіля 25 грн та вартість пройденої відстані в розмірі 5 грн за кожний кілометр. Складіть функцію, яка визначає вартість поїздки в таксі залежно від пройденої відстані. Знайдіть вартість поїздки, якщо пасажир проїхав 30 км.

Підсумовуючи, можна відмітити, що в розглянутих підручниках автора Є. П. Неліна міжпредметних, прикладних та практичних задач запропоновано не достатньо для того, щоб учні усвідомили тісний зв'язок математики з іншими галузями народного господарства. Оскільки, професійно спрямовані задачі доцільно використовувати для підвищення інтересу при вивченні математики, то вбачаємо перспективу дослідження у аналізі діючих підручників інших авторів, а також за необхідності створення збірника професійно-спрямованих задач алгебри і початків аналізу.

Література

1. Лов'янова І. В. Професійно спрямоване навчання математики у профільній школі : монографія / Ірина Василіївна Лов'янова . – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю. А., 2014. – 368 с.
2. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) : підручн. для 10 кл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. – Харків : Ранок, 2018. – 272 с.
3. Нелін Є. П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія; рівень стандарту) : підручн. для 10 кл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. – Харків : Ранок, 2018. – 328 с.

Анотація. Габ С.С. Професійно спрямовані задачі у змісті теми «Функція» курсу «Алгебра і початки аналізу». В статті розглянуто поняття «професійно спрямована задача» та проаналізовано наявність професійно спрямованих задач у діючих підручниках за новою програмою 2018 року.

Ключові слова: професійно спрямована задача, алгебра і початки аналізу, функція, практичні задачі, прикладні задачі, міжпредметні задачі.

Summary. Gab S. Professionally directed tasks in the content of the topic "Function" of the course «Algebra and the principles of analysis». The article deals with the concept of "professionally oriented problem" and analyzes the presence of professionally directed tasks in the current textbooks under the new program of 2018.

Keywords: professionally directed problem, algebra and principles of analysis, function, practical tasks, applied tasks, between objective tasks.

Аннотация. Профессионально направленные задачи в теме «Функция» курса «Алгебра и начала анализа». В статье рассмотрено понятие «профессионально направлена задача» и проанализировано наличие профессионально направленных задач в действующих учебниках по новой программе 2018 года.

Ключевые слова: профессионально направлена задача, алгебра и начала анализа, функция, практические задачи, прикладные задачи, межпредметные задачи.

НАВЧАННЯ РОБОТИ З ПІДРУЧНИКОМ В УМОВАХ ЗАОЧНИХ МАТЕМАТИЧНИХ СТУДІЙ «Я І МОЯ МАТЕМАТИКА»

Із метою вдосконалення математичної підготовки учнів навчальних закладів Черкаської області при ННІ інформаційних та освітніх технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького працюють заочні математичні студії «Я і моя математика» для учнів 5-11 класів. Нами розроблялись завдання для 5-6 класів Студій. Відповідні Комплексні контрольні завдання (ККЗ) [1] складаються з 4-х блоків завдань: «Повторюю», «Тренуюсь», «Перевіряю інших» та «Перевіряю себе».

Перший розділ „Повторюю” містить 20 завдань у вигляді теоретичних запитань, або речень, які необхідно продовжити. Виконання цих завдань допоможе учням відновити у пам’яті вивчений матеріал і таким чином підготувати себе до розв’язання вправ з інших розділів ККЗ. Для виконання завдань учням треба пригадати (знайти у підручниках, довідниках тощо) та записати вказані формулювання, співвідношення, правила.

На жаль, як показує практика, школярі нині мало користуються підручниками, а тим більше додатковою літературою. Навіть учні старших класів часто мають труднощі з самостійним отриманням знань з підручників. Проте можливість самостійно покращувати, відновлювати та здобувати знання, уміння і навички є надзвичайно необхідною в епоху стрімкого збільшення обсягу знань в усіх сферах людського життя. Тому формування в учнів навичок роботи з підручником та іншою літературою має бути невід’ємною частиною навчального процесу. Важливо під час навчання сформувані в школярів уміння працювати з підручником, а саме:

- уміння знаходити потрібну інформацію;
- уміння виділяти головне у тексті;
- уміння аналізувати малюнки, схеми та таблиці;
- уміння створювати схеми та таблиці до тексту;
- уміння писати конспекти за параграфом;
- уміння самостійно опрацьовувати тему за підручником;
- уміння складати словник до певної теми.

Виконання завдань з розділу «Повторюю» допоможе учням 5-6 класів отримати базові уміння роботи з підручником. Наведемо приклади завдань з розділу «Повторюю» для 5-го класу [3: 6]:

1. Помножити число a на натуральне число b означає...
2. Як називається результат дії множення?
3. Що буде результатом дії множення, якщо один із множників дорівнює нулю?
4. Сформулюйте переставний закон множення.
5. Сформулюйте розподільний закон множення відносно додавання.
6. Щоб помножити натуральне число на 10, 100, 1000, ..., треба...
7. Поділити число a на число b означає...
8. Як називається результат дії ділення?
9. Рівнянням називається...
10. Коренем рівняння називається...
11. Для знаходження невідомого доданка треба...

12. Для знаходження невідомого дільника треба...
13. Периметр прямокутника дорівнює ...
14. Трикутник – це...
15. Сума кутів трикутника дорівнює...

Оскільки завдання учні отримують протягом всього навчального року, важливо розподілити зміст навчального матеріалу між ККЗ так, щоб вони містили завдання з тих тем, які учні вже опанували. Для того, щоб це зробити, було проаналізовано навчальні програми, підручники з математики для 5-6 класів. Зважаючи на порядок вивчення тем у підручниках та часу, який відводиться на їх вивчення, зміст навчального матеріалу між ККЗ для учнів 5-6 класів структуровано відповідним чином.

Завдання розділу учні виконують письмово у зошитах, створюючи в такий спосіб власний довідничок, який потім учні зможуть використовувати для розв'язування завдань з інших розділів ККЗ та в навчанні в школі.

Загалом, розв'язування вправ на пригадування й доповнення допомагає учням формувати вміння працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати й використовувати додаткову навчальну інформацію. Це суттєво допоможе учням удосконалювати власну математичну підготовку, а також знадобиться при вивченні інших навчальних дисциплін.

Література

1. Кузьмінський А. І. Організація роботи школярів в умовах заочних математичних студій «Я і моя математика» / А. І. Кузьмінський, Н. А. Тарасенкова, О. А. Коваленко, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк, М. В. Третяк // Scienceandeducation a newdimension; ChiefHonorararyEditor: N. Tarasenkova. – Vol. 20. – Budapest: SCASPEE, 2014. – P. 75-78.
2. Тарасенкові Н. А. Математика : [підруч. для 5 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К. : ВД "Освіта", 2013. – 352 с.
3. Я і моя математика: Заочні математичні студії для школярів. Матеріали для самопідготовки учнів 5 класу / За заг. ред. Н.А. Тарасенкової: У 5-ти ч. – Ч. 2: Комплексне контрольне завдання № 2 / Укл.: Н.А. Тарасенкова, В.Р. Дзьома, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк, М.В. Третяк. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю. А., 2017. – 16 с.

Анотація. Дзьома В. Р. Навчання роботи з підручником в умовах заочних математичних студій «Я І МОЯ МАТЕМАТИКА». У статті розглянуто питання удосконалення математичної підготовки учнів за допомогою навчання роботи з підручниками. Наведено основні уміння роботи з підручником та приклади завдань.

Ключові слова: навчання математики, робота з підручником, заочні математичні студії.

Summary. Dzoma V. Training of work with the textbook in the conditions of distance learning of mathematical studies "I AND MY MATHEMATICS". The article deals with the issues of improving the mathematical preparation of students through the study of work with textbooks. The main textbook and task examples are given.

Key words: teaching mathematics, work with textbook, distance learning math studio.

Аннотация. Дзёма В. Р. Обучение работы с учебником в условиях заочных математических студий «Я И МОЯ МАТЕМАТИКА». В статье рассмотрены вопросы совершенствования математической подготовки учащихся с помощью обучения работе с учебниками. Приведены основные умения в работе с учебником и примеры заданий.

Ключевые слова: обучение математике, работа с учебником, заочные математические студии.

РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Концепція Нової української школи передбачає, що вміння критичного мислення є одним із спільних вмінь для всіх компетентностей потрібних людині в житті. Критичне мислення - (дав.-гр. *κριτική τέχνη* - мистецтво аналізувати судження) — це наукове мислення, суть якого полягає в ухваленні ретельно обміркованих та незалежних рішень. В умовах сьогодення важливим є не стільки обсяг знань або кількість інформації, а те, як учень вміє керувати цією інформацією: шукати, найкращим способом привласнювати, знаходити в ній сенс, застосовувати в житті. Визначальним є не привласнення «готового» знання, а конструювання свого, яке народжується в процесі навчання. Важливим є при цьому комунікативно-діяльнісний принцип навчання, який передбачає діалоговий, інтерактивний режим занять, спільний пошук вирішення задач, а також «партнерські» відносини між педагогом і учнями. Формування і розвиток критичного мислення учнів на уроках математики відбувається, передусім, при розв'язуванні частково-пошукових і проблемних задач, під час розв'язування, створених вчителем, проблемних ситуацій. При розв'язуванні алгоритмічних задач, яким навчають учнів використовуючи відповідні правила-орієнтири, важливо супроводжувати їх розв'язання відповідними коментарями, обґрунтуванням своїх дій. Спостереження показують, що для формування і розвитку критичного мислення учнів, методи навчання мають створювати учням ситуації вибору. Проблемні методи навчання (частково-пошуковий, проблемний виклад, дослідницький) дозволяють забезпечити такі умови. Важливий чинник, який сприяє розвитку критичного мислення учнів – це діалог у процесі навчання. Найкраще цьому сприяють інтерактивні форми роботи та методи навчання, засновані на співпраці, дидактичні ігри, проекти, групові завдання тощо. Робота в парах, групах або групова робота в цілому класі спонукає до взаємонавчання, діалогу, обговорення різних поглядів на одну й ту саму проблему. Під час взаємодії має місце висвітлення різних сторін одного об'єкта або розгляд ситуації з різних рольових позицій чи точок зору.

Наукові дослідження свідчать про те, що сучасний урок математики, який реалізує технологію розвитку критичного мислення, має складатись з трьох етапів: виклик (вступна частина уроку), осмислення (основна частина уроку), рефлексія (підсумкова частина уроку). Така структура уроку, на думку психологів, відповідає етапам людського сприйняття інформації: спочатку треба налаштуватися, згадати, що тобі відомо по цій темі, потім познайомитися з новою інформацією, потім подумати, для чого тобі знадобляться отримані знання, і як ти їх зможеш застосувати.

Виклик, або вступна частина уроку має тривати перші 7-10 хвилин. За цей час слід налаштуватися на урок, актуалізувати опорні знання, що необхідні для уроці. Методи налаштування на активну співпрацю на уроці розроблені в науковій літературі та описані у статті С. Федосєєва [3]. Представити тему та очікувані результати навчальної діяльності учнів вчитель може сам (вживаючи займенники: «ви», «вас»). Наприклад: Після цього уроку ви: засвоїте означення похідної; навчитесь пояснювати геометричний та фізичний зміст похідної; зможете записувати рівняння дотичної до графіка функції в заданій точці та знаходити швидкість і прискорення прямолінійного руху; набудете навичок роботи у малих групах. Або вчитель пропонує учням прочитати представлену

на слайді тему і очікувані результати уроку, вживаючи займенники «ми», «нас». Наприклад: На уроці ми: засвоїмо загальну схему дослідження функції, зможемо застосовувати похідну до дослідження функцій та побудови графіків функцій, працюватимемо над виробленням навички аргументувати хід власних міркувань. Для актуалізації опорних знань доцільними є такі методи: таблиця «знаємо-хочемо, дізнатись-дізнались», мозковий штурм, кошик ідей, правильні і неправильні судження, діаграма Венна [2; 3].

Осмилення, або основна частина уроку математики має тривати до 30 хвилин. За цей час учитель організовує активну діяльність учнів, зокрема спонукає їх досліджувати, осмислювати матеріал, відповідати на раніше поставлені запитання, ставити свої і шукати на них відповіді тощо. Головне завдання учнів – «конструювати» знання і навички, формувати власне ставлення до теми. Ефективними методами на цьому етапі уроку математики є: читання з маркуванням, «тонкі» і «товсті» запитання, читаємо в парах, опорні слова, Т-таблиця, робота в парах та малих групах над розв'язанням вправ, навчаючи вчуся [2; 3].

Рефлексія, або підсумки уроку дає можливість учням і вчителю: усвідомити, чого вони навчилися; пригадати деталі свого досвіду й отримати реальні життєві уявлення про те, що вони думали і відчували, коли в перший раз зіткнулися з тією чи іншою вправою; оцінити власний рівень розуміння та засвоєння навчального матеріалу і спланувати кроки щодо подальшого його опрацювання; порівняти своє сприйняття з думками, почуттями інших; привчити людину рефлексувати в реальному житті, усвідомлюючи свої дії, емоції та прогнозувати подальші кроки; учителям – побачити реакцію учнів на навчання та вносити необхідні корективи. Ключові слова при проведенні рефлексії такі: на уроці: я дізнався..., я зрозумів, я навчився....., найбільший мій успіх це -, мені сподобалось... і т.д. На етапі рефлексії ефективними є такі методи: кластер, таблиця «знаємо – хочемо дізнатись – дізнались», плюс – мінус – цікаво, діаграма Венна, риб'яча кістка (фіш бон).

Література

1. Забранський В.Я. Методичні передумови формування критичного мислення учнів на уроках математики/ В.Забранський// Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: збірник наукових праць за матеріалами Міжнар.наук.-практ. конф., 30 травня - 1 червня 2018 р./ М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського та ін. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 203-206.
2. Освітня платформа з розвитку критичного мислення / Електронний ресурс/ <http://www.criticalthinking.expert/>
3. Технології розвитку критичного мислення учнів / Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. — К.: Вид-во «Плеяди», 2006. — 220 с
4. Федосєєв С. Інтерактивне навчання старшокласників алгебри і початків аналізу / С. Федосєєв // Математика в рідній школі. – 2015. – №7-8. – С. 23-31.

Анотація. Забранський В. Я. Реалізація технології розвитку критичного мислення на уроках математики. У статті розглянуто структуру уроку математики і методи навчання в умовах реалізації технології розвитку критичного мислення учнів

Ключові слова: навчання математики, школа, критичне мислення.

Summary. Zabransky V. Realization of the technology of development of critical thinking in mathematics lessons. The article deals with the structure of the lesson of mathematics and teaching methods in the conditions of the implementation of technology for the development of critical thinking students

Keywords: teaching mathematics, school, critical thinking.

Аннотация. Забранский В.Я. Реализация технологии развития критического мышления на уроках математики. В статье рассмотрены структура урока математики и методы обучения в условиях реализации технологии развития критического мышления учащихся

Ключевые слова: обучение математике, школа, критическое мышление.

ДІАЛОГ ЯК ОСНОВА НАВЧАННЯ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

В сучасних умовах перед шкільною освітою виникають якісно нові цілі, поставлені суспільством: посилення вимог до креативного мислення, самостійність, компетентнісний підхід навчання.

Реалізувати поставлені цілі значною мірою можна за рахунок використання діалогу під час навчання, зокрема в старших класах. Діалог є основною формою соціальної комунікації, він вчить висловлювати свою думку та відстоювати точку зору. Ведення діалогу – це залучення іншого до своєї проблеми. Діалогова форма розв'язання проблеми під час міжособистісного спілкування є одним з головних механізмів мисленнєвої діяльності суб'єкта [3].

Умовою самореалізації особистості учня є його взаємодія з іншими суб'єктами навчання, тобто навчання повинно бути діалогізованим, що підсилює роль учня як суб'єкта навчальної діяльності. Застосування діалогу під час навчання має цілий ряд переваг: утримання уваги старшокласників, не дає відволікатися; своєчасність розуміння не зрозумілого; самостійність відкриття істини співучасниками.

На жаль в практиці сучасної школи навчання продовжує залишатися монологічним і застосування діалогу поки що не знайшло широкого розповсюдження.

Навчальний діалог в діяльності учнів може бути представлений в двох видах: вчитель-учень, учень-учень. Довготривалий діалог між одним учнем та вчителем відбувається нечасто, більш поширеним є різнобічні форми діалогу вчитель-учні. Мета, яку ставить вчитель під час діяльності – оптимізувати процес розв'язування учнями конкретної навчальної задачі шляхом ефективного управління діяльністю. Мета учнів в процесі навчальної діяльності найчастіше пов'язана лише з розв'язуванням конкретної навчальної задачі. Під час навчального діалогу дана мета конкретизується шляхом: уточнення умови задачі, її даних, з'ясування незрозумілих моментів шляхом отримання інформації, обґрунтування своєї точки зору, зміни своєї позиції для того, щоб суб'єкт її зрозумів, корекції результатів розв'язку.

Для того, щоб діалог був ефективним, необхідно на уроках відпрацьовувати специфічні діалогічні прийоми, які допоможуть учням стати активними учасниками навчальних діалогів [3, 4].

Психологічною та дидактичною базою навчального діалогу є ідеї проблемного методу навчання, педагогіки співпраці. Спостереження за учнями показали, що проблемні питання значно більше цікавлять учнів, оскільки на них не можна відповісти однозначно та дати вичерпну відповідь.

Дидактичні та психологічні умови навчання старшокласників в діалоговому режимі передбачають: 1) відмову вчителя від функції єдиного носія істини; 2) бажання та готовність вчителя брати на себе різнобічні ролі під час проведення уроку та створення умов для включення в процес всіх учасників з урахуванням їх потенційних здібностей; 3) управління діалогом з боку вчителя; 4) культура ведення діалогу виключає агресивну мову, всі учасники повинні отримати задоволення від ведення бесіди [1, 2].

Діалог виступає засобом забезпечення самореалізації учня в їх суб'єкт-суб'єктній діалогічній взаємодії з вчителями та між собою. Провідною діяльністю учня виступає його діяльність по формулюванню запитань. Навчити учнів задавати питання не епізодично, а системно – ключ до самореалізації учня, формування творчої особистості

здатної будувати свій індивідуальний шлях. Вчитель повинен навчити учнів ставити питання, що формують його активну позицію по відношенню до пізнавальної реальності («що?», «як?», «чому?»). Здатності ставити питання сприяє групова форма роботи, зокрема робота в «парах», інтерактивні групові форми роботи.

Ефективним прийомом цілеспрямованого залучення учнів до діалогу є участь учнів в проектній та дослідницькій діяльності.

Дослідження дозволило зробити висновок щодо важливості використання діалогу під час навчання. В процесі цілеспрямованого діалогу в учнів формується вміння формувати проблему, вміння уважно слухати і спостерігати, задавати питання і приймати участь в обговоренні, а також володіти різними видами діалогу.

Література

1. Байматова М.С. Учебная дискуссия как средство формирования культуры диалогического взаимодействия младших школьников: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / М.С. Байматова. – Волгоград, 2003. – 22 с.
2. Балакина Л.Л. Педагогические приемы организации диалога на уроке: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика» / Л.Л. Балакина. – Томск, 2000. – 25 с.
3. Діалогічна взаємодія у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи: кн. для вчителя / [Ацурієвська В.В., Балл Г.О., Волинець А.Г. та ін] за ред. Г.О. Балла, О.В. Киричука, Р.М. Шамеланивілі. – К. : ІВМН, 1997. – 136 с.
4. Песняева Н.А. Учебный диалог как средство развития речевой деятельности младших школьников; автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Н.А. Песняева. – М., 2004. – 24 с.
5. Скафа О. І. Навчання доведенням та евристики / О. І. Скафа // Математика в школі. – 2004. – № 5. – С. 14–19.
6. Слепкань З. І. Методика навчання математики : підруч. [для студ. мат. спец. пед. навч. закл.] / З. І. Слепкань. – К. : Зодіак-Еко, 2000. – 512 с.

Анотація. Кравченко З.І. Діалог як основа навчання в старшій школі. У статті розглянуто питання важливості ведення навчального діалогу. Зосереджено увагу на дидактичних та психологічних умовах навчання старшокласників в діалоговому режимі.

Ключові слова: навчальний діалог, вчитель, учень, самореалізація, навчання.

Аннотация. Кравченко З.И. Диалог как основа обучения в старшей школе. В статье рассмотрены вопросы важности ведения учебного диалога. Сосредоточено внимание на дидактических и психологических условиях обучения старшеклассников в диалоговом режиме.

Summary. Z. Kravchenko. Dialogue as the basis of education in high school. The article brings about the issue of the importance of the introduction of an educational dialogue. Special attention is paid to didactic and psychological conditions of educating high school students in a dialogue regime.

Keywords: educational dialogue, teacher, student, self-realization, education.

ФОРМА ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ЗАСІБ ВПЛИВУ НА СТАНОВЛЕННЯ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ

Формування та розвиток у дітей ключових компетентностей стало основним завданням початку XXI століття. Ця проблема набуває актуальності у зв'язку з тим, що сучасний світ характеризується стрімким соціальним, технологічним розвитком, який потребує від людини здатності робити духовно-моральний вибір, мобільності та відповідальності у прийнятті рішень, вміння ефективно спілкуватися та бути успішним. Одним із методів, що використовується у навчальному процесі, завдяки якому досягається чітка організація навчального процесу, створюється доброзичлива атмосфера на уроці, надається можливість розкритися кожному учневі, є метод проектів. Метод проектів – це система навчання, гнучка модель організації навчального процесу, орієнтована на творчу самореалізацію особистості, розвиток її можливостей у процесі створення нового продукту під контролем учителя [2]. Метод проектів не є новим у педагогіці. Він виник ще у 20-ті роки XX ст. в США. Його називали ще методом проблем, і пов'язався він з ідеями гуманістичного напрямку у філософії й освіті, що були розроблені американським філософом і педагогом Дж. Дьюї та його учнем В.Кіппатріком. Вони пропонували будувати навчання на активній діяльності учня відповідно до його особистого інтересу в навчанні. Видова гама існуючих проектів дуже велика:

1. За методом або видом діяльності, яка домінує в проекті: дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні, практично орієнтовані проекти.

2. За змістовим аспектом проекту: літературно-творчі, природничо-наукові, екологічні, мовні (лінгвістичні), культурологічні, рольово-ігрові, спортивні, географічні, історичні, музичні.

У сучасній школі можна виділити чотири основні напрями, в яких ефективно застосовувати метод проектів:

- проект як метод навчання на уроці;
- проектні технології дистанційного навчання;
- для формування дослідницьких навичок школярів у позаурочній роботі;
- як метод організації дослідницької діяльності вчителів.

Метою навчального проектування є створення педагогами таких умов під час освітнього процесу, які сприяють набуттю індивідуального досвіду проектної діяльності учня. Працюючи з дітьми, розумієш, що не можна зацікавити предметом, тільки матеріалом, який вивчається на уроці. Необхідно постійно застосовувати нові форми роботи з дітьми, щоб показати, що твій предмет цікавий, може відкрити раніше не бачені можливості. Ідея залучити учнів Черкаського гуманітарно-правового ліцею до створення проектів (написання наукової роботи) виникла у 1998 році. І вже у 1999 році були захищені перші наукові роботи.

Учнівська громада Черкаського гуманітарно-правового ліцею у повному складі бере участь у проектній діяльності. Це результат членства у науково-практичному товаристві «Борисфен» ліцею. Порядок надання допомоги учням при написанні робіт:

- 8 клас (I курс): ознайомлення з роботою НПТ «Борисфен»; конференція з демонстрацією захисту робіт; проведення методичного уроку.
- 9 клас (II курс): написання та захист реферату.
- 10 клас (III курс): написання та захист курсової роботи, підготовка робіт для представлення на міських та обласних конкурсах.

У квітні місяці кожного року викладачі ліцею складають перелік тем рефератів та курсових робіт для учнів II та III курсів. Протягом травня учні ознайомлюються з переліком тем, обирають ту, яка їм найбільше імпонує. Кожен науковий керівник (із числа викладачів) проводить засідання з учнями, що обрали його теми: визначається мета проекту, формулюються проблеми, обговорюються методи дослідження, визначаються поетапні завдання, проводиться інструктаж оформлення наукових робіт (оформлення загальне для всіх робіт).

Кожен учень – член НПТ забезпечується особистою карткою члена НПТ. Протягом певного часу, а саме до кінця серпня учні працюють над написанням робіт, виходячи з об'єму: реферат – 6-8 сторінок, курсова робота – 8-10 сторінок. Науковий керівник перевіряє чорновий варіант роботи (вересень - жовтень), вносить правки, після чого робота здається на технічну перевірку (листопад) і перевірку експертом (грудень). Загальна оцінка за наукову роботу складається з чотирьох складових: оцінка наукового керівника, оцінка експерта, технічна оцінка, оцінка за захист. Учень, що захищає реферат, має на захист 3 хвилини, а на захист курсової роботи надається 5 хвилин. До виступу учня на захисті обов'язково має бути представлена презентація, що висвітлює роботу. Загальний захист відбувається урочисто, в актовій залі в окремо відведений день. Цей день в ліцеї називається «День науки» і проводиться на другий день II семестру навчального року.

Аналізуючи кожного року проекти, створені учнями, приходимо до висновку, що учень не лише здобув певні знання, а й навчився здобувати ці знання самостійно, зумів їх застосувати для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань; комунікаційні здібності учнів також змінилися на краще, адже він працював у різноманітних групах, спілкуючись з різними людьми; розширилося коло спілкування дитини, адже вона ознайомила з різними точками зору на одну й ту ж проблему; учень навчився користуватися дослідницькими прийомами: збирати інформацію, різнобічно її аналізувати, висувати гіпотези, робити висновки. Учень став впевнено себе почувати у суспільстві. А є впевненість – є мета досягти чогось кращого.

Література

1. Пата О. Проект як реалізація особистісної орієнтації / О. Пата // Відкритий урок. – 2011. – №4. – С. 31-35.
2. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко : Науково-методичний посібник – К.: Видавництво А.С.К., 2007. – 24 с.
3. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Метод проектів. Комп'ютерні технології / Уклад. І.С.Маркова. – Х.: Вид. група «Основа», 2007. – С. 3-6.
4. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / В.Д. Шарко // Посібник для вчителів і студентів. – К. : СПД Богданова А.М., 2007. – 220 с.

Анотація. Кузьменко Л.О. **Форма проектної роботи як допоміжний засіб впливу на становлення успішної особистості.** *Стаття містить інформацію про теоретичний аспект проектної діяльності та її реалізацію у Черкаському гуманітарно-правовому ліцеї, а саме роботу науково-практичного товариства «Борисфен».*

Ключові слова: *метод проектів, види проектів, науково-практичне товариство.*

Summary. Kusmenko L.O. **The form of project work as an additional tool of influence on the formation of a successful personality.** *The article includes the theoretical aspect of project activity and its realization in the Cherkasy Lyceum of Humanities and Law, particularly the work of a scientific and practical society "Borisfen".*

Key words: *method of projects, types of projects, scientific and practical society.*

Аннотация. Кузьменко Л.О. **Форма проектной работы как вспомогательное средство влияния на становление успешной личности.** *Статья содержит информацию о теоретическом аспекте проектной деятельности и ее реализации в Черкасском гуманитарно-правовом лицее, а именно работу научно-практического общества «Борисфен».*

Ключевые слова: *метод проектов, виды проектов, научно-практическое общество.*

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТЕЙ В СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Лінія рівнянь і нерівностей є однією з основних змістовно-методичних ліній шкільного курсу математики. Але аналіз результатів розв'язування рівнянь і нерівностей в завданнях зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з математики показує, що випускники старшої профільної школи, особливо ті, що вивчали математику на рівні стандарту, не можуть правильно виконувати завдання, пов'язані з розв'язуванням рівнянь і нерівностей. Це свідчить про актуальність проблеми удосконалення методики навчання старшокласників розв'язуванню рівнянь і нерівностей.

Проведений аналіз методів розв'язування рівнянь і нерівностей дозволив уточнити причину утруднень учнів старшої профільної школи з розв'язування рівнянь і нерівностей. В курсі алгебри 7-9 класів учні звикають до того, що для розв'язування рівнянь чи нерівностей, їм досить впізнати вид такого рівняння чи нерівності (лінійне, квадратне, дробове) і далі використати відомий алгоритм діяльності по розв'язуванню відповідних рівнянь чи нерівностей. В 10-11 класах ситуація кардинально змінюється — учням практично не пропонуються алгоритми діяльності по розв'язуванню рівнянь і нерівностей, а пропонуються зразки такого розв'язування, спираючись на які, учні повинні самостійно виділити ті орієнтири, що будуть використані для розв'язування (так звані орієтовні основи відповідної діяльності). Якщо таке навчання за зразками в профільних класах приводить до позитивного результату за рахунок багаторазових повторень правильних зразків розв'язування, то при навчанні на рівні стандарту навчання за зразками, на жаль, не досягає мети через брак часу для багаторазових спроб і помилок учнів та закріплення правильних способів діяльності. Ще більш посилює проблему недостатньої підготовки випускників рівня стандарту до розв'язування рівнянь і нерівностей в заданні ЗНО те, що в програмі рівня стандарту з математики 2017 року у деяких темах курсу алгебри і початків аналізу або зовсім відсутні згадки про відповідні рівняння і нерівності або пропонується розглянути тільки найпростіші з них. Знайомство тільки з розв'язуванням найпростіших рівнянь та нерівностей (та й ще без можливості провести багаторазове підкріплення наданих зразків діяльності) призводить до того, що при розв'язуванні рівнянь і нерівностей в ЗНО випускники демонструють низький рівень володіння відповідним матеріалом.

Більш детальний аналіз вимог програми курсу алгебри і початків аналізу для 10-11 класів рівня стандарту показав можливість удосконалення навчання учнів розв'язуванню рівнянь і нерівностей за рахунок спеціально організованої реалізації вимог формування практичної та ключових компетентностей, які передбачають формування вмінь: складати план розв'язування задачі, проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі, відбирати й застосовувати потрібні знання та способи діяльності для досягнення мети [1]. Як зазначається в пояснювальній записці до програми: у старшій школі розширюються класи рівнянь, нерівностей, їх систем, методи розв'язування, сфери застосування. Вивчення цього матеріалу пов'язується з властивостями відповідних функцій.

Для реалізації відповідних програмових вимог та підготовки учнів до розв'язування завдань ЗНО, пов'язаних з розв'язуванням рівнянь і нерівностей, доцільно

запропонувати учням систематизуючу схему для організації пошуків планів розв'язування рівнянь і нерівностей (рис. 1) та запропонувати їм чіткі орієнтири для реалізації відповідних способів діяльності (вони наведені в наших підручниках і на рівні стандарту — [2], [4] і на профільному рівні — [3], [5]).



Рис. 1. Загальні методи розв'язування рівнянь і нерівностей

Практика впровадження запропонованої методики показала, що навіть учнів, які вивчають математику в старшій школі на рівні стандарту, вдається успішно підготувати до розв'язування всіх видів рівнянь і нерівностей, що пропонуються в завданнях ЗНО з математики.

Література

1. Навчальна програма з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10-11 класів загальноосвіт. навч. закладів. Рівень стандарту. [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
2. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти/ Є.П. Нелін. – Харків : Ранок, 2018. – 328 с.
3. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти/ Є.П. Нелін. – Харків : Ранок, 2018. – 272 с.
4. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти/ Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. – Харків : Ранок, 2019. – 328 с.
5. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти/ Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. – Харків : Ранок, 2019. – 272 с.

Анотація. Нелін Є.П., Долгова О.Є. **Особливості навчання учнів розв'язуванню рівнянь і нерівностей в старшій профільній школі.** Розглянуто удосконалення навчання учнів старшої школи розв'язуванню рівнянь і нерівностей за рахунок виділення загальних схем навчальної діяльності та орієнтовних основ такої діяльності.

Ключові слова: навчання алгебри і початків аналізу, школа, рівняння і нерівності.

Summary. Nelin E.P., Dolgova O.E. **Features of student learning equations and inequalities in profile school.** Considered the improvement of education pupils of the senior classes in solving equations and inequalities due to the identification of general schemes of educational activity and tentative bases of such activity.

Keywords: learning algebra and began analysis, school, equations and inequalities.

Аннотация. Нелин Е.П., Долгова О.Е. **Особенности обучения учащихся решению уравнений и неравенств в старшей профильной школе.** Рассмотрено усовершенствование обучения учащихся старших классов решению уравнений и неравенств за счет выделения общих схем учебной деятельности и ориентировочных основ такой деятельности.

Ключевые слова: обучение алгебры и начал анализа, школа, уравнения и неравенства.

О. Р. Плисюк

КЗ «Острозький обласний ліцей-інтернат з посиленою
військово-фізичною підготовкою» Рівненської обласної ради
м. Острог, Україна
alonarp5@gmail.com

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ЗМІНИ ТЕМПУ ЗАСВОЄННЯ ЗНАТЬ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ

В нашій країні започатковані важливі реформи, які спрямовані на підвищення якості освіти. Законом України «Про освіту» від 05.09.2017 р. №2145-VIII, ст. 53 передбачено, що здобувачі освіти мають право на індивідуальну освітню траєкторію, що реалізується, зокрема, через вільний вибір видів, форм і темпу здобуття освіти, закладів освіти і запропонованих ними освітніх програм, навчальних дисциплін та рівня їх складності, методів і засобів навчання [1].

У сучасному світі розуміння математики є надзвичайно важливим. Математика є важливим інструментом для вирішення багатьох життєвих ситуацій, які потребують певного рівня розуміння математики, здатності використовувати математичні інструменти. Навчальними закладами мають бути створені умови для всебічного розвитку індивідуальності дитини на основі виявлення її здібностей та задатків для виховання її як життєво і соціально компетентної особистості. Дуже важливо, що саме диференційоване навчання математики в процесі зміни темпу засвоєння знань дає можливість кожному учневі, незалежно від його вподобань та здібностей засвоїти зміст освіти, стати особистістю. Дана методика вимагає діагностики навчальних можливостей учнів і їхнього групування на основі врахування їх індивідуальних особливостей та темпу засвоєння знань.

Надзвичайно важливим є визначення способів диференціювання завдань, їх постановки, керівництва класом в умовах диференційованого навчання. Диференціація навчання на уроці – проблема досить складна для вчителя-практика, не стільки з точки зору диференціації змісту навчання, діагностики індивідуальних особливостей учнів, скільки з точки зору організації навчання учнів з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей, тобто з точки зору технології диференційованого навчання.

Диференціація навчально-виховної роботи потрібна на всіх етапах роботи. Вона можлива як під час засвоєння нових знань, так і при їх застосуванні. Мета керування діяльністю учнів під час вивчення навчального матеріалу полягає у забезпеченні засвоєння матеріалу учнем на рівні, що відповідає його можливостям, але не менше того, що вимагає навчальна програма. Кожна дитина має свої нахили та здібності, свій темп засвоєння математики. У галузі знань діє закон ієрархії, згідно якого не можна засвоїти навчальний матеріал на високому рівні, якщо не засвоїти його на нижчому рівні[3].

Рух від рівня до рівня кожного учня є різним, а також темп засвоєння матеріалу. Цей темп засвоєння можна змінити в кращу сторону, якщо надати учневі диференційовану допомогу і скоригувати процес засвоєння знань. Таке коригування дуже важливе при вивченні навчального матеріалу в середній школі, але й не менш важливе в старшій школі, коли учні готуються до задачі зовнішнього оцінювання з математики. В них з'являється мотивація вчитися, що є дуже важливим при вивченні будь-якого матеріалу.

Рівнева диференціація вимагає правильної організації навчального процесу, що може змінити темп та рівень засвоєння. Під час навчання на уроці створюються певні дидактичні умови, в яких учні виконують ті чи інші пізнавальні дії, запроектовані

вчителем. Плануючи урок, а потім реалізуючи цей план, важливо вміти передбачати систему їх поведінки на уроці, знати, якими пізнавальними можливостями вони володіють і який необхідний дати їм щодо складності навчальний матеріал. Застосування диференційованого навчання математики вимагає діагностики навчальних можливостей учнів, їх поділу на групи на основі врахування їх індивідуальних особливостей та підгрупи в процесі зміни темпу засвоєння знань для забезпечення індивідуальної освітньої траєкторії.

Отримані експериментальні дані свідчать, що впровадження диференційованого навчання математики в процесі зміни темпу засвоєння знань учнями старшої школи позитивно вплинуло на рівень їх знань, збільшило інтерес до вивчення математики та підвищення темпу навчальної діяльності та темпу засвоєння знань.

Література

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. №2145-VIII. [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1995. – 190с.
3. Малафійк І.В. Дидактика новітньої школи: Навчальний посібник / І.В. Малафійк. – К.: Слово, 2015. – 398с.

Анотація. Плисюк О.Р. Диференційоване навчання математики учнів старшої школи в процесі зміни темпу засвоєння знань: теоретичні засади та досвід застосування. У статті розкриваються теоретичні аспекти диференційованого навчання математики в старшій школі. Визначення темпу засвоєння матеріалу, побудова відповідної технології навчання та впровадження диференційованого навчання дає можливість забезпечення індивідуальної освітньої траєкторії кожному учневі.

Ключові слова: *рівнева диференціація, темп засвоєння знань, індивідуальна освітня траєкторія, природовідповідність.*

Abstract. Plysiuk O.R. Differentiated teaching of mathematics of high school students in the process of changing the pace of knowledge acquisition: theoretical foundations and experience of application. *The article reveals the theoretical aspects of differentiated mathematical education in high school. Determining the pace of material absorption, building the appropriate learning technology and implementing differentiated learning provides the opportunity to provide an individual educational trajectory for each student.*

Keywords: *level differentiation, the pace of learning knowledge, individual educational trajectory, naturalcorrespondence.*

Аннотация. Плисюк Е.Р. Дифференцированное обучение математике учащихся старших классов в процессе изменения темпа усвоения знаний: теоретические основы и опыт применения. В статье раскрываются теоретические аспекты дифференцированного обучения математике в старшей школе. Определение темпа усвоения материала, построение соответствующей технологии обучения и внедрения дифференцированного обучения дает возможность обеспечения индивидуальной образовательной траектории каждого ученика.

Ключевые слова: *уровневая дифференциация, темп усвоения знаний, индивидуальная образовательная траектория, природосоответствие.*

О. Ю. Попко
Відділ освіти
Канівська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 6
з поглибленим вивченням іноземних мов
Канів, Україна
olga-popko@ukr.net

ПОЗАКЛАСНА РОБОТА – ВІДКРИТИЙ ШЛЯХ В МАГІЧНИЙ СВІТ МАТЕМАТИКИ

Кожний учитель прагне зацікавити учнів предметом, який він викладає, адже це є запорукою успішного навчання.

«Зацікавити розум дитини – ось що є одним з основних положень нашої доктрини, і ми нічим не нехтуємо, щоб прищепити учневі смак, ми сказали, б навіть пристрасть до навчання», – писав видатний український математик М.В. Остроградський.

Одним із засобів зацікавлення учнів математикою є добре продумана позакласна робота. Вона є однією з форм організації пізнавальної діяльності учнів різного віку, але разом з тим вимагає конкретних знань, ерудованості, широкої обізнаності з математичних дисциплін. Кожна дитина – неповторна особистість. Допомогти їй гармонійно розвиватися, створити реальні можливості для такого розвитку та емоційного самовираження через почуття власного успіху, морального комфорту, радісної атмосфери навчання – ось завдання, які ставлю перед собою я, вчитель математики.

Навчання дітей – це мистецтво, а не ремесло. Спробувати десять методів, але обрати свій, передивитися десять підручників і не дотримуватися жодного – єдиний можливий шлях навчання учнів. А ще – постійне удосконалення і творчість у відповідності з вимогами часу. Тому вчителю необхідно знайти такі форми та методи роботи на уроці та позаурочний час, які б навчили учнів вмотивованому вираженню своїх думок, свого відношення до тих чи інших подій та ситуацій.

Вже з перших хвилин уроку стараюсь розтопити лід мовчання, ставлю перед учнями проблемну ситуацію. Наприклад, при вивченні однієї цікавої теореми Фалеса дала учням завдання поділити відрізок на дві, чотири, сім, п'ять рівних частин, не використовуючи лінійку з поділками. Учні старались ділити на сім рівних частин, та все було марно. Отже, конкретним завданням я підвела учнів до висновку, що без глибоких знань математики вони не вирішать цієї проблеми. Діти із захопленням сприймають урок, адже всі чекають розв'язки поставленої задачі. Можна, наприклад, розпочати урок цікавою математичною казкою, а потім дати завдання самим дітям скласти казки. Ми з учнями вибрали на проект тему «Бережливе ставлення до води» і працювали досить довго над нею. Багато чого дізналися учні про воду завдяки математиці

Ось наприклад: «У питній воді, яку ми вживаємо, є гранично допустимі концентрації шкідливих речовин. Ось є речовини, і ми можемо порахувати норми шкідливих речовин, використовуючи набуті знання з математики (задача корисна учням 6-11 класів) (Таблиця 1).

Однією з форм розвитку пізнавального інтересу учнів до уроків математики є складання учнями задач.

Задача. Цівка води товщиною в сірник – це 140л втрати води за одну добу. Який об'єм води втратиться, якщо кран не ремонтувати цілий тиждень, місяць, півроку, рік?

Розв'язання:

$140\text{л} \cdot 7 = 980\text{л}$ – кран не ремонтують тиждень

$140\text{л} \cdot 30 = 4200\text{л} = 4\text{т}200\text{л}$ – кран не ремонтують місяць

140л * 183 = 25620л = 25т620л – кран не ремонтують півроку
 140л * 365 = 51100л = 51т100л – кран не ремонтують рік

Таблиця 1

Речовина	ГДК, мг/л
Ацетати	40% від 112,5 (45)
Дихлорфенолоцтова кислота	10% від 10 (1)
Ефіророзчинні речовини	100:1000 (0,1)
Залізо	5% від 10 (0,5)
Миш'як (загальний)	2,5% від 2 (0,05)
Мідь	Це число 300% якого дорівнюють 0,3 (0,1)
Нафтопродукти	0,1-0,3
Нітрати	Це число 200% якого дорівнюють 90 (45)
Нітрити	0,01 * 2016 * 100 - 2016 (0)
Сульфати	Це число 4% якого дорівнюють 20 (500)
Феноли	0,001
Форміати	Це число 400% якого дорівнюють 180 (45)
Фосфати	(21 * 1,125 - 21 * 0,125) : 21 (1)
Фосфорорганічні пестициди	(0,1 * 54 + 0,1 * 246) * 0,001 (0,03)
Фториди	Це число 20% якого дорівнюють 0,150 (0,75)
Хлориди	50% від 200 (100)
Хром(загальний)	Це число 50% якого дорівнюють 0,25 (0,5)
Хром(IV)	5,55:555 (0,01)
Ціаніди	(0,005 * 2345 - 0,005 * 2134) - 5,55 (0)

Знаючи, що на сьогоднішній день один куб води коштує 14грн 46коп., можна підрахувати, що за рік втратимо води на 51т * 14,46 = 737,46 тобто на 737гривень 46коп.

Красивий наш рідний край – наше місто Канів. Є у нас Королівська криниця, до якої йдуть люди з усього міста, аби напиться цілющої води. Саме з цієї криниці брали воду для короля Станіслава Понятовського, коли він у Каневі чекав на приїзд Імператриці Катерини II.

Задача Знайти скільки тижнів перебував Потоцький у Каневі, якщо 300% цього числа дорівнюють 18?

Ми займаємось з учнями цікавими проектами. Одним із таких проєктів був «Чарівні числа» у якому учні досліджували все цікаве про числа. Невеликий фрагмент із казки «Суперечка між числами»

Казка – це світ чарівний і незвичайний,
 Казка – це диво, сповнене краси.
 Поринуть у казку – це ж бо так цікаво,
 Це справді свято, радість для душі.
 Яюсь числа всі зібрались,
 Поставали собі в ряд,
 Найкрутішого в цім ряді
 Собі стали визначать
 Одиниця каже : «Я
 В центрі світу головна,
 Тому я така відома
 Одиниця пречудова.»

Два здивовано: «А я?
Цифра дуже чепурна.
Хто у парі вік живе,
Того Бог оберігає
І добром їх наділяє»
Три говорить: «Я – це Сила
Знайте всі: я чарівниця,
Невеличка й круглолиця.
Яку казку не візьмеш,
Цифру три завжди знайдеш.» і так далі.

Висловлення піфагорійців про числа: «Де нема числа і міри – там хаос і химери», «Наймудріше – це число», «Числа керують світом». Піфагорійці оголосили числа своєю праматерією. Як і вавилонські маги, піфагорійці вважали надзвичайно важливими різні властивості чисел і відношення між ними. Вони поділили числа на парні і непарні, прості і складені, трикутні, квадратні, плоскі, п'ятикутні. Піфагорійці вважали унікальними досконалі числа, дружні числа, увагу приділяли також числам-близнятам. Існують також числа, що носять імена відомих математиків: числа Ферма, Мерсена, Фібоначчі. Числа пронизують все життя людини, і це бачимо в літературі, архітектурі, скульптурі, живопису тощо.

Числа зустрічаються у багатьох казках народів світу, загадках, прислів'ях, без чисел не цікаво було б жити, як і без математики. А казка разом із числами допоможе кожній людині жити. Адже кожне життя починається з казки, а продовжується так, як ти забажаєш сам...

Література

1. Концепція математичної освіти 12-річної школи // Математика в школі. – 2002. – №2. – С. 12 – 17.
2. Энциклопедический словарь юного математика / [сост. А. П. Савин]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогика, 1989. – 352 с.
3. Мацько Н. Д. Математика 5-6 кл. / Н.Д. Мацько. – К.: Просвіта, 1998. – 400 с.
4. Український математичний журнал [Електронний ресурс http://www.deti.religiousbook.org.ua/big_foto/katalpa.html]. – Режим доступу: URL: <http://www.imath.kiev.ua/umj.html>. – Назва. з екрану.

Анотація. Попко О. Ю. Позакласна робота – відкритий шлях в магичний світ математики. У статті розглянуто питання творчих пошуків роботи на уроках математики з обдарованими дітьми, подано фрагменти учнівських проєктів, які мотивують пізнавальний інтерес учнів до математики.

Ключові слова: учнівський проєкт, експериментальні задачі, математична казка.

Summary. Popko O. Y. Out-of-school work is an open way to the magic world of mathematics.

The article addresses the issue of creative research of work with gifted children at the lessons of mathematics. The article provides examples of pupils' projects that motivate cognitive interest of pupils to mathematics.

Key words: pupil's project, experimental problems, mathematical fairytale.

Аннотация. Попко А. Ю. Внеклассная работа - открытый путь в волшебный мир математики.

В статье рассмотрен вопрос творческих поисков работы на уроках математики с одаренными детьми, представлены фрагменты ученических проєктов, которые мотивируют познавательный интерес учащихся к математике.

Ключевые слова: ученический проєкт, экспериментальные задачи, математическая сказка.

М. І. Садовий

Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
smikdpu@i.ua

О. М. Трифонова

Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
olenatrifonova82@gmail.com

І. В. Вергун

КЗ «НВО № 35 «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів» позашкільний центр
Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»
Кропивницький, Україна
igor27ve@gmail.com

ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СПІЛКУВАННЯ ІНОЗЕМНИМИ МОВАМИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ

Тенденції становлення та функціонування українського суспільства в ХХІ столітті визначаються багатьма факторами, серед яких чільне місце посідає стан розвитку інформаційно-цифрових технологій. Саме вони не лише дають кожному суб'єкту можливість знаходити, зберігати, опрацьовувати і передавати великі масиви інформації, але ці здатності людини, як індивіда сучасного суспільства, є просто вимогою часу.

«Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки» [3] визначає, що уміння використовувати цифрові технології в роботі поступово стає необхідним для більшості спеціалізацій та професій, тобто наскрізним або багатоплатформним. Але крім того, що для виконання цих операцій потрібен відповідний рівень розвитку інформаційно-цифрової компетентності [6], ми вважаємо за доцільне підняти в цих умовах питання про рівень розвитку соціальної компетентності (здатність особистості продуктивно співпрацювати з партнерами у групі та команді, виконувати різні ролі та функції у колективі [2]) та комунікативної компетентності (здатність особистості застосовувати у конкретному виді спілкування знання мови, способи взаємодії з людьми, що оточують її та перебувають на відстані, навички роботи у групі, володіння різними соціальними ролями [2]). При цьому в умовах євроінтеграційних процесів актуальною стає проблема формування соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземною мовою, як готовності використовувати у конкретному виді спілкування знання мови та продуктивно співпрацювати з колегами в процесі комунікації як рідною так і мовами Європейського Союзу використовуючи при цьому різні інноваційні засоби зв'язку. Провідне місце серед них у перших десятиліттях ХХІ століття належить інформаційно-цифровим технологіям.

Освітній процес з фізики, як однієї з основних світоглядних дисциплін у шкільному курсі, не може стояти осторонь цих тенденційних для українського суспільства процесів. Навчальна програма з фізики [4] для основної школи вже орієнтована на формування в учнів, як однієї з ключових, компетентності спілкування іноземними мовами (табл. 1). Для забезпечення формування під час освітнього процесу з фізики в учнів соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземною мовою ми пропонуємо реалізовувати білінгвальний підхід. Даний підхід [1] передбачає використання в освітньому процесі з метою досягнення основних його цілей двох мов: однієї рідної та однієї іноземної.

Проблемою впровадження білінгвального підходу в освітній процес займалися такі вчені як І. Алексашенкова, Г. Вишневська, А. Гусак, М. Д'ячков, А. Ковальчук, О. Колихалова, О. Майоров, У. Маккі, Л. Петракова, М. Сигуан, О. Ширин та ін. Вони досліджували різні аспекти методики запровадження білінгвального підходу, але належної уваги формуванню соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземною мовою приділено не було.

Зокрема, О. Ширин [7] встановив закономірність про необхідність теоретичного осмислення світового досвіду використання білінгвального підходу в освіті, посилюючись на процеси глобалізації науково-педагогічного знання. В сучасних умовах впровадження білінгвального підходу в освіті набуває особливої ролі і виступає як технологічна і методична база процесу інтернаціоналізації вищої освіти у напрямку євроінтеграції.

Таблиця 1

Компоненти ключової компетентності спілкування іноземними мовами під час навчання фізики в школі

Компоненти	Зміст компоненти
Уміння	- використовувати іншомовні навчальні та науково-популярні джерела для отримання інформації фізичного й технічного змісту, самоосвіти та саморозвитку; - розуміти фізичні поняття та найуживаніші терміни іноземною мовою, використовувати їх в усних чи письмових текстах; - описувати природничі проблеми іноземною мовою; - спілкуватися на тематичних міжнародних форумах та у соціальних мережах із співрозмовниками з інших країн.
Ставлення	- зацікавленість інформацією фізичного й технічного змісту іноземною мовою; - розуміння глобальності екологічних проблем і прагнення долучитися до їх вирішення, зокрема й за посередництвом іноземної мови.
Навчальні ресурси	довідкова література, онлайнві перекладачі, іншомовні сайти, статті з Вікіпедії іноземними мовами, іноземні підручники і посібники

Ми вважаємо, що впроваджувати засади білінгвального підходу варто починати ще зі школи. Нами розроблені окремі практичні наробки впровадження білінгвального підходу в освітній процес з фізики [1; 5]. Зокрема, на належному рівні зарекомендувала себе методика реалізації білінгвального підходу під час організації і проведення лабораторних робіт із фізики, розв'язування фізичних задач та під час виконання колективних науково-дослідних проєктів. Саме під час виконання цих видів освітньої діяльності в учнів найбільшою мірою формується соціально-комунікативна компетентність спілкування іноземною мовою. При цьому варто наголосити, що опанування та розширення можливостей використання іноземної мови за цих умов виступає не як самоціль чи об'єкт вивчення, а як засіб досягнення цілей освітнього процесу з фізики.

Ми пропонуємо на початковому етапі використання білінгвального підходу пропонувати учням двомовні інструкції, умови задач та інші дидактичні матеріали. Під час виконання поставлених перед суб'єктами навчання завдань вони мають змогу самостійно обирати інформаційно-цифрові ресурси. Результати виконаних завдань ми також пропонуємо учням презентувати виходячи з засад білінгвального підходу.

Як показують проведені нами дослідження [1; 5], організація процесу навчання фізики на засадах білінгвального підходу розширює спектр розглядуваного матеріалу з фізики, підвищує зацікавленість учнів до опанування нових знань, сприяє формуванню соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземною мовою. В умовах

євроінтеграційних процесів білінгвальне навчання стає необхідною складовою сучасної системи навчання.

Перспективи подальших пошуків пов'язані з розробкою методичних рекомендації до навчання окремих тем шкільного курсу фізики на засадах білінгвального підходу.

Література

1. Вергун І.В. Дидактичні умови впровадження білінгвального підходу в навчанні фізики в старшій школі / І. В. Вергун, О. М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – Вип. 173, Ч. II. – С. 58-63.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>. – Дата звернення: 18.03.19.
3. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки / Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80/ed20180117#n23>. – Дата звернення: 27.01.19.
4. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–9 класи. // Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>. – Дата звернення: 18.03.19.
5. Садовий М.І. Методика висвітлення науково-педагогічної спадщини І.Є. Тамма із застосуванням білінгвального підходу в освітньому процесі з квантової фізики / М.І. Садовий, Є.В. Руденко, І.В. Вергун, Є.А. Проценко // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest, Feb. 2019. – VII (77), Issue: 188. – С. 52-55.
6. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід / О.М. Трифонова // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки / ЦДПУ ім. В. Винниченка. – 2018. – Вип. 173, Ч. II. – С. 221-225.
7. Ширин А.Г. Билингвальное образование в отечественной и зарубежной педагогике: дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.01 / Ширин Александр Глебович; Федеральное агентство по образованию, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2007. – 341 с.

Анотація. Садовий М.І., Трифонова О. М., Вергун І.В. **Формування соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземними мовами на уроках фізики на засадах білінгвального підходу.** У статті розглянута проблема формування соціально-комунікативної компетентності спілкування іноземними мовами. Визначено необхідність формування зазначеної компетентності в освітньому процесі з фізики. Акцентовано увагу на необхідності застосування в освітньому процесі з фізики білінгвального підходу.

Ключові слова: навчання фізики, соціально-комунікативна компетентність, білінгвальний підхід, шкільний курс фізики.

Summary. Sadovyi M., Tryfonova O., Verhun I. **Formation of social and communicative competence of communication with foreign languages in physics lessons on the basis of bilingual approach.** The article deals with the problem of formation of social and communicative competence of communication in foreign languages. The need to formulate this competence in the educational process in physics is studied. The experience of using the bilingual approach have been investigated in education. The necessity of application in the educational process in the physics of the bilingual approach were described with particular attention.

Keywords: teaching physics, social and communicative competence, bilingual approach, school physics course.

Аннотация. Садовой Н.И., Трифонова Е.М., Вергун И.В. **Формирование социально-коммуникативной компетентности общения иностранными языками на уроках физики на основе билингвального подхода.** В статье рассмотрена проблема формирования социально-коммуникативной компетентности общения иностранными языками. Определена необходимость формирования указанной компетентности в образовательном процессе по физике. Акцентируется внимание на необходимости применения в образовательном процессе по физике билингвального подхода.

Ключевые слова: обучения физике, социально-коммуникативная компетентность, билингвальный подход, школьный курс физики.

С. П. Семенець

О. В. Чугунова

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Житомир, Україна

sergij.semenets@zu.edu.ua

olenachg@gmail.com

ПРО ЗОНИ НАЙБЛИЖЧОГО МАТЕМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АЛГЕБРИ ТА ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ

Достеменно відомо, що процес навчання є ефективним лише в умовах такої освіти, яка враховує індивідуально-психологічні якості учнів і, водночас, створює зони їхнього найближчого розвитку.

Вперше поняття «зона найближчого розвитку» введено видатним психологом ХХ століття Л. С. Виготським. На думку вченого, зона найближчого розвитку – це відстань між рівнем актуального розвитку дитини, що визначається її самостійними досягненнями та рівнем можливого розвитку, окресленого задачами, що вирішуються дорослими, передусім, батьками, вихователями, вчителями [1, с. 42].

Зони актуального розвитку дітей встановлюються в процесі і за результатами їхньої індивідуальної діяльності. Механізмом окреслення таких зон слугує процес екстеріоризації як перехід внутрішніх, мисленневих психічних актів у зовнішній план, у конкретні зовнішні реакції і дії учня [3, с. 51]. Така діяльність, з одного боку, дозволяє встановити зони актуального розвитку дітей, а з іншого боку – сформулювати нову проблему, з якою діти ще не в змозі впоратися самостійно (індивідуально).

Тут основна допомога учню – організація його рефлексії. Це дає можливість учню самостійно долати труднощі, він має самостійно аналізувати та осмислювати причини їх виникнення. Має бути співпраця дорослого та дитини як рівноправних суб'єктів навчальної діяльності. [2, с. 103]. За таких умов проходить процес інтеріоризації – засвоєння учнем зовнішніх дій і соціальних форм спілкування, формування розумових дій і свідомості. У такий спосіб відбувається перехід від колективної діяльності до індивідуальної, саме таким чином розширюється зона актуального розвитку учня і, власне кажучи, завершується цикл розвивального навчання.

Зважаючи на окреслену в роботі проблему, **зона найближчого математичного розвитку** - це така складова навчання математики, в якій, по-перше, за результатами спільної діяльності встановлюється міра самостійності учня в оволодінні способом дій у процесі розв'язування нового типу задач, по-друге, організовується доцільна колективна (колективно розподілена) навчально-математична діяльність задля опанування школярем новими знаннями та вміннями, розвитку його особистісних якостей, по-третє, в такому навчанні математики його феноменологічною характеристикою є інтеріоризація, за результатами якої певний тип задач розв'язується учнем самостійно, а його особистісні якості мають вищий рівень розвитку.

Створення зон найближчого математичного розвитку учнів пов'язуємо з плануванням та організацією навчально-математичної діяльності згідно з принципом розвивальної наступності, згідно з яким кожен наступний тип задач має відрізнятися від попереднього вищим рівнем змістового-теоретичного узагальнення. Ураховуючи те, що рівень змістово-теоретичного узагальнення задачної системи навчання математики співвідноситься із зоною найближчого математичного розвитку суб'єктів навчально-математичної діяльності [4, с. 134], в навчанні старшокласників алгебри і початків

аналізу виокремлюємо чотири зони найближчого розвитку: базову, навчальну, навчально-теоретичну і навчально-дослідницьку.

I рівень: базова зона – формулюються та розв’язуються базові (прикладні) задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати математичні моделі, встановлювати способи дій у процесі розв’язування часткових задач з алгебри і початків аналізу, їх планувати, контролювати виконання та оцінювати рівень оволодіння.

II рівень: навчальна зона – формулюються та розв’язуються навчальні задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати навчальні моделі, встановлювати способи дій у процесі розв’язування типових задач з алгебри і початків аналізу, їх планувати, виконувати самоконтроль і самокорекцію, здійснювати самооцінку рівня засвоєння.

III рівень: навчально-теоретична зона – формулюються та розв’язуються навчально-теоретичні задачі з алгебри і початків аналізу, формуються вміння створювати навчально-теоретичні моделі, встановлювати і застосовувати методи розв’язування задач змістових ліній алгебри і початків аналізу, загальнологічні і загальноматематичні методи розв’язування (доведення і дослідження), а також вміння виконувати самоконтроль і самокорекцію, здійснювати самооцінку рівня засвоєння.

IV рівень: навчально-дослідницька зона – формулюються та розв’язуються навчально-дослідницькі задачі з алгебри і початків аналізу, формуються дослідницько-математичні вміння, а також уміння робити теоретичний аналіз навчальної та науково-математичної літератури, застосовувати методи математичного пізнання та дослідження, визначати змістовні компоненти наукового дослідження (об’єкт, предмет, мета, завдання, гіпотеза, наукова новизна, науково-математична методологія).

Література

1. Выготский Л. С. Умственное развитие детей в процессе обучения : сборник статей /Л.С. Выготский. – Москва-Ленинград : ГУПИ, 1935. – 134 с.
2. Зарецкий В.К. Зона ближайшего развития: о чем не успел написать Выготский. Культурно-историческая психология [Электронный ресурс] / В.К. Зарицкий. Режим доступа: <http://psyjournals.ru/kip/2007/n3/Zaretsky.shtml>
3. Психологічний словник / за ред. В. І Войтка. К.: Вища школа, 1982. – 214 с.
4. Семенец С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: монографія / С.П. Семенець. – Житомир: О. О. Євенок, 2015. – 236 с.

Анотація. Семенець С. П., Чугунова О. В. Про зони найближчого математичного розвитку старшокласників у процесі вивчення алгебри та початків аналізу. У роботі розкрито зміст зон найближчого математичного розвитку, визначено їх структуру в навчанні старшокласників алгебри і початків аналізу.

Ключові слова: зони найближчого розвитку, зони найближчого математичного розвитку, навчання старшокласників алгебри і початків аналізу.

Summary. Semenets S. P., Chugunova O. V. About the zones of advanced mathematical development of old age in the algebra study process and starting analysis. The paper describes the contents of the areas of the nearest mathematical development, their structure is determined in the study of senior pupils of algebra and the principles of analysis.

Key words: zones of the nearest development, zones of the nearest mathematical development, Teaching Senior Students of Algebra and Principles of Analysis.

Аннотация. Семенец С. П., Чугунова Е. В. О зонах ближайшего математического развития старшекласников в процессе изучения алгебры и начал анализа. В работе раскрыто содержание зон ближайшего математического развития, определены их структуру в обучении старшекласников алгебры и начал анализа.

Ключевые слова: зоны ближайшего развития, зоны ближайшего математического развития, обучение старшекласников алгебре и началам анализа.

СТАН МАТЕМАТИЧНОЇ ПiДГОТОВКИ УЧНiВ ЗПТО: РЕЗУЛЬТАТИ АНКЕТУВАННЯ ВИКЛАДАЧiВ

У рамках дослідження теми «Методика навчання стереометрії учнів ЗПТО машинобудівного профілю» нами було проведено онлайн анкетування^[1] викладачів математики закладів професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О).

Метою анкетування було виявлення думки викладачів щодо: ставлення учнів до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та досягнень учнів у ЗНО у 2018 році; рівня математичної компетентності учнів ЗПТО. В анкетуванні взяли участь 33 викладачі математики з різних областей України: Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Київської, Миколаївської, Полтавської, Сумської, Харківської, Хмельницької, Чернігівської.

Проведене анкетування серед викладачів математики ЗП(ПТ)О продемонструвало наступні результати.

- На запитання «Вкажіть скільки Ваших учнів проходило ЗНО 2018 з математики» 39,4% викладачів вказали, що від 1 до 5 осіб; 12,1% викладачів вказали, що від 6 до 10 осіб; 6,1% викладачів вказали, що від 11 до 15 осіб; 6,1% викладачів вказали, що від 15 до 20 осіб; 3% викладачів вказали, що більше 25; 33,3% викладачів вказали, що їх учні не проходили ЗНО 2018 з математики.

- На запитання: «Які результати (середній бал за 200-бальною шкалою) отримали ваші учні на ЗНО-2018 з математики?» 51,5% вчителів вказали проміжок від 100 до 120 балів, 39,4% вчителів вказали проміжок від 120 до 140 балів, 6,1% вчителів вказали проміжок від 140 до 160 балів, 3% вчителів вказали проміжок від 160 до 170 балів.

- 54,5% викладачів вказали, що в них були учні, які не подолали пороговий бал на ЗНО 2018 з математики.

- 69,7% викладачів вказали, що у учнів «швидше негативне» ставлення до обов'язкового ЗНО з математики, тоді як 30,3% викладачів вказали, що у учнів «нейтральне» ставлення нього.

- 84,8% викладачів вказали, що їх учні планують проходити ЗНО з математики у 2019 році.

- На запитання «Чи використовуєте Ви компетентісно орієнтовані завдання при вивченні стереометрії? Якщо Ваша відповідь "Так", то вкажіть, яку частину всіх завдань становлять компетентісно орієнтовані завдання» відповіді розподілилися наступним чином: 12,1% викладачів вказали, що компетентісно орієнтовані завдання складають 0-10% від всіх завдань; 36,4% викладачів вказали, що компетентісно орієнтовані завдання складають 10-20% від всіх завдань; 33,3% викладачів вказали, що компетентісно орієнтовані завдання складають 20-30% від всіх завдань; 18,2% викладачів вказали, що компетентісно орієнтовані завдання складають 31% і більше від всіх завдань. Жоден викладач не поставив «Не використовую».

- На запитання «Чи використовуєте Ви професійно орієнтовані завдання при вивченні стереометрії? Якщо Ваша відповідь "Так", то вкажіть, яку частину всіх завдань становлять професійно орієнтовані завдання». Жоден викладач не відповів «не використовую». Відповіді розподілилися наступним чином: 9,1% викладачів вказали, що професійно орієнтовані завдання складають 0-10% від всіх завдань; 30,3% викладачів вказали, що професійно орієнтовані завдання складають 10-20% від всіх завдань; 42,4%

викладачів вказали, що професійно орієнтовані завдання складають 20-30% від усіх завдань; 18,2% викладачів вказали, що професійно орієнтовані завдання складають 31% і більше від усіх завдань.

• На запитання «Чи можуть Ваші учні старших курсів виконувати побудови геометричних фігур без Вашої допомоги? Якщо Ви відповіли "так", то вкажіть кількість таких учнів в одній групі» викладачі відповіли наступним чином: 36,4% вказали, що таких учнів в одній групі 1-5 осіб; 45,5% вказали, що таких учнів 6-10 осіб в одній групі; 9,1% вказали, що таких учнів 11-15 в одній групі; 9,1% вказали, що 16-20 учнів в одній групі. Можемо стверджувати, що лише одна третя частина групи може виконувати побудови геометричних фігур без допомоги викладача.

• На запитання «Чи можуть Ваші учні старших курсів самостійно виготовляти моделі геометричних фігур? Якщо Ви відповіли "так", то вкажіть кількість таких учнів в одній групі» викладачі відповіли наступним чином: 18,2% вказали, що ні, учні не можуть; 30,3% вказали, що можуть 1-5 учнів у групі; 39,4% вказали, що можуть 6-10 учнів в одній групі; 9,1% вказали, що 11-15 учнів в одній групі; 3% вказали, що можуть 16-20 учнів в одній групі.

• На запитання «Чи можуть Ваші учні старших курсів самостійно вимірювати геометричні фігури? Якщо Ви відповіли "так", то вкажіть кількість таких учнів в одній групі» 3% вказали, що ні, не можуть; 27,3% вказали, що можуть 1-5 учнів в одній групі; 33,3% вказали, що можуть 6-10 учнів в одній групі; 15,2% вказали, що можуть 11-15 учнів в одній групі; 15,2% вказали, що можуть 16-20 учнів в одній групі; 6,1% вказали, що можуть 26 і більше учнів в одній групі.

• На запитання «Чи можуть Ваші учні старших курсів самостійно обґрунтовувати геометричні твердження? Якщо Ви відповіли "так", то вкажіть кількість таких учнів в одній групі» 9,1% вказали, що ні, не можуть; 54,5% вказали, що можуть обґрунтовувати геометричні твердження 1-5 учнів в одній групі; 27,3% вказали, що 6-10 учнів в одній групі можуть обґрунтовувати геометричні твердження; 9,1% вказали, що 11-15 учнів в одній групі можуть обґрунтовувати геометричні твердження.

Отже, за результати анкетування можемо зробити наступні висновки: більшість учнів мають низькі бали на ЗНО з математики та не мають бажання його складати. Щодо рівня математичної компетентності учнів, то він є досить низьким. Методи підвищення математичної компетентності вбачаємо у впровадженні у навчальний процес більше різноманітних компетентісно орієнтованих завдань, які спонукатимуть учнів до навчання.

Література

1. Анкета для викладачів математики закладів професійно-технічної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<https://goo.gl/forms/mvTK6FuF1JmzOgaC3>

Анотація. Тинькова Д.С. Стан математичної підготовки учнів ЗПТО: результати анкетування викладачів. Представлено результати анкетування, спрямованого на виявлення думки викладачів щодо ставлення їх учнів до ЗНО та рівня математичної компетентності учнів ЗПТО.

Ключові слова: математична компетентність, стереометрія, ЗПТО.

Summary. Tinkova D. The state of mathematical preparation of pupils of vocational school: the results of questionnaires of teachers. The results of the questionnaire aimed at revealing the opinion of teachers about the attitude of their students to the external independent assessment and the level of mathematical competence of the students are presented.

Key words: mathematical competence, stereometry, vocational school.

Аннотация. Тинькова Д.С. Состояние математической подготовки учащихся ЗПТО: результаты анкетирования преподавателей. Представлены результаты анкетирования, направленного на выявление мнения преподавателей по отношению их учеников к внешнему независимому оцениванию и уровня математической компетентности учащихся.

Ключевые слова: математическая компетентность, стереометрия, ПТУ.

О. В. Филипенко
Могилевский государственный экономический
профессионально-технический колледж,
Могилев, Республика Беларусь
olga.04021986@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В Республике Беларусь согласно нормативно установленному подходу все выпускники уровня профессионально-технического образования имеют право продолжить обучение на уровне среднего специального образования, а далее на уровне высшего образования. Также необходимо отметить, что согласно программе «Образование и молодежная политика» на 2016-2020 годы [2] одной из ее задач является повышение привлекательности профессионально-технического и среднего специального образования в современном обществе.

Обращаясь к системе профессионально-технического образования, необходимо отметить тот факт, что при обучении предметам общеобразовательного цикла используются программы и учебные пособия, которые рекомендованы Министерством образования Республики Беларусь для уровня общего среднего образования. Для данного уровня образования нет учебников, которые бы отражали связь предмета «Математика» с предметами специального цикла. Поскольку школьное и профессионально-техническое образование отличаются по целевому базису, то актуальна разработка методического обеспечения для уровня профессионально-технического образования с учетом специфики данной системы.

В настоящее время на рынке труда Республики Беларусь востребованы специалисты IT-сферы. Сегодня ни одна организация, предприятие, офис не обходится без сотрудников этой сферы. Поэтому для разработки методического обеспечения нами избрано направление образования «Вычислительная техника».

В Республике Беларусь компетентностный подход признан ведущим на всех уровнях образования, поэтому формирование профессиональных компетенций особо значимо для подготовки высоко квалифицированных специалистов уровня профессионально-технического образования. Следует отметить, что именно для учащихся направления образования «Вычислительная техника» математическая компетентность входит в состав профессиональной компетентности будущих специалистов. Качественная математическая подготовка учащихся этого направления значима в условия компетентностного подхода.

Обратимся к пониманию математической компетентности, предложенной Л.И. Майсеной [1]. В состав математической компетентности входят три сформированных комплекса: знаниевый, деятельностный, ценностно-мотивационный. Именно эти три направления нашли свое отражение в разработанном для уровня профессионально-технического образования пособии «Математика для операторов и электромехаников вычислительной техники».

Знаниевый комплекс – это системное представление учебного материала. В Республике Беларусь на уровне профессионально-технического образования учащиеся, помимо профессиональных знаний и умений по выбранной специальности, осваивают учебные программы по учебным предметам на базовом уровне для 10-11 классов учреждений общего среднего образования. При разработке учебного пособия по математике для уровня профессионально-технического образования ставилась задача системного представления учебного материала. Разработанное пособие содержит

теоретический материал, сопровождается большим количеством рисунков, основная цель которых способствовать лучшему восприятию и прочному запоминая содержания. Информация некоторых тем теоретического материала представлена в таблицах, тем самым на практике реализуется принцип наглядности. Это помогает структурировать материал, он выглядит более лаконично.

В разработанном пособии деятельностный комплекс представлен разноуровневой системой заданий по каждой теме программы по математике. Его использование на занятиях дает возможность учащимся с разным уровнем познавательной активности включаться в деятельность. Тем самым на практике реализуется принцип дифференцированного обучения. Имея возможность выбирать задания посильного для себя уровня сложности, каждый обучающийся самостоятельно создает траекторию своего развития и обучения. Реализуется принцип доступности.

Ценностно-мотивационный комплекс в разработанном пособии представлен задачами с профессионально ориентированным содержанием. В нем собраны задачи, которые отражают связь математики с профессиями направления образования «Вычислительная техника». Решение таких задач на занятиях по математике способствует развитию у будущих специалистов высокой мотивации и интереса к профессии. На практике реализуется принцип профессиональной направленности преподавания математики. Пособие содержит примеры разобранных задач и подборку профессионально ориентированных задач для самостоятельного решения.

Целью разработки пособия является повышение уровня математической грамотности учащихся, формирование математической компетентности обучающихся и развитие интереса к изучению предмета «Математика».

Литература

1. Майсеня, Л. И. Математическое образование в средних специальных учебных заведениях: методология, содержание, методика / Л. И. Майсеня. – Минск : БГУИР, 2011. – 304 с.
2. Об утверждении Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016-2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта. 2016 г., № 250 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2016. – № 5/41915.

Анотація. Філіпенко О. В. **Особливості розробки засобів навчання для рівня професійно-технічної освіти.** *Стаття присвячена актуальній для економіки Республіки Білорусь проблемі якісної підготовки кваліфікованих кадрів напрямки освіти «Обчислювальна техніка». Розкриваються особливості розробки засобів навчання з математики для рівня професійно-технічної освіти.*

Ключові слова: професійно-технічна освіта, математично компетентні фахівці, засоби навчання.

Summary. Filipenko O. **Peculiarities of the development of means of education for the level of vocational training in mathematics.** *The article is devoted to the actual problem of training of qualified specialists in "Computing". The peculiarities of the development of means of education in mathematics for the level of vocational education are revealed.*

Key words: technical and professional education, competent specialists, means of education.

Аннотация. Филипенко О. В. **Особенности разработки средств обучения для уровня профессионально-технического образования.** *Статья посвящена актуальной для экономики Республики Беларусь проблеме качественной подготовки квалифицированных кадров направления образования «Вычислительная техника». Раскрываются особенности разработки средств обучения по математике для уровня профессионально-технического образования.*

Ключевые слова: профессионально-техническое образование, математически компетентные специалисты, средства обучения.

ФУНКЦІОНАЛЬНА СКЛАДОВА ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ “РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ” У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Засвоєння учнями найважливіших понять сучасної математичної науки та здатність доцільно застосовувати їх до розв’язування дотичних задач є запорукою їх подальшої успішної освіти. Як зазначено у навчальній програмі з математики [1], функціональна змістова лінія є однією з провідних змістових ліній навчання курсу «Алгебра і початки аналізу». Якість математичної підготовки учнів та студентів значною мірою залежить від того, наскільки повно та глибоко вони засвоїли поняття функції, наскільки в них розвинене функціональне мислення. Усвідомлене опанування поняття функції та її властивостей є підґрунтям для вивчення та застосування цих питань у курсі вищої математики [2].

Тому у профільному навчанні математики приділено особливу увагу дослідженням властивостей функцій у тій чи іншій формі та їх застосуванням. Важливо при цьому демонструвати взаємозв’язок між основними поняттями курсу: функція, рівняння та нерівність. Зокрема, розв’язування рівняння $f(x)=0$, нерівностей $f(x) \geq 0$, $f(x) \leq 0$ є окремими випадками задачі на дослідження функції $y=f(x)$ (знаходження нулів функції та проміжків її знакосталості).

Традиційно основними прийомами застосування властивостей функції до розв’язування рівнянь і нерівностей є наступні: використання скінченності області визначення функції, оцінка значень лівої і правої частин рівняння; використання властивості монотонності функції, а також графічний метод. Значно рідше звертають увагу на рівняння і нерівності, для розв’язування яких раціонально використати властивості взаємно обернених функцій, періодичності, парності, непарності функції тощо. Так, зокрема, періодичність тригонометричних функцій застосовують до розв’язування тригонометричних нерівностей методом інтервалів, при відборі і перевірці коренів тригонометричного рівняння.

Навчання учнів застосувань властивостей функцій та їх графіків до розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем у профільному навчанні математики спрямоване на реалізацію ключових завдань навчання математики, серед яких виокремлюємо: формування умінь та навичок використання математичного апарату у майбутній професійній діяльності; формування критичного мислення, пізнавальної мотивації, переконання у необхідності математичної освіти для особистого розвитку, самовдосконалення у професійній підготовці.

Реалізацію поставлених завдань ми вбачаємо у продуманій, системній, послідовній роботі, спрямованій на формування в учнів умінь та навичок застосовувати властивості функції до розв’язування задач шкільного курсу математики.

Нами виокремлено наступні етапи у формуванні прийомів застосування властивостей функцій до розв’язування рівнянь і нерівностей. Перший етап – усвідомлення. Учень розпізнає основні типи рівнянь та нерівностей, їх систем, до розв’язування яких зручно застосувати властивості функцій (обмеженість області визначення, області значення, монотонність), застосовує ці властивості у стандартних ситуаціях, володіє алгоритмами розв’язування відповідних завдань.

Другим етапом є самостійне перенесення здобутих знань на нові типи рівнянь, аналіз способів їх розв'язування, формування вміння співставляти виокремлені прийоми зі змістом конкретного завдання та обирати найбільш раціональний.

Приклад. Розв'язати рівняння $\sqrt{x+4} = x^2 - 4$ [2]. Піднесення обох частин рівняння до другого степеня призводить до громіздких обчислень. Застосування властивості взаємно обернених функцій дає змогу значно раціональніше одержати результат.

Третій етап – узагальнення, інтегрування знань з різних розділів курсу «Алгебра і початки аналізу» та їх застосування до розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем. Особливо це стосується тих рівнянь та нерівностей, які не можна віднести до суто тригонометричних, ірраціональних, показникових чи логарифмічних.

Четвертий – творчо-пошуковий. Застосування здобутих знань у нестандартних ситуаціях, виконання дослідницьких завдань, розв'язування рівнянь та нерівностей з параметром тощо. Пошук нових способів розв'язування. Для прикладу пропонуємо наступне завдання. *Знайдіть значення параметра a , при якому корінь рівняння $\lg(\sin 5\pi x) = \sqrt{16+a-x}$ належить проміжку $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$* (ЗНО, 2013).

Зрозуміло, що такі прийоми розв'язування відповідних рівнянь та нерівностей вимагають ґрунтовної математичної підготовки учнів, кваліфікації та досвіду вчителя, системної роботи по цілеспрямованому навчанню учнів їх застосувань.

Література

1. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень// Міністерство освіти і науки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL:<https://mon.gov.ua/.../programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv...2018>
2. Третяк М.В. Функціональна змістова лінія у поглибленому курсі математики / М.В.Третяк // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики», 30 травня – 1 червня 2018 р. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця: ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2018.- С. 132-135.
3. Ясінський В.В. Математика. Навчальний посібник для слухачів підготовчих курсів ФДП НТУУ «КПІ»/ В.В.Ясінський. – К.: Вид.Гнозис, 2014. – 472 с.

Анотація. Філон Л.Г. Функціональна складова змістової лінії “Рівняння та нерівності” у профільному навчанні математики. Розглянуто питання вивчення застосувань властивостей функцій та їх графіків до розв'язування рівнянь, нерівностей, систем рівнянь та нерівностей у профільному навчанні математики. Виокремлено етапи системної роботи по формуванню в учнів прийомів відповідних застосувань.

Ключові слова: профільне навчання математики, змістова лінія “Рівняння та нерівності”, властивості функцій.

Summary. Filon L. The functional component of the content line "Equations and inequalities" in the special-purpose teaching of mathematics. The problem of teaching of using function properties and their graphs in solving equations, inequalities as well as equation and inequality systems in the special-purpose teaching of mathematics is considered. The stages of system work on the developing of the appropriate students' application methods are defined.

Key words: special-purpose teaching of mathematics, content line "Equation and inequalities", function properties.

Аннотация. Филон Л.Г. Функциональная составляющая содержательной линии “Уравнения и неравенства” в профильном обучении математике. Рассмотрены вопросы изучения применений свойств функций и их графиков к решению уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств в профильном обучении математике. Выделены этапы системной работы по формированию в учащихся приемов соответствующих применений.

Ключевые слова: профильное обучение математике. содержательная линия “Уравнения и неравенства”, свойства функций.

СУЧАСНЕ ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ УЧНІВ ЗПТО

Нині професійно-технічна освіта перебуває в стані змін. Міністерство освіти і науки України впроваджує нові державні стандарти з конкретних робітничих професій на модульно-компетентнісній основі. В ході дослідження було з'ясовано, що нові Державні освітні стандарти професійно-технічної освіти хоча і розробляються на компетентнісній основі, але містять застарілу термінологію для опису результатів навчання, у деяких з них не враховано актуальні тенденції щодо компетенцізації освіти, зміст професійних базових компетентностей не узгоджений, зокрема з рекомендаціями щодо розроблення освітніх програм згідно із документами проекту Тьюнінг.

Для формулювання цілей і результатів навчання геометрії учнів закладів професійно-технічної освіти (ЗПТО) у компетентнісному вимірі пропонуємо послуговуватися терміном «компетентнісний профіль учня ЗПТО». *Компетентнісний профіль учня ЗПТО* – це проекція загальних, базових професійних і профільних професійних компетентностей, задекларованих у державних стандартах професійно-технічної освіти, на площину навчання окремої дисципліни [3]. У процесі навчання геометрії відбувається формування переважно базових професійних компетентностей учнів ЗПТО. Хоча вивчення геометрії робить певний внесок і у формування загальних компетентностей та професійних профільних компетентностей учнів. Нами здійснено сутнісний опис тих складників компетентнісного профілю учня ЗПТО, що формуються в процесі навчання геометрії, для спеціальностей: «Кравець. Закрійник», «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування», «Перукар (перукар-модельєр). Манікюрниця», «Флорист. Декоратор вітрин» [3].

З огляду на очікувані результати навчання цілі теж доцільно формулювати в компетентнісному вимірі. Вони мають бути прогнозованими і придатними для вимірювання. Визначати цілі необхідно відповідно до когнітивної, афективної, психомоторної сфер особистості, послуговуючись таксономією Б. Блума [1; 2].

Таблиця 1

Цілі навчальної теми «Координати й вектори в просторі» для спеціальності «Кравець. Закрійник» (когнітивна сфера)

Навчальна ціль / рівень	Результат, якого досягають учні	Відповідна група геом. умінь
Запам'ятати	Пам'ятає формули для знаходження координат вектора, довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками, правил виконання операцій над векторами, означення скалярного добутку векторів.	Оперувати геометричними поняттями
Розуміти	Інтерпритує з геометричного та алгебраїчного погляду поняття вектора, модуль вектора; виконує дії над векторами.	Оперувати геометричними поняттями
Застосовувати	Користується аналогією між векторами і координатами на площині й у просторі; використовує координати у просторі для вимірювання відстаней, кутів; застосовує вектори для моделювання і обчислення геометричних і фізичних величин	Вимірювати та обчислювати геометричні величини
Аналізувати	Аналізує величину кута між векторами за значенням їх скалярного добутку.	Вимірювати та обчислювати геометричні величини

Навчальна ціль / рівень	Результат, якого досягають учні	Відповідна група геом. умінь
Оцінювати	Оцінює можливості використання векторно-координатного методу в математиці та майбутній професійній діяльності.	Геометричного професійно спрямованого моделювання
Створювати	Створює лекала-еталони шляхом технічного розмноження лекал-оригіналів за розмірами та зростом, використовуючи знання векторів у декартових координатах для коректного знаходження положень основних конструктивних точок деталей.	Геометричного професійно спрямованого моделювання

Ієрархія, виокремлена Б. Блумом та його учнями [1; 2], передбачає існування таких рівнів функціонування афективної сфери людини: отримання інформації, зворотня реакція, ціннісна орієнтація, організація, характеристика. Для рівня *отримання інформації* характерна наявність бажання учня отримати необхідну інформацію. Рівень *зворотної реакції* маркований активною участю учня в освітньому процесі. Рівень *ціннісної орієнтації* передбачає охоплення діапазону звичайного визнання певних цінностей до їх активної підтримки. Рівень *організації* визначений наявністю процесів, з якими стикаються учні, коли необхідно поєднати різні цінності, вирішити конфлікти між ними, засвоїти певну систему цінностей. На рівні *характеристики* учень має сформовану систему цінностей, що визначає його відповідну послідовну та передбачувану поведінку.

Отже, до переліку результатів освітнього процесу необхідно включати як ті, що визначені програмою з математики рівня стандарту, так і ті, що визначаються професійною спрямованістю навчання математики. Цілі та результати навчання мають бути сформульовані за допомогою термінології відповідної компетентнісному підходу, з огляду на компетентнісний профіль учня ЗПТО, що забезпечить основу для формування умінь, які є підґрунтям для базових професійних компетентностей.

Література

1. Anderson L. W. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / L. W. Anderson, D. R. Krathwohl. – New York : Longman, 2001.
2. Bloom B. S. Taxonomy of educational objectives: the classification of Educational Objectives / B. S. Bloom. – New York : Longmans. – 1968.
3. Черненко Я. І. Формування геометричних умінь учнів професійно-технічних навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Черненко Яна Ігорівна. – Черкаси, 2018. – 312 с.

Анотація. Черненко Я. І. Сучасне формулювання цілей та результатів навчання геометрії учнів ЗПТО. У статті розглянуто питання опису цілей та результатів навчання геометрії учнів професійно-технічної освіти у компетентнісному вимірі.

Ключові слова: навчання геометрії, ЗПТО, компетентнісний профіль учня ЗПТО, професійне спрямування геометрії.

Summary. Chernenko Ya. Contemporary formulation of goals and results of studying the geometry of pupils of vocational schools. The article deals with the description of the goals and results of teaching the geometry of pupils of vocational schools in a competent dimension.

Keywords: geometry teaching, vocational school, competence profile of pupils of vocational schools professional orientation of geometry.

Аннотация. Черненко Я. И. Современная формулировка целей и результатов обучения геометрии учащихся ПТУ. Рассмотрены вопросы описания целей и результатов обучения геометрии учащихся профессионально-технического образования в компетентностного измерения.

Ключевые слова: обучение геометрии, ПТУ, компетентностный профиль ученика ПТУ, профессиональная направленность геометрии.

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ

Мета навчання математики, зокрема на профільному рівні, полягає у забезпеченні свідомого і міцного оволодіння системою математичних знань, навичок та умінь, необхідних у повсякденному житті і майбутній професійній діяльності. Одним із завдань, вказаних у чинній програмі з математики [3] і виконанням яких забезпечується досягнення цієї мети, є розвиток логічного мислення та інтуїції учнів, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури. Крім того, випускник школи має навчитися логічно мислити, тобто аналізувати і порівнювати, прогнозувати результат, узагальнювати і систематизувати, проводити класифікацію математичних понять, висувати гіпотези та здійснювати їх перевірку тощо.

З точки зору психології такі вимоги до старшокласників цілком виправдані, оскільки на період раннього юнацького віку припадає пік інтелектуального розвитку особистості. Головною новою якістю мислення в цьому віці є здатність міркувати, послуговуючись вербально сформульованими гіпотезами, а не за допомогою конкретних предметів і дій з ними. Отже, для учнів старших класів характерним є формування абстрактних понять.

Для розвитку логічного мислення старшокласників широкі можливості дає шкільний курс математики.

З. І. Слєпкань у підручнику з методики навчання математики [2, с. 94] наводить таку класифікацію математичних задач: 1) задачі на обчислення; 2) задачі на доведення; 3) задачі на побудову; 4) задачі на дослідження. Варто зауважити, що у процесі розв'язування задач вказаних типів учні розвивають в собі вміння аналізувати (умову задачі, план розв'язання задачі), порівнювати (умову задачі з іншими подібними задачами, з фактами теми, з рисунками до задач), узагальнювати і систематизувати (властивості понять і об'єктів, про які йдеться в умові задачі, ідеї розв'язування задачі, окремі розв'язки задачі), а також здатність до синтезу задля пошуку плану розв'язання задачі та його реалізації.

Особливо цінними для розвитку логічного мислення старшокласників вважаємо задачі з параметрами, оскільки їх розв'язання має на меті не тільки перевірку ґрунтовних математичних знань, а й сформованості в учнів навичок дослідницької діяльності. Наведемо як приклад поетапну організацію процесу розв'язання задачі з параметром, яка пропонувалася в якості завдання № 33 ЗНО з математики у 2018 році [1].

Задача. Розв'яжіть нерівність $\frac{\log_a x}{x^2 + (a-4)x + 4 - 2a} \leq 0$ залежно від значень параметра a .

<i>Етап розв'язання</i>	<i>Реалізація</i>
Визначення можливих значень параметра a	$a > 0, a \neq 1$ – зважаючи на властивості логарифмічної функції
Визначення ОДЗ змінної x	1) $\begin{cases} x > 0 \\ x^2 + (a-4)x + 4 - 2a \neq 0 \end{cases}$ 2) $D = a^2; x_1 = 2, x_2 = 2 - a$ 3) (а) $x \in (0; 2 - a) \cup (2 - a; 2) \cup (2; +\infty)$ при $a < 2$ (б) $x \in (0; 2) \cup (2; +\infty)$ при $a \geq 2$
Визначення нулів функції $f = (x^2 + (a-4)x + 4 - 2a) \cdot \log_a x$	$\log_a x = 0, x = 1$

Розв'язування нерівності $f(x) \leq 0$ методом інтервалів	Оскільки функція f набуває значення 0 в точці $x = 1$, то принципово важливим є розгляд підвипадків випадку (а): $1 < 2 - a < 2$ або $a \in (0; 1)$, $0 < 2 - a < 1$ або $a \in (1; 2)$				
$a \in (0; 1)$ $x \in [1; 2 - a) \cup (2; +\infty)$	$a \in (0; 1)$	$x \in (0; 1)$	$x \in [1; 2 - a)$	$x \in (2 - a; 2)$	$x \in (2; +\infty)$
	$\log_a x$	+	-	-	-
	$x-2$	-	-	-	+
	$x-(2-a)$	-	-	+	+
	$f(x)$	+	-	+	-
$a \in (1; 2)$ $x \in [0; 2 - a) \cup [1; 2)$	$a \in (1; 2)$	$x \in (0; 2 - a)$	$x \in (2 - a; 1)$	$x \in [1; 2)$	$x \in (2; +\infty)$
	$\log_a x$	-	-	+	+
	$x-2$	-	-	-	+
	$x-(2-a)$	-	+	+	+
	$f(x)$	-	+	-	+
$a \in (2; +\infty)$ $x \in [1; 2)$	$a \in (2; +\infty)$	$x \in (0; 1)$	$x \in [1; 2)$	$x \in (2; +\infty)$	
	$\log_a x$	-	+	+	
	$x-2$	-	-	+	
	$x-(2-a)$	+	+	+	
	$f(x)$	+	-	+	

Підсумовуючи, слід відмітити, що, інтелектуальний розвиток учнів на уроках математики можливий завдяки високому рівню абстракції змісту навчання, а також пов'язаний із вмотивованістю учнів навчитися розв'язувати математичні задачі.

Література

1. Завдання сертифікаційної роботи з математики 2018 (основна сесія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2017/01/Matematyka-Osnovne-ZNO_2018-Zoshyt_1.pdf
2. Слепкань З. І. Методика навчання математики : Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. / З. І. Слепкань. – Київ : Вища школа, 2006. – 582 с. : іл.
3. Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів (профільний рівень) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/matematika-profilnij-rivenfinal.docx>

Анотація. Шпонька Р. Ю. Розвиток логічного мислення старшокласників у процесі розв'язування задач з параметрами. У статті розглянуто питання формування логічного мислення старшокласників засобами розв'язування задач з параметрами.

Ключові слова: мислення старшокласників, логічне мислення, задачі з параметрами.

Summary. Shponka R. The formation of senior pupils' logical thinking in the process of solving problems with parameters. The questions of formation of senior pupils' logical thinking by means of solving problems with parameters are considered in this paper.

Keywords: senior pupils' thinking, logical thinking, problems with parameters.

Аннотация. Шпонька Р. Ю. Формирование логического мышления старшекласников в процессе решения задач с параметрами. В статье рассмотрены вопросы формирования логического мышления старшекласников средствами решения задач с параметрами.

Ключевые слова: мышление старшекласников, логическое мышление, задачи с параметрами.

Секція 2

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ
В ПОЧАТКОВІЙ ЛАНЦІ НУШ**

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В НУШ

Реформа української школи передбачає зміну цілей і завдань початкової та загальної середньої освіти відповідно до сучасної парадигми освіти і світових тенденцій розвитку освітніх систем. Державний стандарт початкової освіти передбачає впровадження компетентісного підходу і пропонує інструменти для перенесення цього підходу в навчальні програми [1].

Метою початкового математичної освіти є різнобічний розвиток особистості учня / учениці, формування математичної та інших ключових компетенцій, необхідних для ефективної життєдіяльності. Формування зазначених компетентностей відбувається через систему компетентісно орієнтованих завдань. Під компетентісними завданнями з математики, ми будемо розуміти завдання, метою яких є вирішення стандартної або нестандартної ситуації за допомогою знаходження відповідного способу розв'язання з обов'язковим використанням математичних знань. Основною особливістю таких завдань є отримання пізнавального результату.

Важливими відмінними ознаками компетентісних завдань від стандартних математичних (предметних, міжпредметних, практичних) є:

- особистісна значущість (пізнавальна, загальнокультурна, соціальна) отриманого результату, що забезпечує мотивацію учня;
- умова задачі сформульована як сюжет, ситуація або проблема, для розв'язання якої потрібно використовувати знання (з різних змістовних ліній освітньої галузі «Математика», з інших освітніх галузей або з життєвого досвіду), на які немає явної вказівки в тексті завдання;
- інформація та дані в задачі можуть бути представлені в різній формі (малюнок, таблиця, схема, діаграма, графік тощо), які потребують розпізнавання математичних об'єктів і відношень між ними;
- вказівку (пряму або опосередковану) на область застосування отриманого результату.

В Україні розроблені підручники, методичні та навчальні посібники, мета яких реалізація компетентісного підходу в початковій школі.

Підручник [2] створено відповідно до програми, розробленої авторським колективом під керівництвом О.Я. Савченко.

Зміст, презентований у підручнику, розрахований на 4 год вивчення математики в тиждень. Підручник побудований за класичними традиціями, які перевірені багаторічною практикою: зміст подано поурочно, пропонований матеріал забезпечує весь процес засвоєння змісту, передбачено систематичне повторення вивченого.

Ознайомлення із новим змістом відбувається через систему доцільних завдань, які супроводжуються коментарями ігрових персонажів. У цих коментарях повідомляються правила, демонструються зразки міркування тощо.

Сюжети завдань підібрано із врахуванням інтересів сучасних дітей, що сприятиме зацікавленості у вивченні математики, підвищить рівень їх навчальних досягнень.

У посібниках[3, 4] міститься система завдань, спрямована на формування та перевірку в молодших школярів ключових і предметних компетентностей, визначених нормативними документами.

Компетентнісно орієнтовані завдання, які містяться у підручнику та посібниках, відповідають вищезазначеним вимогам. Для багатьох з них характерна нестандартна структура (наявність надлишкових, відсутніх або суперечливих даних в умові завдання, що призводить до об'ємного формулюванні його умови), можливість вирішення декількома способами (різна ступінь раціональності), при цьому інші способи можуть бути невідомі учням і їх потрібно сконструювати. Всі завдання містять числові дані, які відповідають дійсності, наприклад, ціни на товари, маса предметів, вимірювання географічних об'єктів, споруд, спортивні досягнення і тощо. При цьому особлива увага приділяється позитивній педагогічній спрямованості змісту завдань, зокрема, спрямованість на виховання патріота і громадянина (історичні події нашої країни, рекорди українських спортсменів тощо), спрямованість на виховання моральності або на прищеплення етичних норм, спрямованість на розвиток мислення і мовлення.

Засвоєння програмового матеріалу досягається за допомогою використання різних практичних завдань здебільшого пізнавального характеру, що представляють свого роду проблемні ситуації, розгляд яких дозволяє підвести учнів до самостійних висновків. Засвоєння знань відбувається в діяльності через необхідність дитини вирішити конкретну життєву або змодельовану і наближену до життя проблему.

Література

1. Державний стандарт початкової освіти /Режим доступу <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/prozatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
2. Листопад Н.П. Математика: підруч. для 1 кл. закладів загальної середньої освіти / Н.П. Листопад. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2018 – 144 с., : іл
3. Листопад Н.П. Формування предметних компетентностей. Картки з математики, 2(3,4) клас: навч. посібник / Н.П. Листопад. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2016 – 48 с., : іл.
4. Листопад Н.П. Перевірка предметних компетентностей. Математика 2 (3,4) кл. Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів: Навч. посібник / Н.П. Листопад. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2016 – 40 с.

Анотація. Листопад Н. П. **Навчально-методичне забезпечення компетентнісно орієнтованого навчання математики в НУШ.** У публікації описані вимоги до компетентнісно орієнтованих завдань; висвітлено підходи до укладання підручників та посібників з математики для I циклу нової української школи.

Ключові слова: *Нова українська школа, методика математики, компетентнісно орієнтоване навчання.*

Summary. Lystopad N. **Educational and methodological support for competently oriented mathematical education in the new Ukrainian school.** *The publication describes the requirements for competency-oriented tasks; The approaches to the conclusion of textbooks and manuals on mathematics for the first cycle of the new Ukrainian school are highlighted.*

Key words: *New Ukrainian school, methodology of mathematics, competence-oriented learning.*

Аннотация. Листопад Н.П. **Учебно-методическое обеспечение компетентно ориентированного обучения математике в НУШ.** В публикации описаны требования к компетентно ориентированным задачам, освещены подходы к разработке учебников и пособий по математике для I цикла новой украинской школы.

Ключевые слова:*Новая украинская школа, методика математики, компетентно ориентированное обучение.*

НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Обчислювальну діяльність людини слід досліджувати як з психологічної так і фізіологічної точки зору, оскільки за визначенням С. Рубінштейна психологічне і фізіологічне – це одна й та ж рефлекторна відображувальна дійсність реальності [2]. З точки зору психології, обчислювальна діяльність розглядається вченими як окремий прояв психічної діяльності індивіда. Серед психічних функцій виокремлюють ті, які стосуються форм та видів пізнавальних процесів, що притаманні тільки людині – *це вищі психічні функції* (ВПФ). Для ВПФ на відміну від елементарних психічних функцій, які підпорядковані схемі А (подразник) – В (реакція), характерна проміжна ланка – Х (стимули-засоби) і її загальна схема має вигляд: А (подразник) – Х (стимули-засоби) – В (реакція) [1]. У контексті нашого дослідження являє інтерес позиція Л. Цветкової, яка слідом за В. Вигодським відносить до ВПФ, поряд з мовленням, інтелектуальною діяльністю та пам'яттю, ще й письмо, читання та обчислення. Під час виконання обчислень в загальній схемі ВПФ роль проміжної ланки — Х (стимули-засоби), виконують цифри, знаки операцій, допоміжні, мнемотехнічні знаки та мовлення.

Необхідною передумовою розвитку ВПФ є вікове дозрівання різних структур мозку з одного боку, і навпаки, розвиток ВПФ здійснює стимулюючий вплив на розвиток і дозрівання відповідних мозкових структур у цілому [3]. Формування та протікання таких ВПФ на рівні мозку залежить від своєчасного дозрівання відповідних зон мозку (збільшення їх обсягу, що протікає на різних вікових етапах дитинства) та їх взаємодії між собою. Таким чином, анатомічне дозрівання мозку є основою для становлення функціональних поєднань мозкових структур, що забезпечує необхідні умови для психічної діяльності та її розвитку.

Психофізіологічною основою будь-якої ВПФ, зокрема й обчислення, є *функціональна система, яка за визначенням П. Анохіна, є виборчим динамічним утворенням, що складається з великої кількості анатомічних і фізіологічних утворень, часто територіально розташованих в різних частинах центральної нервової системи, проте завжди об'єднаних функціонально на основі виконання одного завдання для отримання кінцевого результату.* Особливістю людського мозку є наявність у його структурі вищих відділів – *кори великих півкуль*, які Л. Цветкова називає органом прижиттєвого формування *нових знань та умінь* [4; 5].

Пізнавальна діяльність людини опирається на спільну роботу цілої системи зон кори головного мозку, розташованих на межі *потиличного, скроневого і задньоцентрального* відділів кори. Діяльність цих зон необхідна для успішного синтезу наочної інформації, для переходу від рівня безпосереднього наочного синтезу до рівня символічних процесів, для оперування системами чисел і абстрактними співвідношеннями. Злагоджена робота цих зон необхідна для перетворення наочного сприйняття в абстрактне мислення, опосередковане внутрішніми схемами та для збереження в пам'яті одержаного досвіду [3]. *Скронева, тім'яна та потилична* ділянки кори головного мозку забезпечують сприймання і переробку тактильних, слухових та зорових подразників, які вводяться у систему запам'ятовування. Процеси, пов'язані з запам'ятовуванням відбуваються на поєднанні роботи *скроневої, лобної з залученням потиличної частини* головного мозку. Самоконтроль та виконавчі функції

забезпечується частиною мозку за чолом. У частині мозку, яка називається *гіпокампом* відбувається інтеграція спогадів, розуміння світу (мислення, емоції) – це пошукова система *пам'яті*. У *лобових відділах* мозкової кори відбуваються складні *синтези зовнішньої і внутрішньої інформації*, які здійснюють *регуляцію, програмування та контроль за перебігом* діяльності, прийняття рішень у певних ситуаціях, особливо коли потрібно застосувати певний спосіб дії, зокрема для обчислень. З діяльністю *лобових відділів* головного мозку пов'язаний розвиток *внутрішнього мовлення*, яким супроводжується мислення дитини (Л. Виготський, А. Леонт'єв, О. Лурія). Дослідженнями вчених встановлено, що *ліва півкуля мозку* відповідає за логічне мислення і відповідає за сприйняття таблиць додавання і множення та опорних схем, а *тім'яно-потиличні відділи лівої півкулі* беруть участь в сприйнятті знаків: цифр, знаків арифметичних дій та допоміжних знаків. Прийом, переробка (кодування) і синтез інформації, яка одержується від різних аналізаторів і апаратів, на думку О. Лурії забезпечується *скроневою, нижньотім'яною та лобовою* областю кори головного мозку. У цих відділах формуються програми найскладнішої поведінки та контролю за обчислювальною діяльністю.

Загалом, будь-яка вища психічна функція, у тому числі і обчислення, забезпечується інтегративною діяльністю всього мозку. У процесі розвитку дитини та у результаті виконання нею вправ змінюється функціональна структура процесу і формування діяльності на наступних етапах може опиратися на вже іншу систему спільно працюючих зон. *Обчислювальна діяльність* з точки зору нейрофізіології є складною функціональною системою, реалізація якої забезпечується цілим комплексом спільно працюючих апаратів мозку.

Література

1. Виготський Л. С. Развитие высших психических функций. «АПН». 1960. 130 с.
2. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. Издательство: Питер, 2002 г., 720с.
3. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 384 с.
4. Цветкова Л.С. Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление. М.: «Юристъ», 1997. 256 с.
5. Цветкова Л.С., Семенович А.В., Котягина С.Н., Гришина Е.Г., Гогберашвили Т.Ю. Актуальные проблемы нейропсихологии детского возраста: учеб. пособие. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2006. 296 с.

Анотація. Романишин Р. Я. Нейрофізіологічні основи обчислювальної діяльності учня початкової школи. Розглянуто проблему здійснення обчислювальної діяльності учнів початкової школи з точки зору нейрофізіологічних досліджень. Встановлено, які ділянки мозку беруть участь у обчисленнях. На їх основі встановлено, що реалізація обчислювальної діяльності забезпечується цілим комплексом спільно працюючих ділянок мозку.

Ключові слова: обчислювальна діяльність, вища психічна функція, функціональна система, ділянки кори головного мозку.

Abstract. Romanyshyn, R. Neurophysiological bases of computational activity of elementary school pupil. The article deals with the problem of the implementation of the computing activity of elementary school learners from the point of view of neurophysiological research. It is established which parts of the brain participate in calculations. On their basis, it is established that the realization of computational activity is provided by a whole complex of working areas of the brain.

Key words: computational activity, higher psychic function, functional system, areas of cerebral cortex.

Аннотация. Романишин Р. Я. Нейрофизиологические основы вычислительной деятельности ученика начальной школы. Рассмотрена проблема осуществления вычислительной деятельности учащихся начальной школы с точки зрения нейрофизиологических исследований. Установлено, какие участки мозга участвуют в вычислениях. На их основе установлено, что реализация вычислительной деятельности обеспечивается целым комплексом совместно работающих участков мозга.

Ключевые слова: вычислительная деятельность, высшая психическая функция, функциональная система, участки коры головного мозга.

Секція 3

**ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ
МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ
ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ПРОПЕДЕВТИКА ПРИКЛАДНИХ АСПЕКТІВ ТЕОРІЇ ПОРІВНЯНЬ У НАВЧАЛЬНОМУ КУРСІ “АЛГЕБРА І ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ” ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Вивчення студентами (спеціальності 014.04 – Середня освіта (математика)) основ теорії чисел передбачає, зокрема ознайомлення з теорією порівнянь у кільці цілих чисел. Однак, часто поза увагою залишаються прикладні аспекти отриманих знань, які, зокрема пов’язані із захистом інформації. Проведене експериментальне навчання показало, що прикладні аспекти теорії подільності і теорії конгруенцій у кільці цілих чисел у криптології доцільно й можливо з’ясувати зі студентами під час вивчення відповідного змістового модуля у курсі алгебри, а також у спеціальному курсі за вибором навчального закладу чи за вибором студентів.

Пропедевтичну роботу та способи ознайомлення студентів – майбутніх учителів математики – з окремими прикладними аспектами теорії порівнянь у кільці цілих чисел, зокрема у криптології, проілюструємо на прикладі шифру Рабіна.

Для опанування студентами процедури дешифрування криптотексту, отриманого за допомогою шифру Рабіна, їм необхідно засвоїти зміст поняття «конгруенція другого степеня (повна і неповна)», «квадратичний лишок (нелишок) за модулем», знати формулювання й уміти застосовувати у розв’язуванні конгруенцій другого степеня теорему про кількість розв’язків неповних квадратних конгруенцій за простим і складеним модулем, Китайську теорему про остачі, опанувати способи дослідження і знаходження розв’язків систем лінійних конгруенцій. Попередньо студенти мають засвоїти метод спроб у розв’язуванні неповних квадратних конгруенцій.

Наступним етапом є вивчення теореми про кількість квадратичних лишків і нелишків у зведеній системі лишків за даним модулем, критерію Ейлера для розв’язування повної квадратної конгруенції. Закріплення критерію Ейлера і способів розв’язування квадратних конгруенцій за простим модулем можна підсилити додатковим навчальним результатом, а саме виведенням студентами формули розв’язків неповних квадратних конгруенцій за простим модулем спеціального виду $p = 4k + 3$, $p = 8k + 1$, $p = 8k + 5$, $k \in Z$ (див., наприклад, [1, с. 112-113]).

На завершення цього етапу варто поставити проблемне запитання: «Яким способом Ви запропонували б розв’язувати квадратні конгруенції за складеним модулем?». Корисною в цьому випадку виявляється так звана Китайська теорема про остачі. Її вивчення доцільно організувати поетапно:

- 1) розглянути розв’язування системи лінійних конгруенцій;
- 2) узагальнити результат здійсненого способу математичної діяльності і сформулювати відповідне математичне твердження;
- 3) навести кілька формулювань Китайської теореми про остачі;
- 4) довести її (можливо кількома способами) [2, с.178-179].

Проведена підготовча робота уможливіє опанування студентами способів математичної діяльності зі знаходження квадратного кореня за простим і складеним модулем. Після цього можна переходити до вивчення криптосистеми Рабіна за планом:

- 1) ознайомлення із процедурою генерування ключа;
- 2) ознайомлення із процедурою шифрування у системі Рабіна;

3) постановка проблеми і її самостійне розв'язування студентами щодо процедури дешифрування у системі Рабіна.

На заключному етапі доцільно ознайомити студентів із фрагментами програм, що реалізують ці алгоритми шифрування (дешифрування). Відповідні навчально-методичні матеріали у вигляді лістингів програм із використанням мов програмування PascalABC.NET (версія 1.8) і Python (2.7) представлено у посібнику [2].

Додатково доцільно запропонувати студентам скласти асоціативну схему для порівняння криптосистем RSA (з якою студенти можуть ознайомитися самостійно) і Рабіна за таким лініями порівняння: а) генерування ключів (алгоритм, відкритий ключ, таємний ключ); б) процедура шифрування; в) процедура дешифрування та організувати проект, у рамках якого учні самостійно аналізують переваги та недоліки вказаних криптосистем. Важливо звернути увагу на те, що дешифрування у криптосистемі Рабіна зводиться до знаходження квадратного кореня за складеним модулем $n = pq$, при цьому числа $p, q \in$ таємним ключем. Для розшифрування треба знайти розклад на 2 простих множника великого складеного числа.

Цей матеріал можна використовувати і з метою організації самостійної навчально-дослідницької діяльності студентів, для розробки ними STEM проектів. Пропедевтична робота може бути організована у такий спосіб:

1) попереднє засвоєння студентами функції шифрування у криптосистемі RSA (із з'ясуванням особливостей її програмної реалізації мовами програмування Pascal або Python);

2) визначення спільних кроків алгоритмів шифрування для криптосистем Рабіна і RSA та відповідних їм фрагментів програм.

Література

1. Вербіцький О.В. Вступ до криптології. – Львів: Видавництво науково-технічної літератури (ВНТЛ), 1998. – 248 с.

2. Акуленко І.А. Основи криптології: Матеріали міжпредметного курсу за вибором (математика та інформатика) для учнів 9-х класів із поглибленим вивченням математики, 10-х класів, які вивчають математику (інформатику) на профільному рівні : навч.-метод. пос. для учнів і вчителів / І.А. Акуленко, Н.О. Красношлик, Ю.Ю. Лещенко – Черкаси, 2016. – 224 с.

Анотація. Акуленко І. А., Лещенко Ю. Ю. Пропедевтика прикладних аспектів теорії порівнянь у навчальному курсі “Алгебра і теорія чисел” для майбутніх учителів математики. У статті окреслено варіанти використання шифру Рабіна для пропедевтики прикладних аспектів теорії чисел під час вивчення квадратичних конгруенцій (повних та неповних) за простим або складеним модулем.

Ключові слова: квадратичні конгруенції, шифр Рабіна, учитель математики.

Summary. Akulenko I. A., Leshchenko Yu. Yu. An introduction into the applied aspects of the modular arithmetic in “Algebra and Number Theory” course for future teachers of mathematics. The article deals the considering of Rabin cryptosystem as an applied aspect of modular arithmetic while learning quadratic congruences (complete and non-complete) with prime or composite moduli.

Key words: equadratic congruences, Rabin cryptosystem, teacher of mathematics.

Аннотация. Акуленко И. А., Лещенко Ю. Ю. Пропедевтика прикладных аспектов теории конгруэнций в учебном курсе “Алгебра и теория чисел” для будущих учителей математики. В статье рассмотрено варианты использования шифра Рабина для пропедевтики прикладных аспектов теории чисел во время изучения квадратичных конгруэнций (полных и неполных) по простому или составному модулю.

Ключевые слова: квадратные конгруэнции, шифр Рабана, учитель математики.

В. Д. Бобирь, А. М. Христюк
 Керівник – проф., канд. тех. наук В.В. Корольський
 Державний вищий навчальний заклад
 «Криворізький державний педагогічний університет»
 м. Кривий Ріг, Україна
 al.khristyuk29@gmail.com,
 leruha4@gmail.com

ЗВ'ЯЗОК РЯДІВ АРИФМЕТИЧНОЇ ПРОГРЕСІЇ ТА ГАРМОНІЧНИХ РЯДІВ

В теорії числових рядів є низка рядів, які мають важливе значення для теоретичних досліджень і практичного застосування. Одним з таких важливих рядів є гармонічні ряди і ряди, пов'язані з поняттям арифметичної прогресії.

Будь-який числовий ряд за означенням є нескінченною сумою доданків, які знаходяться між собою в такому відношенні, що кожен з них може бути одержаний з одного або кількох попередніх за певним визначеним законом [3].

Гармонічні ряди створюються за допомогою поняття гармонічного середнього. Наприклад, якщо задано два дійсних числа a і c , то середнє гармонічне число визначається за формулою

$$b = \frac{2ac}{a+c}. \quad (1)$$

Класичним прикладом гармонічного ряду є ряд $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$ (2)

«Сігма–модель» ряду (2) має вигляд $\sum_1^{\infty} \frac{1}{n}$, (3)

де $\frac{1}{n}$ – загальний член ряду.

Примітка! Термін «сігма–модель» ми пов'язуємо з завданням числового ряду за допомогою символу « \sum ».

Ряд арифметичної прогресії створюється шляхом використання поняття середнього арифметичного. Наприклад, якщо взяти два дійсних числа a і c , то середнє арифметичне буде число b , яке визначається за формулою $b = \frac{a+c}{2}$ (4)

Класичним прикладом ряду арифметичної прогресії є ряд $1 + 2 + 3 + \dots + n + \dots$ (5)

«Сігма–модель» ряду (5) наступна $\sum_1^{\infty} n$, (6)

де n – загальний член ряду.

Візуально спостерігаємо, що між загальними членами рядів (3) і (6) існує взаємозв'язок, за яким шляхом обернення членів одного ряду можна одержати члени іншого ряду. Неважко перевірити, що шляхом відношення $\frac{1}{(\frac{1}{n})}$ член гармонічного ряду генеруються в члени ряду арифметичної прогресії (5) і навпаки, члени ряду арифметичної прогресії генеруються в гармонічний ряд $\frac{1}{n}$. В загальному випадку ряд арифметичної прогресії за означенням середнього арифметичного має наступну «сігма–модель»:

$$\sum_1^{\infty} [a + (n-1)d], \quad (7)$$

де a – перший член, $n \in \mathbb{N}$; d – різниця арифметичної прогресії; $a + (n-1)d$ – загальний член ряду.

Далі розглянемо зв'язок для більш загального випадку рядів арифметичної прогресії і гармонічних рядів. Нехай наступний ряд (7) є рядом арифметичної прогресії

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} + \dots \quad (7)$$

Для членів ряду (7) за законом арифметичної прогресії виконується рівність (8)

$$\frac{1}{a_n} = \frac{(n-1)a_1 - (n-2)a_2}{a_1 a_2} \quad (8)$$

З рівності (8) одержуємо

$$a_n = \frac{a_1 a_2}{(n-1)a_1 - (n-2)a_2} \quad (9)$$

Оскільки ряд є гармонічним то за допомогою рівностей (10)

$$\left. \begin{aligned} n = 1: a_1 \\ n = 2: a_2 \\ n = 3: a_3 = \frac{a_1 a_2}{2a_1 - a_2} \\ n = 4: a_4 = \frac{a_1 a_2}{3a_1 - 2a_2} \\ \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

можна довести, що a_2 є середнім гармонічним між a_1 і a_3 , а a_3 середнє гармонічне між a_2 і a_4 і т.д.

Таким чином за допомогою ряду арифметичної прогресії (7) можна одержувати множину гармонічних рядів і використовувати їх при дослідженні числових рядів на збіжність, а також для складання завдань лабораторних робіт з інформатики та практичних завдань при вивченні розділу «Числові ряди» в межах курсу «Математичний аналіз» для спеціальностей фізико–математичних факультетів державних педагогічних університетів. При цьому важливо, що одержані ряди можна вивчати за допомогою їх візуалізації.[1], [2]

Література

1. Корольський В.В. Геометрична інтерпретація числових рядів / В.В. Корольський // Новітні комп'ютерні технології : зб. наук. пр. / ДВНЗ «Криворізький національний університет». – Кривий Ріг, 2017. – С.57-62
2. Корольський В.В, Шокалюк С.В., Мельниченко Ю.А., Теоретично-методичні засоби геометричного моделювання числових рядів. Фізико-математична освіта.2018.Випуск 4(18).С.81-89.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебное пособие для университетов и педагогических институтов : В 3-х томах / Г. М. Фихтенгольц. – Том II. – 6-е изд. – М.: Наука, 1966. – 800 с.

Анотація. Бобирь В. Д., Христюк А. М. Зв'язок рядів арифметичної прогресії та гармонічних рядів. Важливим розділом є вивчення рядів в математиці. Оскільки в підручниках наведено більш старі варіанти задач, тому у статті розглядаємо, як за допомогою ряду арифметичної прогресії можна одержувати множину гармонічних рядів, тим самим створюючи нові задачі для використання при вивченні розділу «Ряди»

Ключові слова: ряд, числові ряди, ряд арифметичної прогресії, гармонічний ряд.

Summary Bobir V. D., Khristyuk A. M. The connection a rows of arithmetic progression and harmonic rows. An important chapter is the study of rows in mathematics. Since the older versions of the tasks are given in the textbooks, therefore, we consider in the article how using a rows of arithmetic progression one can get many harmonic rows, thereby creating new tasks for use in studying the «Rows» section.

Keywords: rows, numerical rows, a rows of arithmetic progressions, harmonic rows.

Аннотация. Бобирь В. Д., Христюк А. М. Связь рядов арифметической прогрессии и гармонических рядов. Важным разделом является изучение рядов в математике. Поскольку в учебниках приведены более старые варианты задач, поэтому в статье рассматривается как с помощью ряда арифметической прогрессии можно получать множество гармонических рядов, тем самым создавая новые задачи для использования при изучении раздела «Ряды».

Ключевые слова: ряд, числовые ряды, ряд арифметической прогрессии, гармонический ряд.

Т. Ю. Бохонова
 Київський науково-природничий ліцей № 145, Київ, Україна
О. Л. Лещинський, В. В. Тихонова
 Коледж інженерії та управління Національного авіаційного університету
 Київ, Україна
О. П.Томашук, В. А. Гроза
 Національний авіаційний університет, Київ, Україна
 valentina.groza@gmail.com

МОТИВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ДВІЙКОВОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ В ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ЗВО I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ СТУДЕНТАМИ-ПРОГРАМІСТАМИ

В процесі вивчення дисциплін професійно-орієнтованого і професійно-спрямованого циклів, майбутні програмісти вивчають різні двійкові представлення чисел. Вже на першому курсі при повторенні матеріалу дев'ятирічної школи їх можна зацікавити задачами, для яких різні двійкові представлення відіграють роль «ключа» розв'язання. Автори розробили систему таких задач, серед яких задача про гру «Цзяншици» (з давньокитайського «Вибирання камінців»).

На столі лежать дві кучки сірників. Двоє граючих почергово беруть сірники з цих кучок, при чому за один раз граючий може взяти або довільне число сірників з однієї кучі, або однакову кількість сірників з обох, також довільну. Переможцем вважається гравець, який забирає останній сірник.

Побудуємо таблицю програшних позицій.

Програшні позиції в грі «Цзяншици» в десятковій системі числення

№ кучки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	3	4	6	8	9	11	12	14	16	17	19	21	22	34
2	2	5	7	10	13	15	18	20	23	26	28	31	34	36	39

Десяткова система числення не дає можливість знаходження загального закону продовження цієї таблиці. Побудуємо таблицю програшних позицій в двійковій системі числення:

Програшні позиції в грі «Цзяншици» в двійковій системі числення

№ кучки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	11	100	110	1000	1001	1011	1100	1110	10000	10001	10011	10101	10110	11000
2	10	101	111	1010	1101	1111	10010	10100	10111	11010	11100	11111	100010	100100	100111

Отримана таблиця, на жаль, також не дає можливість побачити загальний закон її продовження, тобто для вивчення (аналізу) цієї гри класична двійкова система числення не є зручною.

Вивчаючи програшні позиції в грі «Цзяншици» в десятковій системі числення можна побачити достатню кількість чисел Фібоначчі в відповідній таблиці (числа Фібоначчі виділенні жирним шрифтом), тому має сенс зробити спробу представити числа в цій таблиці в Фібоначчевій системі запису.

Запис

$$N = a_m a_{m-1} \dots a_2 a_1 a_0, \quad (1)$$

де a_i - «цифри» запису числа N , будемо називати представленням числа N .

Якщо послідовність q_k для запису (1) є послідовністю Фібоначчі, то систему запису називають Фібоначчіевою.

Фібоначчієва система запису (ФСЗ) має властивість надлишковості, що проявляється в існуванні різних представлень одного і того ж числа. Наприклад:

$$19_{10} = 1 \cdot 13 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 1 = 101001, \quad (2)$$

$$19_{10} = 1 \cdot 13 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 5 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 100111, \quad (3)$$

і так далі.

Серед всіх представлень ФСЗ вирізняють мінімальну форму (ФСЗМ), в якій немає двох одиниць, записаних поруч (2).

Програшні позиції в грі «Цзяншици» в ФСЗМ

№ кучки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	100	101	1001	10000	10001	10100	10101	100001	100100
2	10	1000	1010	10010	100000	100010	101000	101010	1000010	1001001

З цієї таблиці стає очевидним, що в меншій кучці повинно бути кількість сірників, Фібоначчієвий запис якої або закінчується одиницею, або парним числом нулів, а кількість сірників в більшій кучці, записується Фібоначчієвим записом числа, що стоїть у відповідному стовпчику і другому рядочку даної таблиці дописанням нуля праворуч.

Література

1. Яглом И.М. Две игры в спички // Квант, № 2. – 1971. – С. 4-10.
2. Працьовитий М.В. Геометрія класичного двійкового зображення дійсних чисел. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2012. – 68 с.

Анотація. Бохонова Т. Ю., Лещинський О. Л., Тихонова В.В., Томащук О.П., Гроза В.А. Мотиваційні аспекти вивчення двійкового представлення даних в процесі отримання математичної освіти в ВЗО I-II рівнів акредитації студентами-програмістами. Запропоновано задач із елементами теорії ігор для мотивації освоєння двійкового представлення чисел студентами комп'ютерно орієнтованих спеціальностей ВНЗ I-II рівня акредитації.

Ключові слова: двійкова та десяткова системи числення, числа Фібоначчі.

Summary. T. Bokhonova, O. Leshchynskiy, V. Tykhonova, O. Tomashchuk, V. Groza Motivational aspects of data binary representation study in the process of mathematical education in I-II accreditation levels higher educational institutions by students-programmers. Problems with the game theory elements are proposed for motivating the study of numbers binary representation by students of computer-oriented specialties of I-II accreditation level higher educational institutions.

Keywords: binary and decimal numbers, Fibonacci numbers.

Аннотация. Бохонова Т. Ю., Лещинский О. Л., Тихонова В.В., Томащук О.П., Гроза В.А. Мотивационные аспекты изучения двоичного представления данных в процессе получения математического образования в ВУЗах I-II уровней аккредитации студентами-программистами. Предложены задач с элементами теории игр для мотивации освоения двоичного представления чисел студентами компьютерно ориентированных специальностей вузов I-II уровня аккредитации.

Ключевые слова: двоичная и десятичная системы исчисления, числа Фибоначчи.

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МЕДСЕСТЕР

За новим Стандартом вищої освіти зі спеціальності Медсестринство (рівень вищої освіти другий магістерський), випускники освітнього рівня магістр з цієї спеціальності мають володіти інтегральними, загальними та спеціальними фаховими компетентностями.

Інтегральна компетентність [2] – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі медсестринства та в освітньому процесі, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій характеризується невизначеністю умов і вимог. Загальні компетентності [4] це – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку.

У навчанні математики формуються усі вищеперелічені види компетентностей. Здатність застосовувати математику в будь-якій професійній діяльності, зокрема й у медсестринській, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень є важливою передумовою для успішності та ефективності в обраній професії, тому ця здатність є загальною. Звісно, без навичок обчислення, знання тем програмного курсу математики, а саме теорії ймовірностей, математичної статистики, диференціального та інтегрального числення тощо виконувати цю діяльність неможливо. Відтак математична компетентність визначена загальною.

З-поміж загальних компетентностей, які формуються у процесі опанування студентами математичного змісту, додатково виокремимо такі: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації; навички використання інформаційних та комунікаційних технологій: здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.

До переліку фахових компетентностей у проекті Стандарту віднесено, зокрема ті, що передбачають здатність студентів до використання математичних методів, а саме: оцінювати організацію та якість надання різних видів медичної допомоги та санітарно-епідеміологічного благополуччя населення; планувати і проводити наукові дослідження, готувати результати наукових робіт до оприлюднення; формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів у геосферах та їхніх компонентах із використанням математичних, картографічних методів і геоінформаційних технологій.

Зауважимо, що для бакалаврів та магістрів математична компетентність є загальною, а для молодшого спеціаліста – основою для здобуття загальної середньої освіти. Для магістрів вона формує вагоме підґрунтя для того, щоб студенти у своїй майбутній професійній діяльності були спроможні до використання методів, методик наукового дослідження, до застосовування технології управління та організації роботи медсестринських служб в галузі охорони здоров'я.

Формування математичної компетентності, вимагає створення відповідних засобів навчання. Під час створення засобів навчання математики, як зазначають Н. Тарасенкова та М. Бурда [5], потрібно враховувати, що математичну компетентність доцільно

формувані на двох рівнях (фактологічному і праксеологічному) та в три етапи (фактологічному – засобами є традиційні математичні задачі; буферному – засобами є традиційні прикладні задачі; праксеологічному – засобами є специфічні компетентнісні задачі). Тому під час навчання математики майбутніх медиків потрібно закласти об’єктивні передумови для збагачення не тільки суто математичного, а й професійного досвіду студентів шляхом розв’язування усіх трьох видів задач. Розв’язування різних видів прикладних професійно спрямованих задач сприяє формуванню початкового досвіду професійної діяльності майбутніх медиків, дає змогу підвищити їх зацікавленість в опануванні дисциплін як професійного циклу підготовки, так і математики, забезпечуючи буферний етап у формуванні спроможності студентів застосовувати математичні знання й уміння в майбутній професійній діяльності, тобто формуванні математичної компетентності студентів.

У публікації [1] продемонстровано окремі види професійно спрямованих математичних задач, які слугують засобом формування математичної компетентності у майбутнього медика. У посібниках [2], [3], проведена систематизація задач відповідно до методології, запропонованої Н. Тарасенковою.

Література

1. Василенко І. О. Види професійно спрямованих задач у навчанні математики майбутніх медиків / І. О. Василенко // Проблеми математичної освіти (ПМО – 2017) : матеріали Міжнародної науково-методичної конференції (26–28 жовтня 2017 р., м. Черкаси). – Черкаси : Вид. ФОП Гордієнко С.І., 2017. – С. 117–118.
2. Діхтяренко Л. М., Чубенко В. А., Василенко І. О. Збірник задач фармацевтичного та медико-біологічного змісту Ч. 2: практикум. Навчальний посібник. – Черкаси: Черкаська медична академія, 2017. – 38 с.
3. Діхтяренко Л. М., Чубенко В. А., Василенко І. О. Збірник математичних задач фармацевтичного та медико-біологічного спрямування Ч. 1: практикум. Навчальний посібник. – Черкаси: Черкаська медична академія, 2016. – 52 с.
4. Проект стандарту вищої освіти за спеціальністю 223 «Медсестринство» (рівень вищої освіти другий магістерський) : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/proekti-standartiv-vishoyi-osviti> (дата звернення 20.02.2019).
5. Тарасенкова Н. А., Бурда М. І. Методологічні засади розробки системи засобів навчання математики : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://laboratoriya.sspu.sumy.ua/wp-content/uploads/2018/06/metodologichni_zasadi_rozrobki_sistemi_zasobiv_navchania_matematiki.pdf (дата звернення 21.02.2019).

Анотація. Василенко І. О. Роль і значення математичної компетентності у фаховій підготовці майбутніх медсестер. У публікації розглянуто роль і значення математичної компетентності у фаховій підготовці майбутніх медсестер.

Ключові слова: математика, математична компетентність, майбутні медсестри.

Summary. Vasylenko I. The role and importance of mathematical competence in the training of future nurses. The publication considers the role and importance of mathematical competence in the training of future nurses.

Keywords: mathematics, mathematical competence, future nurses.

Аннотация. Василенко И. А. Роль и значение математической компетентности в профессиональной подготовке будущих медсестер. В публикации рассмотрены роль и значение математической компетентности в профессиональной подготовке будущих медсестер.

Ключевые слова: математика, математическая компетентность, будущие медсестры.

ПИТАННЯ ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЗДО

Основні положення Концепції Нової української школи вимагають модернізації освітньо-професійної підготовки майбутніх учителів. Проте це стосується й майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти (ЗДО). Оскільки саме вони розпочинають процес формування перших уявлень дітей дошкільного віку про світ, природу, мову, літературу, математику та ін.

Одним із завдань вихователів є формування елементарних математичних уявлень у дітей різного дошкільного віку. Тому у процесі освітньо-професійної підготовки майбутніх вихователів акцентується увага на тому, що саме від них залежить формування пізнавального інтересу до вивчення математики. Окреме питання, на яке варто зацентрувати увагу майбутніх вихователів ЗДО є логіко-математичний розвиток дітей дошкільного віку.

Різноманітним аспектам логіко-математичного розвитку дітей дошкільного віку присвячені праці багатьох вітчизняних вчених (Л. Зайцева, К. Крутій, Г. Леушина, З. Лебедева, Л. Метліна, З. Михайлова, Л. Плетеницька, В. Старченко, А. Столяр, С. Татарінова, К. Щербакова та ін.). Проте недостатньо уваги, як на нашу думку, приділяється розгляду цієї проблеми у підготовці майбутніх вихователів ЗДО.

З огляду на вище зазначене, у ракурсі заявленої проблематики коротко зупинимося на описі практичного досвіду підготовки здобувачів магістерського рівня спеціальності «Дошкільна освіта», зокрема навчання дисципліни «Особливості викладання курсу «Теоретичні і методичні основи формування елементарних математичних уявлень»». Під час викладання цієї дисципліни варто зупинитися на тому, що деякі питання формування елементарних математичних уявлень є основою пропедевтики подальшого засвоєння дітьми в школі основних математичних понять і положень. Так, у процесі розгляду теми «Особливості і методика формування у дошкільників уявлення про розмір предметів, величини та їх вимірювання» ми зупиняємось на тому, що уведення вимірювання у ЗДО містить декілька етапів: ознайомлення дітей з мірою; навчання вимірювати; порівнювати предмети за розміром; показати дітям залежність між мірою, розміром і результатом – кількістю вимірювання. Останнє є функціональною пропедевтикою, що дозволить у майбутньому продовжити знайомство дітей із різними видами залежностей (наприклад, задачі на залежність відстані від часу і швидкості пересування транспорту). Також акцентується увага магістрантів на тому, що вимірвальна діяльність дошкільника сприяє розвитку у нього наочно-дієвого, наочно-образного і логічного мислення.

Окремо з магістрантами розглядається питання проектування процесу математичного розвитку дітей дошкільного віку у закладах дошкільної освіти, зокрема: створення предметно-розвивального середовища як умови ефективного формування математичних уявлень дитини дошкільного віку; формулювання вимог до змісту, засобів, методів і прийомів для математичного розвитку дошкільника; використання різноманітних форм, методів і прийомів навчання математики з формування математичних уявлень; інтеграція різних видів діяльності у процесі формування і розвитку математичних уявлень у дітей дошкільного віку. Зауважимо, що всі зазначені

питання розглядаються у відповідності до віку дитини: молодший, середній і старший дошкільний вік.

Більш детально зупинимося на використанні у практичній діяльності вихователів ЗДО засобів для логіко-математичного розвитку дітей дошкільного віку. Так, для логіко-математичного розвитку дітей старшого дошкільного віку використовуються дидактичні, розвиваючі і логіко-математичні ігри, спрямовані на розвиток логічної дії порівняння, логічних операцій класифікації, серіації, впізнавання за описом, відтворення, перетворення, орієнтування за схемою, моделі; на здійснення контрольноперевірочних дій («Так буває?», «Знайди помилки митця»); на послідовність і чергування та ін. Зокрема особливу увагу приділяємо використанню ігор з логічними блоками Дьенеша, «Кольорові палички Кюїзенера», «Логічний потяг», «Логічний будиночок», «Четвертий зайвий», «Пошук дев'ятого», «Знайди відмінності». Також приділяється увага використанню математичного моделювання: флексагон, танграм, «Колумбово яйце», «Монгольська гра», «Листочок».

Для ознайомлення студентів з прикладами моделювання ми скористалися книгою «Наукові забави: цікаві досліди, саморобки, розваги», написаною французом Томам Титом (псевдонім Артура Гуда) наприкінці XIX – початку XX ст.. У ній автор описує досліди з різних галузей знань, зокрема й математики, які він зробив разом зі своїм сином [1]. Цікавими для магістрантів виявилися такі приклади моделювання: «Головоломний квадрат» (за допомогою трьох розрізів ножицями паперовий квадрат перетворюється в головоломку), «Чотири Z і чотири Г» (квадрат поділяється на 36 клітинок і за спеціально накресленими лініями розрізається на чотири фігури Z і чотири фігури Г, з яких необхідно знов зібрати квадрат), «П'ятикутна зірка» (за допомогою тонкої смужки паперу при правильному складанні виходить п'ятикутна зірка), «Одним ударом кулака» (склеєна смужка ударом долоні перетворюється у правильний шестикутник) та ін.

Зауважимо, що під проведення практичних занять з вищезазначеного курсу магістрантам пропонується не лише ознайомитися з різноманітними іграми, але й підготувати їх власноруч.

Література

1.Тит Т. Научные забавы: интересные опыты, самоделки, развлечения / пер. с фр. – 2-изд. – М. : Издательский Дом Мещерякова, 2008. – 224 с.

Анотація. Гнезділова К. М. Питання логіко-математичного розвитку дітей дошкільного віку у підготовці майбутніх вихователів ЗДО. *Описується досвід підготовки майбутніх вихователів ЗДО з організації навчально-виховного процесу, спрямованого на логіко-математичний розвиток дітей дошкільного віку.*

Ключові слова: логіко-математичний розвиток, діти дошкільного віку, майбутні вихователі, логічні ігри, моделювання.

Summary. Gnezdilova Kira. The issues of logical and mathematical development of preschool children in the training of future teachers for pre-school establishments. *The article deals with the experience of training future teachers for pre-school establishments in organizing the educational process aimed at the logical and mathematical development of preschool children.*

Key words: logical and mathematical development, preschool children, future teachers, logic games, modelling.

Аннотация. Гнездилова К. Н. Вопрос логико-математического развития детей дошкольного возраста в подготовке будущих воспитателей ЗДО. *Описывается опыт подготовки будущих воспитателей ЗДО по организации учебно-воспитательного процесса, направленного на логико-математический развитие детей дошкольного возраста.*

Ключевые слова: математическое развитие, дети дошкольного возраста, формирование элементарных математических представлений, будущие воспитатели, логические игры, моделирование.

ФОРМУВАННЯ РЕФЛЕКСИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В ОСВІТІ

В умовах стрімкого розвитку технологій і суспільства з'явилась потреба у творчих, активних громадянах, здатних до гнучкої зміни способів та форм життєдіяльності. У результаті навчання на будь-яких ланках освіти людина має отримати не лише певні знання та операційні вміння, але й здатність шукати нове, генерувати нові знання та способи діяльності. У зв'язку з цим останнім часом оцінка результатів навчання переорієнтується з понять «знання», «уміння» та «навички» на поняття «компетентність» та «компетенції». В структурі компетентності інтегруються знання, способи діяльності, особистий досвід та ціннісні орієнтації. Зрозуміло, що «знання» є умова необхідна, але не достатня для формування навіть предметних компетенцій. Формування компетентності залежить від активності, цілеспрямованості, свідомого відношення студента до різних видів діяльності та навчального процесу. Тому реалізація в освіті компетентнісного підходу потребує переосмислення цілей освіти та діяльності викладача та студента.

На жаль, маємо зазначити, що система освіти змінюється дуже повільно і досі значною мірою орієнтована на формування знань, а не формування особистісно-значущих рис. Останнім часом в педагогіці та психології пропонується принципово інша рефлексивна технологія навчання. Поняття рефлексії метапредметне та в тлумачних словниках трактується як роздуми людини над своїм душевним станом. Різним аспектам рефлексії у присвячені роботи І.Д. Беха, В.О. Біблера, А.З.Зака, Н.В. Кузьміної, І.С.Ладенко, В.О. Лекторського, О.П.Огуцова, Р.С. Немова, О.В.Петровського, Н.М. Пеньковської, О.Я. Савченко, С.Ю. Степанова, І.М. Семенова, А.О. Тюкова, В.І. Шинкарука, Г.П. Щедровицького та ін. Питанню рефлексивного навчання та створення рефлексивного середовища навчання присвячені дослідження О.С. Анісімова, Л.А. Артюшиної, О.Я. Савченко, С.В. Кривих, М.В. Аніканова, О.М. Делеурової, О.О. Резван, та ін.

О.С. Анісімов [1, с.174] розуміє під рефлексією аналіз виконаної діяльності, спрямований на виявлення причин труднощів, що виникли, та корекцію на цій основі способів діяльності. Саме це розуміння рефлексії покладено в основу технології рефлексивного навчання. Ми дотримуємось точки зору М.Є. Белобородової, яка визначає рефлексивну діяльність як «особливий вид внутрішньо мотивованої аналітичної діяльності, що спрямована на усвідомлення її ціннісно-змістової, процесуальної та результативної складових з метою їх уточнення, корекції та вдосконалення» [2, с.59].

Створюючи умови для рефлексивного навчання ми дотримуємось технології рефлексивного навчання, що запропонована С.В. Кривих, М.В. Анікановим та Н.Г. Анікановою [3, с.43]. Сутність її полягає в наступному. Студент виконує навчальну, практичну, пізнавальну діяльність до моменту виникнення труднощів. Після цього здійснюється рефлексивний вихід в аналітичну діяльність, в ході якої відбувається пошук шляхів виходу з проблемної ситуації. Далі студент повертається до виконання діяльності з знайденим розв'язком.

А.О. Тюков [4] зазначає, що розгортання механізму рефлексії відбувається за наступною схемою: *зупинка* (діяльність припиняється, виникає проблемна ситуація), *фіксація* (виникає необхідність виявити причини проблемної ситуації), *відсторонення та*

об'єктивізація (відновлюється послідовність дій з точки зору доцільності та раціональності), *погляд назад* (виокремлюються результати рефлексивної діяльності у вигляді припущень, виявлених закономірностей, гіпотез по відношенню до подальшої діяльності). Саме «за рахунок рефлексії ... виокремлюються схеми діяльності – способи розв'язання задач або міркування. Засвоєння в цьому випадку виступає як прямий продукт такого рефлексивного процесу» [5]. Крім того, на наш погляд, ще одним продуктом рефлексивного процесу є формування вмінь, що мають стратегічний характер. Таким чином, організація рефлексивного навчання формує специфічний вид діяльності – рефлексійну діяльність студента. Для її успішного формування у студента необхідно створити умови не лише для виникнення внутрішньої мотивації розв'язувати задачу, але й здійснювати контроль за цим процесом: забігати наперед чи повертатись до попередніх етапів розв'язання, неодноразово «прокручувати» попередні дії, аналізуючи свої мотиви.

Аналіз різних підходів науковців до визначення структури рефлексивної діяльності дозволяє нам виділити її наступні компоненти: внутрішня мотивація, саморегуляція, самоконтроль, самореалізація та самооцінка.

Таким чином, рефлексивна діяльність дозволяє конструювати нове знання та нові способи діяльності та не має нічого спільного з накопиченням знань. Її формування у студентів дозволить їм реалізовувати знання, застосовувати досвід, волю та емоційний стан для розв'язання проблем у конкретних обставинах, тобто забезпечує реалізацію компетентнісного підходу в освіті.

Література

1. Анисимов О.С. Методологическая культура педагогической деятельности и мышления. / О.С. Анисимов. - М.: Экономика, 1991. - 416 с.
2. Белобородова М.Е. Рефлексивная деятельность студентов в учебном процессе и особенности её организации в виртуальной информационной среде / М.Е. Белобородова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2013. – №9. – С. 59-63.
3. Кривых С.В. Рефлексивное обучение: теория и практика. Монография. / С.В. Кривых, М.В. Анисимов, Н.Г. Анисимова. – СПб.: ФГКВООУ ВО «Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2017. – 172 с.
4. Тюков А.А. О путях описания психологических механизмов рефлексии / А.А. Тюков // Проблемы рефлексии. – Новосибирск, 1987. – С.68-75.
5. Щедровицкий П.Г. Идея рефлексии, изложенная в самых общих чертах / Г.П. Щедровицкий // Модели рефлексии. – Новосибирск, 1995. – С. 21-37.

Анотація. *Калініна І. М. Формування рефлексивної діяльності студентів як реалізація компетентнісного підходу в освіті. У статті розглянуто сутність понять рефлексія та рефлексивне навчання, структуру рефлексивної діяльності та її місце в реалізації компетентнісного підходу в освіті.*

Ключові слова: *рефлексія, рефлексивне навчання, рефлексивна діяльність, компетентнісний підхід.*

Summary. *Kalinina I. Formation of students' reflective activity as the implementation of a competence approach in education. The article describes the essence of the concepts of reflection and reflexive learning, the structure of reflective activity and its place in the implementation of the competence approach in education.*

Keywords: *reflection, reflexive learning, reflective activity, competence approach in education.*

Аннотация. *Калинина И. Н. Формирование рефлексивной деятельности студентов как реализация компетентностного подхода в образовании. В статье рассмотрена суть понятий рефлексия и рефлексивное обучение, структура рефлексивной деятельности и ее место в реализации компетентностного подхода в образовании.*

Ключевые слова: *рефлексия, рефлексивное обучение, рефлексивная деятельность, компетентностный подход в образовании.*

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ ДОШКІЛЬНОЇ ТА ПОЧАТКОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Запозичення досвіду розвинених європейських країн та реформування національної системи освіти привели до створення Концепції Нової української школи (НУШ), формула якої складається з дев'яти ключових компонентів, серед яких хочемо виділити: наскрізний процес виховання, який формує цінності; педагогіка, що ґрунтується на партнерстві між учнем, учителем і батьками; орієнтація на потреби учня в освітньому процесі, дитиноцентризм тощо. Саме вони є провідними в освітньому процесі українських закладів дошкільної освіти (ЗДО), виконують роль фундаменту цієї освітянської ланки та забезпечують єдиний освітній простір [2].

Наступність між дошкільною та початковою освітою є однією з обов'язкових умов здійснення неперервності процесу здобуття освіти [4, с.3]. У початковій школі, відповідно до Концепції НУШ, виділено два цикли навчання: *адаптаційно-ігровий* (1 – 2 класи); *основний* (3 – 4 класи) [3, с.19-20]. Перший цикл шкільного навчання, як і освітній процес в старшій віковій групі ЗДО, відповідає за природне входження дитини в шкільне життя, послідовну адаптацію до нового середовища. До особливостей, які забезпечують реалізацію принципу наступності між дошкільною системою навчання і першим циклом шкільного навчання, на наш погляд, можна віднести: врахування індивідуальних особливостей дітей у виборі навчальних завдань і відведення достатньої кількості часу на їх виконання; інтегрування навчального матеріалу з різних навчальних предметів у змісті споріднених тем; мінімізований обсяг домашніх завдань; організація навчання через діяльність та ігровими методами як у класі чи групі, так і поза їх межами; описове формувальне оцінювання (без традиційних оцінок); здійснення навчального процесу з концентрацією педагогічної уваги на формуванні у дітей відповідальності та самостійності; використання у процесі навчання методів, які вчать дітей здійснювати самостійний вибір, пов'язувати вивчене з практичним життям.

Аналіз освітніх програм для НУШ [6; 7] та ЗДО [1; 5] дає підстави стверджувати, що формування елементарних математичних уявлень у дітей дошкільного віку та навчання математики у початковій школі – взаємопов'язані та взаємозалежні процеси, під час яких окрім навчання рахунку, розвитку уявлень про кількість і числа, поділу предметів на частини та об'єднання частин у ціле велика увага приділяється операціям з наочним матеріалом, проведенню вимірювань за допомогою умовних мірок, визначення об'єму рідких і сипучих речовин, розвитку окоміру дітей, їх уявлень про геометричні фігури тощо. Висловлювати думку і логічно обґрунтовувати свою позицію, діяти за алгоритмом і складати алгоритми дій, створювати математичні моделі процесів навколишнього середовища, ощадливо користуватися природними ресурсами, взаємодіяти з іншими дітьми та поважати думку інших, бути відповідальними – це ті компоненти математичної освіти, які закладаються і формуються в дошкільні роки та плідно розвиваються в початковій школі.

Викладання дисциплін математичного (методико-математичного) спрямування для майбутніх педагогів дошкільної та початкової ланок повинно враховувати сучасні зміни в освітній галузі. Студенти повинні бути поінформованими щодо змін та інновацій, добре володіти теоретичним матеріалом, уміти здійснювати дидактично виважений вибір методів і форм навчання математики, коригувати навчальний матеріал, а також

навчитися створювати нові предметні зв'язки з урахуванням якісних змін особистості дитини, використовувати всі види діяльності дітей для формування, розвитку та закріплення у них математичних знань.

Студенти мають збагнути, що математична освіта дітей дошкільного віку та учнів початкової школи здійснюється через взаємодію між навчальним матеріалом, раніше сформованими знаннями та міркуваннями. У спільній роботі з батьками та дітьми педагог планує, забезпечує й визначає такі види математичної діяльності, які ведуть до розвитку дитячих емоцій, умінь і знань, прихильності до навчального предмету та розширення інтересів дитини. Наприклад, в процесі малювання, ліплення чи конструювання (як в закладах дошкільної освіти так і в початковій школі) закріплюються знання про різні геометричні фігури, розмір предметів, їх просторове розміщення; на заняттях з музики та фізичного виховання – навички кількісного та порядкового рахунку; у рухливих іграх та під час прогулянок можуть бути використані знання дітей про вимірювання умовними мірками величин предметів тощо. Найважливіше завдання майбутнього вихователя та вчителя початкової школи – заохочувати всі зусилля дітей та підтримувати у них впевненість і мотивацію до пізнання цікавого світу математики.

Література

1. Дитина: Освітня програма для дітей від двох до семи років / наук. кер. проекту В. О. Огнев'юк ; авт. кол.: Г. В. Бєленька, О. Л. Богінч та ін. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. – 304 с.
2. Коваленко О. А. Від інтегрованих занять у дитячому садку до інтегрованих уроків у початковій школі / О. А. Коваленко // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2018» : матеріали III Міжнародної науково-методичної конференції (8-9 листопада 2018 р., м. Суми) : у 2 томах. Т. 1 / упорядн. О. С. Чешечникова. Суми : ФОП Цьома С. П., 2018. – С. 259-261.
3. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja / Під заг. ред. Бібік Н. М. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди». – 2017. – 206 с.
4. Нова українська школа: реалізація принципів наступності та послідовності між дошкільною та початковою освітою. Режим доступу : <https://monitoring.in.ua/up/files/portfolio/000222.pdf>.
5. Програма розвитку дитини дошкільного віку «Українське дошкілля». – Режим доступу : <http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/Програма%20Українське%20дошкілля.pdf>.
6. Типова освітня програма для закладів загальної середньої освіти (під керівництвом О. Я. Савченко). – Режим доступу : <http://nus.org.ua/news/opublikovaly-typovi-osvitni-programy-dlya-1-2-klasiv-nush-dokumenty/>.
7. Типова освітня програма початкової освіти (під керівництвом Р. Б. Шияна). – Режим доступу : <http://nus.org.ua/news/opublikovaly-typovi-osvitni-programy-dlya-1-2-klasiv-nush-dokumenty/>.

Анотація. Коваленко О. А. Забезпечення наступності дошкільної та початкової математичної освіти. У статті розглянуто питання наступності дошкільної та початкової математичної освіти через призму Нової української школи.

Ключові слова: дошкільна освіта, початкова освіта, навчання математики, Нова українська школа.

Summary. Kovalenko O. Ensuring the continuity of preschool and primary mathematics education. The article considers the issue of continuity of preschool and primary mathematics education through the prism of the New Ukrainian school.

Keywords: preschool education, primary education, learning mathematics, New Ukrainian school.

Аннотация. Коваленко О. А. Обеспечение преемственности дошкольного и начального математического образования. В статье рассмотрен вопрос преемственности дошкольного и начального математического образования сквозь призму Новой украинской школы.

Ключевые слова: дошкольное образование, начальное образование, обучение математике, Новая украинская школа.

О. М. Коломієць

Черкаський національний університет
імені Б. Хмельницького,
Черкаси, Україна

В. О. Коломієць

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Київ, Україна

СИСТЕМНІ ЗНАННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ВНЗ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Тільки система дає нам цілковиту владу над нашими знаннями
К. Д. Ушинський

Засвоєння знань – це складний процес, який забезпечує оволодіння суспільно-історичним досвідом, що зафіксований у міркуваннях, умовиводах, поняттях, законах, правилах, концепціях, теоріях. Виділяють різні якості знань, зокрема повноту, глибину, широту, конкретність, оперативність, гнучкість, систематичність, узагальненість, системність, правильність, усвідомленість, дієвість, міцність, стійкість, згорнутість та інші. Серед наведених характеристик є такі, що перекриваються, або й цілком містять одна одну. У процесі навчання студентів математики у залежності від мети характеризування їх знань визначальним є рівень сформованості певної якості знань або їх сукупності.

На нашу думку у навчанні студентів математики особливу увагу слід приділяти формуванню у студента такої якості знань, як системність. За Т. І. Шамовою [3], системність характеризується як інтегративна якість, що є результатом взаємодії усвідомленості, повноти, систематичності, глибини, конкретності, узагальненості.

Системність передбачає усвідомлення не тільки логіки предмета, але й розуміння структурних зв'язків між поняттями, фактами, їх наслідками [1]. Системні знання дозволяють проявити студенту гнучкість, критичність мислення, спроможність оцінювати нові факти, ідеї, вивчати певний об'єкт з різних точок зору, вичерпувати у тексті необхідну інформацію, яку задано в явному чи неявному вигляді, давати інтерпретації прочитаному тощо. Окрім того, системні знання, які у ході формування усвідомлювалися студентом як нелінійне об'ємне угруповання знань, у завершеному вигляді набувають компактної, згорнутої форми. Справді, елементи знань утворюють укрупнену смислову одиницю лише завдяки багатогранним зв'язкам між цими елементами. Важливість згорнутих знань важко переоцінити, бо згорнуті знання потребують менше енергетичних затрат для їх зберігання у пам'яті та їх відтворення. Наявність у свідомості студента саме системних знань дозволяє, за необхідності, розгорнути ці знання у потрібному контексті.

Одним із шляхів формування у студентів системності знань з вищої математики є цілеспрямоване формування у студентів уміння перетворювати інформацію за формою і змістом, зокрема формування уміння оперувати знаково-символічними оболонками. Оболонки, у які загортається зміст вищої математики, можна поділити за двома основами: а) на вербальні (терміни, символіка, математичні речення, тексти задач тощо) та невербальні (графічні та змістово-графічні інтерпретації, аналітичні конфігурації, макети, ілюстрації тощо); б) на розгорнуті (об'єктні тексти – означення понять, формулювання теорем, правил тощо) та згорнуті (терміни, символіка, змістово-графічні інтерпретації тощо) [2].

Так наприклад, для першокурсника наведені нижче дві задачі є суттєво різними.

Задача 1. Обчисліть векторний добуток другого та першого базисних векторів прямокутної декартової системи координат.

Задача 2. Знайдіть координати вектора $[j, i]$ (рис. 1).

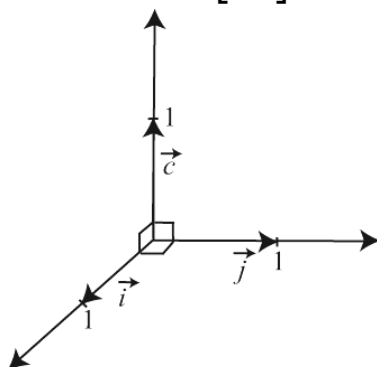


Рис. 1. Умова задачі 2

Узагалі критерієм системності знань у студента з вищої математики є наявність наступних умінь: структурувати матеріал навчальної теми, змістового модуля, курсу вищої математики у відповідності до даного підходу; розглядати явище з різних точок зору; цілісно сприймати ситуацію; складати схеми індуктивного (від конкретного до загального) та дедуктивного (від загального до конкретного) введення понять та фактів у даній теорії, порівнювати їх; встановлювати еквівалентність одного і того ж поняття; визначати тип зв'язків між поняттями (функціональні, генетичні, причинно-наслідкові, по сумісності, спряженості роду та виду); визначати в рамках однієї теми, між темами зв'язки понять, фактів; визначати міжпредметні зв'язки понять, фактів; виділити з даного наукового тексту поняття, теореми, встановити зв'язки між ними; враховуючи нові відомості, бачити проблеми в традиційній ситуації; використовувати знання про способи діяльності в розгорнутому та згорнутому вигляді; застосовувати узагальнені уміння у стандартних та змінених умовах; відтворювати матеріал у згорнутому та розгорнутому вигляді тощо.

Література.

1. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников : [монография] / Л. Я. Зорина. – М. : Педагогика, 1978. – 128 с.
2. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики : [монографія] / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси : Відлуння-плюс, 2002. – 399 с.
3. Шамова Т. И. Управление образовательными системами : учебное пособие для студ. высш. учебных заведений / Т. И. Шамова, П. И. Третьяков, Н. П. Капустин ; под. ред. Т. И. Шамовой. – М. : Гуманитарный изд. центр ВЛЮДОС, 2002. – 320 с.

Анотація. Коломієць О. М., Коломієць В. О. Системні знання як результат навчання студентів ВНЗ вищої математики. Розглянуто питання формування системних знань у студентів під час вивчення вищої математики.

Ключові слова: навчання студентів вищої математики, системні знання.

Summary. Kolomiets O. M., Kolomiets V. O. Systemic knowledge as a result of teaching students higher mathematics. The questions of formation of systemic knowledge in students while teaching mathematic are considered in this paper.

Key words: teaching students higher mathematics, systemic knowledge.

Аннотация. Коломиец О. Н., Коломиец В. О. Системные знания как результат обучения студентов ВУЗов высшей математике. Рассмотрены вопросы формирования системных знаний у студентов при изучении высшей математике.

Ключевые слова: обучение студентов высшей математике, системные знания.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

В умовах поступового скорочення аудиторних годин, відведених на вивчення вищої математики, особливої актуальності набуває питання знаходження нових методів та засобів підвищення рівня усвідомлення, запам'ятовування, систематизації та узагальнення навчального матеріалу, що пред'являється студентам на лекційних заняттях.

У вищій школі лекція – це усне логічне, систематичне і послідовне викладення тієї чи іншої навчальної теми або розділу дисципліни. Лекція закладає основи наукових знань у студентів, є і методом і засобом формування наукового мислення. Одне з найважливіших завдань лекційного курсу – формування умінь виділення проблем, постановки і перевірки гіпотез, систематичне засвоєння сучасного стану науки [1].

У статті розглянуто один із способів організації систематизації навчальних відомостей, з якими студенти були ознайомлені під час лекції з вищої математики.

Ми погоджуємося з думкою О. О. Вербицького і О. Г. Ларіонової про те, що на розвиток формування навичок систематизації та узагальнення істотно впливають свідомий вибір і використання різних педагогічних технологій з цією метою [2].

О. Філіппов вважає, що систематизація знань – це складний багатосторонній процес, який, як акт пізнавальної діяльності, включає в себе об'єктивну логіку мислення, суб'єктивні фактори, що здійснюють вплив на проходження процесу[3].

Дидактичний пошук нових форм, методів та засобів підвищення ефективності навчального процесу, на нашу думку, має ґрунтуватися на відомих дослідженнях когнітивних функцій та психологічно і фізіологічно обґрунтованих прийомах запам'ятовування. Зокрема, відомим є факт, що людина сприймає 90% інформації за допомогою зору. Тому візуальні дані вона обробляє краще за усе. Отже, де це тільки можливо, у процесі навчання варто робити рисунки, графіки, схеми, оскільки будувати аналогії і асоціативні ряди на основі рисунків простіше. З цієї точки зору добре зарекомендували себе концепт-карти, які ми вже досить тривалий час використовуємо у процесі навчання вищої математики.

Концептуальне картування – це процес переводу абстрактних ідей, присвячених якій-небудь одній темі, в систему наочних схем і зображень рисуночного типу. Вони володіють більш широкими можливостями – дозволяють відображувати не тільки вертикальні, але і горизонтальні зв'язки. Концепт-карти – відмінний наочний посібник, тому що дає можливість побачити як різні теми і процеси пов'язані між собою.

Найбільш розповсюджені типи концепт-карт:

- 1) карта ієрархій;
- 2) карта зв'язків;
- 3) карта схеми потоків (карти - блок-схеми).

Процес створення концепт-карти можна описати наступними кроками.

1. Записати в декількох словах фокус-питання, тобто те, для чого потрібна карта, яку задачу вона вирішує.

2. Записати інші ідеї або поняття, що мають тематичне відношення до фокус-питання, в окрему комірку довільної форми.

3. Окреслити зв'язки між ідеями, нарисувавши між ними лінії або стрілки, підписати їх або використати задалегідь обумовлені лінії різних типів.

4. У разі необхідності додати нові концепти або зв'язки (на підставі уточнення, виділення зайвих зв'язків, зняття протиріч).

У процесі створення концепт-карти аналізується структура відношень предметної області, що допомагає глибше зрозуміти їх природу. Результатом цього є краще усвідомлені знання. Як показує наш досвід, розробка концепт-карт вимагає від студентів глибокої обробки навчальних відомостей, що сприяє їх кращому запам'ятовуванню, а також підвищує здатність застосовувати знання та уміння в нових ситуаціях, пов'язувати нові поняття із засвоєними раніше.

Типові помилки, які найчастіше зустрічаються у процесі створення концепт-карт: цілі речення замість окремих концептів у вузлах; лінійні карти; занадто багато зв'язків, що перетинаються; занадто багато концептів; неправильно визначені типи відношень.

У процесі створення концепт-карт досягаються:

- системність – концепт-карта являє собою цілісний погляд на логічно завершену частину навчальних відомостей;

- однаковість – матеріал, що представляється в єдиній формі набагато краще сприймається і відтворюється;

- науковість – побудова концепт-карти дозволяє відновити логічні зв'язки, яких не вистачало до її створення і відсутність яких не давало змогу вбудовувати нові знання у структуру вже раніше засвоєних знань.

Нами визначені напрями використання концепт-карт у процесі навчання вищої математики. А саме:

1) для актуалізації знань;

2) для організації повторення навчального матеріалу (окремого заняття, навчальної теми, розділу, курсу в цілому);

3) для коригування раніше набутих знань та умінь.

Література

1. Архангельський С. И. Лекции по теории обучения в высшей школе. – М.: Высш. шк., 1974. – 383 с.
2. Вербицкий А. А., Ларионова О. Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции. М.: Логос, 2009. – 336 с.
3. Филиппов О. С. Логическая структуризация учебного материала как средство систематизации и обобщения знаний учащихся старших классов по физике: дисс. Канд. Пед. Наук: 13.00.02. «Теория и методика обучения и воспитания». Рос. Академия образования, Институт общего и среднего образования, М., 2003. – 213с.

Анотація. Кондратьєва О. М. Підвищення ефективності проведення лекційних занять з вищої математики. У статті розглянуто питання методичних особливостей використання концепт-карт у процесі проведення лекційних занять з вищої математики: основні етапи та принципи побудови, дидактичні цілі, що досягаються при цьому, типові помилки, яких часто припускаються студенти.

Ключові слова: вища школа, навчання вищої математики, концепт-карта.

Summary. Kondratyeva O. Improving the efficiency of lectures of higher mathematics. The issue of methodological features of using concept-map in the process of learning of the higher mathematics is considered in the article. Main stages and principles of construction, didactic goals are determined.

Keywords: high school, studying higher mathematics, concept – map.

Аннотация. Кондратьева О. М. Повышение эффективности проведения лекционных занятий по высшей математике. В статье рассмотрено вопрос методических особенностей использования концепт-карт в процессе проведения лекционных занятий по высшей математике: основные этапы и принципы построения, дидактические цели, которые достигаются при этом, типичные ошибки, которые часто допускают студенты.

Ключевые слова: высшая школа, обучение высшей математике, концепт-карта.

ЕЛЕМЕНТИ ГЕОМЕТРИЗАЦІЇ МЕТРИЧНОГО ПРОСТОРУ

Дана робота є подальшим розвитком поняття прямолінійного розміщення точок метричного простору, яке розглянув та детально вивчив В. Ф. Каган [1, с. 260-297]. Результати роботи відносяться до метричної геометрії – одного з наймолодших розділів геометрії, що активно розвивається.

Метричні простори та їх властивості розпочинають вивчати у курсі математичного аналізу, перед вивченням функцій декількох змінних, на фізико-математичних та технічних спеціальностях вищих закладів освіти. При цьому, задачі геометричного змісту, зі зрозумілих причин наочності, розглядаються лише в евклідових просторах другого та третього порядку. Для інших просторів такі задачі практично відсутні. У ряді робіт [2-9] зроблена спроба створити інструментарій для цілого класу задач геометричного змісту, які можна розглядати у будь-якому метричному просторі, використовуючи звичні поняття прямолінійності, кута, площини. Такі задачі мають на меті провести певну структурування метричного простору. При цьому виявляється, що між точками існують певні аналітичні співвідношення геометричного характеру, що справедливі у будь-якому метричному просторі.

Результати роботи спираються на введені у роботах [2, 3] поняття кута, що утворений трьома точками x_1, x_2, x_3 метричного простору (X, ρ) , та його кутової характеристики $\varphi(x_1, x_2, x_3)$. Кут $\angle(x_1, x_2, x_3)$, при цьому, слід розуміти як упорядковану трійку точок x_1, x_2, x_3 , де точку x_2 називають вершиною кута, а пари точок (x_1, x_2) і (x_2, x_3) – його сторонами. За числову характеристику кута (кутову характеристику) вибрано значення косинуса кута трикутника з класичної формули косинусів геометрії Евкліда:

$$\varphi(x_1, x_2, x_3) = \frac{\rho^2(x_1, x_2) + \rho^2(x_2, x_3) - \rho^2(x_1, x_3)}{2\rho(x_1, x_2)\rho(x_2, x_3)}.$$

При такому виборі кутової характеристики досить просто аналітично записати умову прямолінійного розміщення точок x_1, x_2, x_3 метричного простору (X, ρ) : $\varphi^2(x_1, x_2, x_3) = 1$. Крім того, це дає можливість ввести поняття розміщення точки «між» та «поза» двома іншими («розгорнутого» та «нульового» кутів), або внутрішньої та зовнішньої (крайньої) точок. Для трьох прямолінійно розміщених точок x_1, x_2, x_3 (точка x_2 лежить між точками x_1 і x_3) і точки x_4 простору (X, ρ) , рівність $\varphi(x_1, x_2, x_4) = -\varphi(x_3, x_2, x_4)$ означає, що кути $\angle(x_1, x_2, x_4)$ і $\angle(x_3, x_2, x_4)$ є «суміжними». Рівність $\varphi(x_1, x_2, x_3) = 0$ означає, що кут $\angle(x_1, x_2, x_3)$ є «прямим» [2, 3, 8]. При такому означенні прямого кута у довільному метричному просторі виконується аналог «теореми Піфагора»: $\rho^2(x_1, x_2) + \rho^2(x_2, x_3) = \rho^2(x_1, x_3)$.

Використовуючи кутові характеристики, можна дати означення плоского розміщення чотирьох точок x_1, x_2, x_3, x_4 метричного простору (X, ρ) за допомогою рівності:

$$\varphi^2(x_1, x_2, x_3) + \varphi^2(x_1, x_2, x_4) + \varphi^2(x_3, x_2, x_4) - 2\varphi(x_1, x_2, x_3)\varphi(x_1, x_2, x_4)\varphi(x_3, x_2, x_4) = 1.$$

Таке означення є логічним узагальненням прямолінійного розміщення точок метричного простору [4-7, 9]. На основі цього означення та понять розгорнутого і прямого кутів можна будувати плоско розміщені множини точок метричного простору за трьома даними точками. На відміну від геометрії Евкліда, прямолінійне розміщення точок метричного простору ще не забезпечує їх плоского розміщення у цьому просторі. Для цього вводиться поняття прямолінійної упорядкованості точок. Рівність: $\varphi(x_1, x_2, x_3)\varphi(x_1, x_2, x_4)\varphi(x_3, x_2, x_4) = 1$ означає прямолінійну упорядкованість точок x_1, x_2, x_3, x_4 . Такі точки будуть також плоско розміщеними у просторі (X, ρ) [7, с. 83], і для них будуть виконуватись усі п'ять постулатів розміщення В. Ф. Кагана [1, с. 260].

Вказаний вище підхід до вивчення метричних просторів дає можливість застосовувати його до скінчених просторів, не вимагаючи при цьому їх повноти.

Література

1. Каган В. Ф. Основания геометрии. Часть 2 / В. Ф. Каган. – М.-Л.: Гостехиздат, 1956. – 344 с.
2. Кузьмич В. І. Поняття кута при вивченні властивостей метричного простору // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2016. – № 13. – С. 26–32.
3. Кузьмич В. І. Кутова характеристика у метричному просторі [Електронний ресурс] // Algebraic and geometric methods of analysis: International scientific conference : book of abstracts. – Odessa, Ukraine. – May 31 - June 5, 2017. – P. 11-12. – Режим доступу: https://www.imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2017/agma2017_abstracts.pdf
4. Кузьмич В. І. Побудова плоских образів у довільному метричному просторі // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2017. – № 11. – С. 40–46.
5. Кузьмич В. І. Плоско розміщені множини точок у метричному просторі / Валерій Кузьмич // Вісник Львівського університету. Серія: механіко-математична. – 2017. – Випуск 83. – С. 58–71.
6. Кузьмич В. І. Плоскі образи у довільному метричному просторі / В. І. Кузьмич // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2017). – Черкаси. – 2017. – С. 127-128.
7. Кузьмич В. І., Кузьмич Л. В. Вивчення властивостей прямолінійно та плоско розміщених множин точок метричного простору // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2018. – № 9. – С. 77–89.
8. Кузьмич В. І., Кузьмич Л. В. Побудова прямолінійно розміщених множин при вивченні метричних просторів / Валерій Кузьмич, Людмила Кузьмич // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Педагогічні науки. – 2018. – № 9(382). – С.
9. Кузьмич В. І. Прямолінійне та плоске розміщення точок метричного простору // Збірник матеріалів II Всеукраїнської конференції «Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів і комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці». – Київ. – 2018. – С. 196-200.

Анотація. Кузьмич В. І., Кузьмич Л. В. Елементи геометризації метричного простору. У роботі розглядаються прямолінійне та плоске розміщення точок метричного простору. Вони розглядаються із застосуванням понять кута та його числової характеристики в цьому просторі. Вказано на зв'язок цих понять з класичною аксіоматикою прямолінійності. Зазначено, що певні аналітичні співвідношення виконуються у довільному метричному просторі.

Ключові слова: метричний простір, кутова характеристика, прямолінійне розміщення точок, плоске розміщення точок.

Summary. Kuz'mich V. I., Kuzmich L. V. Elements of geometrization of a metric space. The paper discusses the straight-line and flat placement of points of a metric space. They are considered using the concepts of an angle and its numerical characteristic in this space. The connection of these concepts with the classical axiomatic of straightness is indicated. It is indicated that certain analytic relations are satisfied in an arbitrary metric space.

Keywords: metric space, angular characteristic, straight-line placement of points, flat placement of points.

Аннотация. Кузьмич В. И., Кузьмич Л. В. Элементы геометризации метрического пространства. В работе рассматриваются прямолинейное и плоское расположения точек метрического пространства. Они рассматриваются с применением понятий угла и его числовой характеристики в этом пространстве. Указано на связь этих понятий с классической аксиоматикой прямолинейности. Отмечено, что определённые аналитические соотношения выполняются в произвольном метрическом пространстве.

Ключевые слова: метрическое пространство, угловая характеристика, прямолинейное расположение точек, плоское расположение точек.

К. Й. Кучінка
Закарпатський угорський
інститут ім. Ракоці II
Берегово, Україна,
vereskati@kmf.uz.ua,

О. Ш. Молнар
Коледж Закарпатського угорського
інституту імені Ракоці II
Берегово, Україна,
kiss.alex03@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ШКОЛАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

За останні роки поняття «компетентність» все більш поширюється в освітньому просторі. В країнах з розвинутою освітньою системою, відділяється велика увага на оцінювання та формування ключових компетентностей, зокрема, математичної компетентності.

Математичну компетенцію розглядають багато автори. Наприклад про складові математичної компетентності можна читати у роботах [1] та роботі Ракова С.

Можна виділити в якості складових математичної компетенції:

- процедурну компетентність – уміння розв’язувати типові математичні задачі;
- логічну компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень;
- технологічну компетентність – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності;
- дослідницьку компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою ІКТ і математичних методів;
- методологічну компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів і засобів ІКТ для розв’язання індивідуально і суспільно значущих задач [2, с.6].

До актуальності теми приєднується, що Україна у 2018-му році підключилася до міжнародного тестування PISA, в якій беруть участь учні 9-го класу (діти віком 15 років) які отримують базову загальну середню освіту.

В Угорщині кожного року проводиться державне тестування, де вимірюють компетентність учнів, які закінчують школу (8-ий клас). Тому для тестування вправ вибір на учнів 8-го класу закарпатських угорських шкіл.

При тестуванні першу чергу досліджували чи можуть учні свої вміння та навички використовувати при розв’язуванні щоденних задач, приймати та використовувати нові знання, а не перевірка шкільного матеріалу.

При тестуванні використовувалися матеріали Угорського державного тестування 2016-го року для 8-го класу з математики.

Для розв’язання 17 задач учням давалося 45 хвилин.

У Закарпатській області у 7 районах є 98 шкіл, де навчання проводиться на угорській мові: У Берегівському районі - 39, Виноградівському - 22, Ужгородському - 19, Мукачівському - 11, Тячівському - 3, Рахівському - 2, Хустському – 2 школи. Серед них 19 міських та 79 сільських.

У дослідженні приймали участь 10% шкіл, всього 186 учнів. Щоб забезпечити репрезентативність тестування провели у 2 міських та 8 сільських школах, та пропорційно по районному розподілу.

При аналізі результатів вивчалися ступінь розвиненості складові математичної компетентності, загальна успішність окремих учнів, відсоткові розв'язаність задач. Статистичними методами розглядали чи впливає на результати стать учнів або місце навчання (міська або сільська школа).

У доповіді ми плануємо презентувати деякі задачі із тестування та аналізувати досягнення учнів.

Література

1. Balázsi I.: *PIRLS és TIMSS 2011 tartalmi és technikai jellemzői.* / I.BALÁZSI, P.BALKÁNYI, B.BÁNYI I., SZALAY, SZEPESI I. // Oktatási Hivatal, Budapest, 2012.

2. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. / С. Раков // Математика в школі. – 2007. – №5 – С. 2-7.

Анотація. Кучінка К. Й., Молнар О. Ш. **Результати дослідження вимірювання математичної компетентності в школах Закарпатської області.** У роботі розглядається тестування, де вимірювали математичну компетентність учнів що провели у 2016/2017 навчальному році. У дослідженні брали участь 186 учнів, які навчалися в 8-х класах у школах з угорською мовою навчання.

Ключові слова: *Вимірювання компетентності, школа.*

Summary. Kucshinka K. J., Molnar A. S. **Results measurement of mathematical competence in schools of Transcarpathia.** This study seals with the results of a competency measurement, which was done in some schools of Transcarpathia in the 2016/2017 school year. The measurement was completed among 186 pupils from the 8th form, where the language of learning is Hungarian.

Keywords: *competence measurement, school.*

Аннотация. Кучинка К. Й., Молнар О. Ш. **Результаты исследования измерения математической компетентности в школах Закарпатской области.** В работе рассматривается тестирования, где измеряли математическую компетентность учащихся, которое провели в 2016/2017 учебном году. В исследовании принимали участие 186 учеников, обучающихся в 8-м классе в школах с венгерским языком обучения.

Ключевые слова: *Измерение, компетентность, школа.*

І. В. Лов'янова

Д. Є. Бобилєв

Криворізький державний педагогічний університет

Кривий Ріг, Україна

dmytrobobyliiev@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС УЗАГАЛЬНЕННЯ ПОНЯТТЯ ГРАНИЦІ В МЕТРИЧНИХ ПРОСТОРАХ

Проблеми сучасної освіти України поставили перед вищою школою завдання підготовки фахівців, які володіють не тільки високими професійними якостями, але і здатні швидко приймати рішення і знаходити вихід з будь-яких проблемних ситуацій, спираючись на свої знання, інтуїцію, уяву і креативні якості.

Метою навчання функціонального аналізу студентів педагогічних ЗВО є формування наукового світогляду, як от: розуміння ролі функціонально-аналітичних методів у математиці і точному природознавстві; опанування початками теорії функціональних просторів, лінійних операторних рівнянь; розвиток уміння будувати, досліджувати методами функціонального аналізу моделі з різних областей теоретичної і прикладної математики. Що своєю чергою сприяє створенню фундаментальних засад майбутньої професійної діяльності.

Професійно спрямоване навчання функціонального аналізу маркує формування умінь, які узгоджені з типами діяльності і типовими завданнями діяльності майбутнього вчителя. Значне місце у групі професійно спрямованих умінь належить евристичним умінням. Покажемо на прикладі вивчення теми «Метричні простори» як разом з навчальним умінням знаходити границю послідовності в будь-якому метричному просторі доречними є опанування наступних евристичних умінь: вміти розпізнавати, порівнювати та аналізувати метрику даного метричного простору та переносити її на певну послідовність, доводити, що сукупність множини і функції двох змінних є метричним простором тощо. Ці вміння студенти мають опанувати у процесі розв'язування певних задач. Наприклад, студентам можна запропонувати серію задач на доведення аксіом метричного простору і збіжності послідовності в метричних просторах \mathbf{R} , $C[a, b]$, l_p , l_∞ , $L_p[a, b]$, $C^1[a, b]$.

Задача № 1. Перевірити виконання аксіом метричного простору для пари (X, ρ) .

№	X	$\rho(x, y)$
1.	\mathbf{R}	$ x - y $
2.	$C[a, b]$	$\int_a^b x(t) \cdot y(t) dt$
3.	l_1	$\sum_{i=1}^{\infty} x_i - y_i $
4.	l_∞	$\sup_n x_n - y_n $
5.	$L_1(a, b)$	$\int_a^b x(t) - y(t) dt$
6.	$C^1[a, b]$	$\max_{t \in [a, b]} x'(t) - y'(t) $

Задача № 2. Перевірити збіжність послідовності x_n -точок метричного простору X до точки a .

№	X	x_n	a
1.*	\mathbf{R}	$\frac{2n^2 + 1}{7n^3 - 2n}$	0
2.	$C[0, 2]$	$\frac{tn^2 + 1}{n^2 + t}$	t
3.	l_2	$\left(\underbrace{\frac{1}{n^2}, \dots, \frac{1}{n^2}}_{n^2}, n, 0, 0, \dots \right)$	$(0, 0, \dots)$
4.	l_∞	$\left(\underbrace{\left(\frac{4n+1}{4n+3} \right)^n, \dots, \left(\frac{4n+1}{4n+3} \right)^n}_n, 0, 0, \dots \right)$	$(e^{-\frac{1}{2}}, e^{-\frac{1}{2}}, \dots)$
5.	$L_2[0, 2]$	$\frac{1}{1 + nt}$	0

* – студенти самостійно згадують, як доводили збіжність послідовності на I курсі при вивченні математичного аналізу.

Таким чином, виважена організація навчального процесу з функціонального аналізу із доцільним доповненням традиційних компонентів методичної системи компонентами, спрямованими на формування евристичної складової професійної діяльності майбутнього вчителя відповідає основній меті евристичного навчання – створенню студентами особистого досвіду з функціонального аналізу й одержання основного продукту діяльності у вигляді набутих евристичних умінь, що сприяє формуванню творчої особистості студента на означеному етапі його розвитку.

Анотація. *Лов'янова І. В., Бобилєв Д. Є. Формування евристичних умінь у майбутніх учителів математики під час узагальнення поняття границі в метричних просторах. Розглядаються особливості введення поняття границі в темі «Метричні простори» та акцентується увага на евристичні вміння, які студенти мають опанувати у процесі розв'язування системи задач.*

Ключові слова: *евристичні вміння; функціональний аналіз; границя; майбутні вчителі математики.*

Summary. *Lovianova I, Bobyliev D. Formation of heuristic skills for future mathematics teachers during the generalization of the notion of boundary in metric space. The peculiarities of the introduction of the notion of the boundary in the "Metric Spaces" theme are considered and attention is paid to the heuristic skills that students must master in the process of solving the system of problems.*

Keywords: *heuristic skills, functional analysis, sequence boundary, future teachers of mathematics.*

Аннотация. *Ловьянова И. В., Бобылев Д. Е. Формирование эвристических умений у будущих учителей математики при обобщении понятия границы в метрических пространствах. Рассматриваются особенности введения понятия границы в теме «Метрические пространства» и акцентируется внимание на эвристические умения, которыми студенты должны овладеть в процессе решения системы задач.*

Ключевые слова: *эвристические умения; функциональный анализ; граница; будущие учителя математики.*

O. M. Lunhol

Donetsk National Medical University,
Kropyvnytskyi, Ukraine
lunhol_o_m@ukr.net,

L. P. Sukhovirska

Donetsk National Medical University,
Kropyvnytskyi, Ukraine
suhovirskaya2011@gmail.com,

O. V. Zadorozhna

Flight Academy of the National Aviation University,
Kropyvnytskyi, Ukraine
ks.zadorozhnaya1@gmail.com

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES DURING MATHEMATICAL PROCESSING OF MEDICAL AND BIOLOGICAL DATA

The theoretical-plural approach to the consideration of elementary events, the probability of random events promotes the activation of students of biophysical thinking, the ability to quantitatively describe complex medical and biological phenomena and processes.

The ability to analyze, synthesize, deepen and effectively apply the knowledge gained in practice form the basis of research and practical professional competence in future medical professionals.

Students will learn to find the basic numerical characteristics of the distribution (mathematical expectation, variance, standard deviation), assess the presence of a correlation relationship between the signs, carry out a point and interval estimation of the parameters of the general population with a given reliability; master the theory and practice of mathematical analysis of biomedical information; calculate the probabilities of the intersection and union of events of differential equations, with the help of which they model many processes in living organisms, medicine, and pharmacy.

Students of the Donetsk National Medical University during classes on the discipline «Medical and Biological Physics» learn to analyze and solve the problems of pharmaceutical and biological content, independently use the appropriate mathematical literature. Bayes' theorem is employed in clinical epidemiology to determine the probability of a particular disease in a group of people with a specific characteristic on the basis of the overall rate of that disease and of the likelihood of that specific characteristic in healthy and diseased individuals, respectively.

Extensive use of the Bayes theorem is to make medical decisions when it is used to assess the probability of a certain diagnosis, taking into account the establishment of specific signs, symptoms or results of medical research. For example, the accuracy of the exercise cardiac stress test in predicting significant coronary artery disease (CAD) depends in part on the «pre-test likelihood» of CAD: the «prior probability» in Bayes' theorem [6].

In technical terms, in Bayes' theorem the impact of new data on the merit of competing scientific hypotheses is compared by computing for each hypothesis the product of the antecedent plausibility and the likelihood of the current data given that particular hypothesis and rescaling them so that their total is unity [4].

For example, the patient is seen at the doctor's office and he has a certain symptom, the Bayes formula in this case can be used to determine the probability that the diagnosis is correct. Let's look at a specific example [5], which we analyze during classes in biophysics: approximately 1% of women aged 40-50 years have breast cancer. A woman with breast cancer

has a 90% chance of a positive mammography test (provided that the diagnosis is confirmed and corresponds to the established disease), while a woman without has a 10 % chance of a false positive result (the diagnosis is confirmed but does not correspond to the disease). As one of the variants of the problem, we consider the following question with students: What is the probability that woman has breast cancer given that she just had a positive test?

Solution: Denote event A as «the woman has breast cancer». Probability of this event equals 0,01 by the conditional of the problem: $P(A) = 0,01$.

Event B – «a positive test from a mammogram». By the conditional of the problem we have: $P_A(B) = 0,9$.

By the rule of multiplication for depended events: $P(AB) = P(A) \cdot P_A(B)$.

You need to find probability of event A , if hypothesis B has been occurred.

$$P_B(A) = ?$$

Find this probability from last formula:

$$P_B(A) = \frac{P(A) \cdot P_A(B)}{P(B)} = \frac{0,01 \cdot 0,9}{P(B)} = \frac{0,009}{P(B)} \quad (1)$$

Find $P(B)$ denoting probability of event B , which is that there is «a positive test from a mammogram».

Let's do it using concept of hypotheses and complete probability formula.

Event B can be realized only with one of the hypotheses:

C_1 – «a woman has breast cancer»: $P(C_1) = 0,01$ and $P_B(C_1) = 0,9$.

C_2 – «a woman does not have breast cancer»:

$$P(C_2) = 1 - P(C_1) = 1 - 0,01 = 0,9.$$

$$P_B(C_2) = 0,1.$$

These hypotheses C_1 and C_2 form a complete group of incompatible events.

According to complete probability formula, we have:

$$P(B) = P(C_1)P_B(C_1) + P(C_2)P_B(C_2) = 0,01 \cdot 0,9 + 0,99 \cdot 0,1 = 0,009 + 0,099 = 0,108$$

Substitute gotten value $P(B)$ to the formula (1):

$$P_B(A) = \frac{0,009}{P(B)} = \frac{0,009}{0,108} = \frac{9}{108} = \frac{1}{12}$$

So probability that woman has breast cancer given that she just had a positive test equals $1/12=8,3\%$.

Conclusion. The multi-theoretical approach develops biophysical thinking, the ability quantitatively describe complex biophysical phenomena and processes. Mathematical processing of medical and biological data, while solving problems of medical and biological content, forms the professional competence of future physicians.

References

1. Вища математика і статистика. Практикум: навч.-методичний посібник для студентів вищих фарм. навч. закладів, які навч. за спеціальністю «Фармація» / Стороженко І.П., Жовтоніжко І.М. – Х., 2017. – 131 с.
2. Пуханова Л.С. Теоретичний тренінг з теми «Основні поняття теорії ймовірностей»: Методичне забезпечення контролю теоретичних знань з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» / Л.С. Пуханова. – Донецьк: ДонІЗТ, 2012. – 39 с.
3. Чалий О.В., Стучинська Н.В., Меленевська А.В. Вища математика: навч. посібник для студ. мед. та фарм. навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.: іл.
4. Chaliy et al., Biological and medical physics. – A.V.Chaliy et al.–Ed.A.V.Chaliy. – 2nd ed. – Vinnytsia, Nova Knyha, 2013. – 480 pp.
5. Korovina L.D. Biophysics with beginnings of mathematical analysis and statistics. Extended course of lectures. Vol.1. Basis of mathematical analysis, probability theory and mathematical statistics. Biomechanics. – Poltava – 2008. – 122 pp.

Анотація. Лунгол О. М., Суховірська Л. П., Задорожна О.В. **Формування професійних компетентностей під час математичної обробки медично-біологічних даних.** У статті досліджується теоретико-множинний підхід до розгляду елементарних подій, ймовірності випадкових подій. Під час занять з дисципліни «Медична та біологічна фізика» в Донецькому національному медичному університеті студенти вчаться аналізувати і розв'язувати задачі медичного та біологічного змісту, самостійно використовувати відповідну математичну літературу, що сприяє активізації в них біофізичного мислення, вміння кількісно описувати складні медико-біологічні явища та процеси.

Ключові слова: випадкові події, ймовірність, медична фізика.

Summary. Lunhol O. M., Sukhovirska L. P., Zadorozhna O. V. **Formation of professional competencies during mathematical processing of medical and biological data.** The article deals with the theorem-plural approach to the consideration of elementary events, the probability of random events. During the courses on medical and biological physics at the Donetsk National Medical University, students learn to analyze and solve medical and biological tasks, independently use the appropriate mathematical literature that promotes their biophysical thinking, the ability to quantitatively describe complex medical and biological phenomena and processes.

Keywords: random events, probability, medical physics.

Аннотация. Лунгол О. Н., Суховирская Л. П., Задорожная О. В. **Формирование профессиональных компетентностей при математической обработке медико-биологических данных.** В статье исследуется теоретико-множественный подход к рассмотрению элементарных событий, вероятности случайных событий. Во время занятий по дисциплине «Медицинская и биологическая физика» в Донецком национальном медицинском университете студенты учатся анализировать и решать задачи медицинского и биологического содержания, самостоятельно использовать соответствующую математическую литературу, которая способствует активизации в них биофизического мышления, умение количественно описывать сложные медико-биологические явления и процессы.

Ключевые слова: случайные события, вероятность, медицинская физика.

А. М. Нестеренко
доцент, кандидат педагогічних наук
Черкаський державний технологічний університет
Україна, м. Черкаси
allanesterenko7@gmail.com

ДО ПИТАННЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

В умовах економічних відносин і жорсткої конкуренції на ринку праці посилюються вимоги до освіченості, професіоналізму фахівців усіх рівнів підготовки. В сучасних умовах розвитку вищої освіти все більше уваги приділяється самостійній навчально-пізнавальній діяльності студентів, активізації їх пізнавальної самостійності, творчому підходу до вирішення професійних питань, виникає необхідність пошуку нових підходів і технологій навчання. У зв'язку з цим, великої значущості набуває активізація самостійної діяльності студентів під час дистанційної форми навчання.

Питання організації навчального процесу у вищій школі під час дистанційного навчання висвітлено у працях багатьох психологів, педагогів та методистів таких, як: Г. Балл, В. Биков, О. Григорова, Р. Гуревич, В. Дейнек, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, Г. Козлакова, К. Корсак, В. Кухаренко, В. Олійник, Ю. Пасічник, Є. Прокоф'єв, О. Рибалко, Н. Сиротинко, Є. Смирнова-Трибульська, О. Собаєва, О. Сорока, П. Стефаненко, П. Таланчук, О. Хара, В. Шейко та інші.

Вагоме місце в процесі активізації самостійної діяльності студентів займають форми та методи навчання, що сприяють досягненню поставленої мети, і однією з таких форм є дистанційне навчання, в основу якого покладено використання сучасних інформаційних й телекомунікаційних технологій, що дозволяють навчатись на відстані без безпосереднього, особистого контакту між викладачем і студентом, що забезпечує можливість навчатись незалежно від місця проживання; отримати вищу освіту різними категоріям населення; навчатись за власним графіком.

Активізація самостійної діяльності студентів під час дистанційного навчання може відбуватись завдяки наявності належної у них мотивації, мети навчання, пізнавального інтересу, цілей, знань і дій навчання. Наявність таких факторів успішно сприяє поглибленню та розширенню знань студентів, формуванню інтересу до навчальної діяльності, розвитку пізнавальної самостійності.

Активізація самостійного навчання студентів здійснюється шляхом використання привабливих і швидкозмінних форм подання інформації; залученням студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності завдяки новизні і нетрадиційності методів і прийомів; сприймання ними навчального матеріалу поліпшується за рахунок наочності, кольорового зображення, графіки, відео тощо. Дистанційне навчання сприяє реалізації індивідуального підходу до навчання студентів; застосуванню і набуттю у них навичок і вмій щодо роботи із новітніми інформаційними технологіями.

Метою викладання вищої математики під час дистанційної форми навчання є самостійне оволодіння студентами належним математичним апаратом, необхідним для вивчення загально-інженерних та спеціальних дисциплін; розвиток їх здібностей, пізнавальної самостійності, творчого мислення; оволодіння основними математичними методами, необхідними для подальшої професійної діяльності.

Активізації самостійної роботи студентів під час дистанційного вивчення вищої математики сприяє належна організація курсу шляхом розбиття його на модулі, кожен з яких за своєю структурою спонукає до самостійної діяльності.

Важливим у впровадженні дистанційного навчання є його реалізація за допомогою використання інформаційних технологій, які сприяють активізації пізнавальної діяльності студентів під час їх самостійної роботи. Застосування комп'ютера надає студентам змогу створити багатий довідковий та ілюстративний матеріал, поданий у різних формах: текст, графіка, звукові й відео елементи.

Під час самостійного опрацювання навчального матеріалу студент використовує зручні для сприймання різноманітні засоби навчання, які виконують не тільки навчальну функцію, але й містять позитивний емоційний та психологічний фактор, що підвищує інтерес студента до навчання.

Дистанційне навчання вищої математики передбачає поточний і міжсесійний контроль навчальних досягнень студентів, що дозволяє студенту самостійно визначити ступінь успішності засвоєного матеріалу. Слід зауважити, що дистанційне навчання містить ряд недоліків, до яких відноситься відсутність належної кількості необхідного технічного і програмного забезпечення, обмежена можливість доступу до інформації і використання засобів дистанційного навчання.

Дистанційне навчання з вищої математики є процесом взаємодії між викладачами і студентами, тому основне завдання за такої форми навчання полягає у створенні дидактичного діалогу студента з навчальним матеріалом курсу. Ефективність діалогу між викладачем і студентом залежить від змісту курсу, мови діалогу, засобів комунікації, що стимулює студентів до самостійного оволодіння навчальною інформацією. Студентам для здійснення самостійного навчання може бути наданий доступ до однієї або кількох електронних бібліотек. Викладач і студент обмінюються через електронну пошту тестами, контрольними завданнями, які розміщено на освітньому сервері.

Таким чином, дистанційна освіта набуває все більшої популярності в світі, динамічно розвивається, завойовує чільне місце поряд зі стаціонарною й заочною формами навчання. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі дозволяє інтенсифікувати процес навчання і підвищити його ефективність за рахунок можливості опрацювання великого обсягу навчального матеріалу, розвивати пізнавальну активність, самостійність, підвищувати інтерес до предмету, який вивчається.

Анотація. *Нестеренко А. М. До питання активізації самостійної діяльності студентів під час дистанційного навчання вищої математики. Розглядається проблема активізації самостійної діяльності студентів під час дистанційного навчання математики, зазначено прийоми щодо здійснення студентами успішної самостійної роботи в процесі навчальної діяльності.*

Ключові слова: *самостійна діяльність, дистанційне навчання, пізнавальна самостійність, інформаційно-комунікативні технології.*

Summary. *Nesterenko A., Activation of self-employed activities of students after distance learning of higher mathematics. The problem of activation of students' independent activity during distance learning of mathematics is considered, and methods are given for students' successful independent work in the process of educational activity.*

Keywords: *independent work, distance learning, cognitive autonomy, information and communication technologies.*

Аннотация. *Нестеренко А. Н. К вопросу активизации самостоятельной деятельности студентов при дистанционном обучении высшей математике. Рассматривается проблема активизации самостоятельной деятельности студентов при дистанционном обучении математике, указано приемы по осуществлению студентами успешной самостоятельной работы в процессе учебной деятельности.*

Ключевые слова: *самостоятельная деятельность, дистанционное обучение, познавательная самостоятельность, информационно-коммуникативные технологии.*

Н. Д. Орлова
Н. М. Корнодудова
Національний університет «Одеська морська академія»
Одеса, Україна
nator12969@gmail.com,
marina7@te.net.ua

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ МОВИ КУРСАНТІВ - ІНОЗЕМЦІВ

Важливим напрямком підготовки іноземних фахівців вищої кваліфікації є використання досягнень сучасної педагогічної науки в організації процесу навчання у вищій школі (ВНЗ). Математизація і комп'ютеризація практично всіх галузей знань вимагає нового підходу до математичної освіти у вищій школі, домінантою якого повинна бути професійна спрямованість [2, 3] математичної освіти. Розробка і застосування викладацьким складом сучасних професійно-орієнтованих технологій навчання, реалізація в навчальному процесі різних дидактичних методів, форм і засобів навчання сприятиме швидкішому адаптуванню іноземних курсантів.

За всіма правилами мови, математична лексика істотно відрізняється від загальнонавчальної лексики, вимагає знання спеціальних математичних термінів, більшість з яких у побуті не вживаються (скалярний і векторний добуток, безперервна функція, диференціал, похідна, первісна, інтеграл тощо). А отже, розвиткові правильної математичної мови сприяє постійна й копітка робота.

Формування математичних навичок і умінь тісно пов'язане з формуванням математичної мови. Для українських учнів цей процес починається в молодших класах загальноосвітньої школи і триває у вищих навчальних закладах. Для курсантів-іноземців, які вперше відчують загальнонавчальну лексику і взагалі не обізнані з математичними термінами (мовою математики), вивчення вищої математики викликає значні труднощі. Мова є джерелом інформації, а отже, й засобом навчання. Правильний розвиток мовлення - це повсякденна робота при навчанні будь-якого предмету, в тому числі й математики.

Однією з умов опанування математичного матеріалу курсантами (і не тільки іноземцями) є стандартна вимога щодо розвитку усної та писемної мови математики. Досвід роботи у ВНЗ дозволяє стверджувати, що більшість курсантів першого курсу, які вже оволоділи певними основами термінології математики, на жаль, не можуть зв'язно і грамотно користуватися вже набутими знаннями як в усній, так і в писемній формах.

Вважаємо, що необхідною умовою, що сприятиме успішній пізнавальній і творчій діяльності, є наявність позитивних емоцій в процесі вивчення і навчання математичної мови. Такі емоції виникають, коли на заняттях створено доброзичливу обстановку. Викладачам, які читають лекції і ведуть практичні заняття у курсантів-іноземців, не варто обурюватися на їхні недостатні знання деяких формул елементарної математики. Як свідчить практика, бажано записати ці формули на дошці і одразу ж пояснити, як ними слід користуватися, бо може так статися, що ці формули їм вже відомі, але рівень володіння математичною термінологією робить їх «невідомими».

Мова викладача має бути чіткою і адаптованою, інакше подібна мова сприйматиметься [1, 2] іноземцями як суцільний звуковий потік, що викликає у них роздратування. Завдання мають бути чітко сформульованими, продемонстровані також можливості, які сприятимуть вирішенню цього завдання.

Навчання на підготовчих курсах слід зорієнтувати не тільки на математичний апарат, який буде використовуватися в подальшому, а й на математичну термінологію. При цьому слід пам'ятати, що не можна навчити мові математики без вивчення самої математики.

Наприклад, вивчаючи тему *перетворення математичних виразів* співвідносити слова:

– *розкрити дужки* з дією $-3a(2b - 4c) = 6ab - 12ac$;

– *винести загальний множник за дужки* – $4a^2b^3c + 2abc^2 = 2abc(2ab^2 + c)$.

Опановуючи математичну термінологію, кожний курсант-іноземець має вирішити певну кількість завдань базового рівня, що забезпечить йому якісні знання на подальше.

Відзначимо, що ще одним зі шляхів вирішення означеної проблеми є використання елементів особистісно-орієнтованого навчання [1,4] при вивченні всіх передбачених програмою розділів курсу «Вища математика». Процес підготовки в цьому випадку краще побудувати на навчальному діалозі викладача і курсанта-іноземця.

Отже, процес навчання мови математики (математичної термінології) у курсантів-іноземців сприятиме розвитку логічного мислення, вмінню аналізувати, абстрагувати, схематизувати, виокремлювати окремі випадки. Такий результат може бути досягнутий, якщо в навчальному процесі при використанні сучасних методів навчання для інтенсифікації пізнавальної активності застосовуються вище зазначені методи.

Література

1. Скафа О.І. Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики: навчально-методичний посібник / Скафа О.І., О.В.Тугова; ДНУ- Донецьк: "Вебер" -, 2009.-320с.
2. Орлова Н.Д., Крилова Т.В., Орлова Є.Ю. Застосування професійно орієнтованої технології навчання для вдосконалення математичної підготовки магістра. Дидактика математики «Проблеми і дослідження» Міжнародній збірник наукових робіт. - Донецьк ДНУ.- 2007.-вип., 26 -с.210-217.
3. Викладач вузу: технологія і організація діяльності. Учеб. Посібник / За ред. д-ра економ. наук проф.С.Д. Резника - М.: ИНФРА-М, 2009.- 389 с.
4. Н.Д.Орлова, Тіхонцова Н.І. Використання елементів особистісно-орієнтованого навчання, при вивченні курсу "Вищої математики". Дидактика математики «Проблеми і дослідження» Міжнародній збірник наукових робіт вип, 25 м. Донецьк ДНУ, 2006 стр.214-218.

Анотація. Орлова Н. Д., Корнодудова Н. М. Розвиток математичної мови курсантів - іноземців. *Роботу присвячено розвитку математичної мови курсантів-іноземців. Сформульовано необхідні умови і конкретні прийоми, що сприятимуть розвитку та формуванню математичних навичок і умінь.*

Ключові слова: *математична мова, вміння і навички, завдання.*

Summary. Orlova N. D. , Kornodudova N. M. The development of mathematical speech of cadets - foreigners. *The work is devoted to the development of mathematical speech of foreign cadets. The necessary conditions and specific techniques that contribute to the development and formation of mathematical skills are formulated.*

Key words: *mathematical speech, skills, tasks.*

Аннотация. Орлова Н. Д., Корнодудова, Н. Н. Развитие математической речи курсантов – иностранцев. *Работа посвящена развитию математической речи курсантов-иностранцев. Сформулированы необходимые условия и конкретные приемы, способствующие развитию и формированию математических навыков и умений.*

Ключевые слова: *математическая речь, умения и навыки, задачи.*

О. В. Тарасенко
Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя,
Ніжин, Україна
oxana.tarasenko@gmail.com

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сьогодні перед вищою школою України стоїть завдання створити умови для підготовки інноваційно орієнтованих фахівців, які здатні забезпечити у перспективі прискорений розвиток високотехнологічних галузей з високим експортним потенціалом. Ключовою тенденцією розвитку освіти сьогодення є перехід від традиційного навчання, як процесу запам'ятовування та відтворення, до інноваційного, творчого, як процесу розумового та особистого розвитку студентів.

Нагальні вимоги до закладів вищої освіти були сформульовані у Законі України «Про вищу освіту» та конкретизовані в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, де виділено одне з головних завдань – стимулювання та розвиток інноваційних процесів [1, 3]. Таке реформування освіти має на меті формування молодого фахівця з високим рівнем професійної компетентності, здатного розвивати свою професійну майстерність протягом життя, здійснювати професійну діяльність на демократичних та гуманістичних засадах, спроможного сприймати і реалізовувати освітні інновації, розробляти і втілювати у навчальний процес власну методичну систему навчання математики учнів на різних ланках загальної середньої освіти, бути конкурентоспроможним на ринку праці, мати потребу в самовдосконаленні, бути здатним до професійної мобільності, володіти не лише фундаментальними математичними знаннями й уміннями та досвідом математичної діяльності, а й новими гранями компетентності.

Нові виклики сучасної освітньої практики вимагають адекватної модернізації системи підготовки висококваліфікованих майбутніх учителів математики, як цінних носіїв універсальних і професійних компетентностей, які виявляють рівень їхньої професійної культури. Для забезпечення високих результатів потрібне переосмислення ролі концепції освіти протягом усього життя, головними перевагами якої є гнучкість, різноманітність, доступність у часі й просторі. Переорієнтування освітнього простору закладів вищої освіти в зазначеному напрямі доцільно реалізовувати шляхом використання елементів змішаного навчання як технології, що дозволяє скористатися гнучкістю і зручністю дистанційного курсу та перевагами традиційного навчання [4].

Метою статті є визначення напрямів підвищення ефективності процесу професійної підготовки майбутнього вчителя математики шляхом поєднання традиційної моделі навчання та інноваційної моделі електронного навчання і шляхів їх реалізації в практиці закладів вищої освіти з педагогічним профілем підготовки.

Перспектива поєднання різних освітніх моделей у процесі викладання навчальних дисциплін є цілком досяжною. Найбільш актуальним на сьогодні є поєднання традиційної моделі навчання (денне навчання) та інноваційної моделі електронного навчання (дистанційне навчання), що можуть бути доповнені елементами мобільного навчання. За визначенням В. Кухаренка [4], таке поєднання створює нову модель навчання – змішане навчання як цілеспрямований процес здобування знань, умінь та навичок в умовах інтеграції аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності суб'єктів освітнього процесу на основі використання і взаємного доповнення технологій

традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання за умови самоконтролю студента за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання.

Змішане навчання потребує від студента неабиякої активності, адже навчання хоча і пропонує можливість вибору зручного графіка навчання, варіантів навчання, втім, вимагає від студента високого рівня самоорганізації, відповідальності. За твердженням П. Лузана, студента не можна примусити вчитися активно, його можна лише спонукати до активності шляхом реалізації методів, прийомів і умов навчання [2]. Спонукати студентів до самостійності й активності можна шляхом проблемного подання матеріалу, а не повідомлення «готового знання». Такий виклад матеріалу заохочує студентів до самостійного пошуку інформації, самостійних висновків, узагальнень, сприяє розвитку особистості студента, самосвідомості, самооцінки.

У роботі розглядається використання у процесі викладання фахових дисциплін різних педагогічних технік, інформаційно-комунікаційних технологій (соціальні сервіси, засоби он-лайн (синхронне) та оф-лайн (асинхронне) спілкування, засоби створення різноманітної електронної наочності, засоби діагностики та оцінювання, системи управління навчальним контентом), переважна частина з яких базується на хмарних технологіях.

Взагалі сьогоднішній викладач має все частіше і частіше використовувати технології, опираючись на проектне навчання (або PBL), щоб студенти могли знайти розв'язання прикладних проблем. За допомогою PBL студенти виявляють проблему, досліджують шляхи вирішення і підкріплюють розв'язання доведенням – і все це в процесі здобуття цінних навичок, які вони будуть використовувати ще довго після закінчення навчання. Мозковий штурм цих динамічних рішень може стати захоплюючим і творчим випробуванням для молодих умів. Використання сучасних технологій може допомогти мотивувати і пробудити уяву способами, які не можуть зробити статичні підручники.

Література

1. Закон України «Про вищу освіту» (2014 року) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Лузан П.Г. Формування активності студентів у навчанні: монографія / П.Г. Лузан, А.І. Дьомін, В.І. Рябчик. – Київ: Вища шк., 1998. – 192 с.
3. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013 року) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/344/2013/paran10#n10>
4. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / В.М. Кухаренко та ін.; ред. В.М. Кухаренко. – Харків: КП «Міськдрук», 2016. – 284 с.

Анотація. Тарасенко О. В. Підготовка вчителя математики з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Розглянуто питання використання у навчальному процесі змішаного навчання як цілеспрямованого процесу здобування знань, умінь та навичок з використанням сучасних технологій.

Ключові слова: змішане навчання, проектне навчання, інформаційно-комунікаційні технології.

Summary. Tarasenko O. V. Preparation of the teacher of mathematics using modern information and communication technologies. The article considers the use of mixed learning in the educational process as a purposeful process of acquiring knowledge, skills and abilities with the use of modern technologies.

Key words: mixed learning, project learning, information and communication technologies.

Аннотация. Тарасенко О. В. Подготовка учителя математики с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Рассмотрены вопросы использования в учебном процессе смешанного обучения как целенаправленного процесса получения знаний, умений и навыков с использованием современных технологий.

Ключевые слова: смешанное обучение, проектное обучение, ИК технологии.

РЕОРГАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Початок інформаційно-технологічного XXI століття характеризується реформуванням ціннісних орієнтирів, освітньої політики багатьох країн світу. У Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти в Україні у XXI столітті, Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки та інших державних документах наголошується на необхідності більш якісної розробки теоретико-методологічних основ, методичного інструментарію професійної підготовки вчителів, здатних забезпечити формування у підростаючого покоління не лише системи знань, наукового світогляду, а й розвиток його внутрішнього потенціалу, сприяння багатоаспектному становленню особистості сучасного школяра.

Якість математичної підготовки випускника школи є переконливим показником готовності вітчизняного суспільства до подолання низки соціально-економічних проблем за рахунок упровадження нових державних проектів на основі наукоємних, високих технологій. Шкільна математична освіта дає змогу не тільки формувати та розвивати мислення, пам'ять, увагу учня, а й виховувати ставлення до математики не тільки як до частини загальнолюдської культури, а й як до сучасної мови науки, незалежно від обраної ним майбутньої професійної діяльності. В умовах реформування системи освіти України особливої актуальності набуває проблема підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності, особливо вчителів математики, враховуючи роль шкільної математичної освіти в інтелектуальному, соціальному, моральному становленню особистості підростаючого покоління.

Аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури засвідчує, що в теорії і практиці вищої освіти накопичено значний досвід, який можна взяти за основу реорганізації професійної підготовки майбутніх учителів математики. У наукових джерелах розкрито окремі аспекти підготовки майбутніх учителів математики до професійної діяльності. Проте відсутні наукові дослідження, в яких обґрунтовувалася б система підготовки майбутніх учителів математики в сучасних умовах, які швидко змінюються.

Ми трактуємо професійну підготовку майбутніх учителів математики як цілісну, динамічну, різнорівневу, нелінійну, структурно впорядковану, відкриту, мінливу педагогічну систему, що має адекватну мету, зміст, методи, організаційні форми, засоби, результати навчання, функції і послідовно реалізується навчальним середовищем педагогічного ЗВО в контексті особистісно-орієнтованої парадигми освіти на кожному з рівнів вищої освіти.

Її підсистеми: цільова, нормативна, методологічна, змістовна, технологічна, оцінювально-результативна, корекційна, що визначають процес особистісно-орієнтованої підготовки майбутніх учителів математики як реалізацію двох складових: аудиторної (обов'язковий та вибірковий компоненти циклу професійної підготовки) та позааудиторної (додатковий компонент циклу професійної підготовки).

Скріплюють цю систему та виступають її рушійною силою наявні об'єктивні та суб'єктивні, зовнішні та внутрішні протиріччя і педагогічні умови.

Всі підсистеми інтенсивно взаємодіють і взаємодоповнюють одна одну, що дозволяє поетапно нарощувати професіоналізм майбутніх учителів математики під час

навчання у педагогічному ЗВО. Цільова підсистема є системоутворювальною. Збагачення змісту підсистем системи професійної підготовки майбутніх учителів математики доцільно здійснювати враховуючи власні національно-освітні традиції.

Всі складові системи професійної підготовки майбутніх учителів математики спрямована на якісне забезпечення професійної готовності студентів-математиків до педагогічної діяльності вчителя як сукупності окремих діяльностей, до якої включено, зокрема, аналізувати різноманітну літературу, відбирати необхідний матеріал і з нього конструювати предметний зміст уроку або будь-який інший вид занять із учнями, планувати свою роботу і вчити планувати навчальну роботу учнів, організувати різні види діяльності учнів, допомагати їм виконувати і певною мірою керувати ними, оцінювати та корегувати свою діяльність і діяльність учнів, вчити їх оцінці та самооцінці, корегуванню. Провідним принципом системи професійної підготовки майбутніх учителів математики у педагогічних ЗВО є інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості цілей, змісту, форм, методів, прийомів, організаційних форм, засобів, результатів навчання. Ця система вможливує побудову індивідуальної освітньої траєкторії професійної підготовки майбутніх вчителів математики, що дозволяє здійснити їх особистісний розвиток як визначальну умову їх професійної готовності, здатності оперативно реагувати на зміни як у системі математичної освіти, так і у постіндустріальному суспільстві. Особистісно-орієнтований підхід обумовлює дуалізм професійної підготовки майбутніх вчителів математики. Його зверненість назовні доступна для оцінювання. Проте внутрішній прояв, який найтісніше пов'язаний з викладачем, студентом, колективом залишається поза увагою. Проте саме його чинники значною мірою прискорюють або гальмують нарощування професіоналізму майбутніх учителів математики. Компетентнісний підхід із активним застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів математики зумовлює кардинальний перегляд освітньо-професійних програм обох рівнів освіти педагогічного ЗВО зі зміщенням акцентів у бік психолого-педагогічних основ навчання математики та виробничої практики.

Система професійної підготовки майбутніх учителів математики є багатоаспектною і передбачає вдосконалення змісту, форм, методів її підсистем.

Література

1. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз: монографія/ В.В. Андрущенко, І.А. Зязюн, Н.Г. Ничкало та ін.; за ред. В.Г. Кременя. – К.:Наук. думка, 2003. – 852 с.

Анотація. Таточенко В. І. Реорганізації підготовки майбутніх учителів математики в сучасних умовах. Розглянуто актуальні питання реорганізації підготовки майбутніх вчителів математики в умовах постіндустріального суспільства.

Ключові слова: вчитель математики, реорганізація, підготовка майбутніх учителів, система підготовки майбутніх учителів математики.

Summary. Tatchenko V. I. Reorganization of the training of future teachers of mathematics in modern conditions. The article deals with the actual questions of the reorganization of the training of future teachers of mathematics in a post-industrial society.

Keywords: teacher of mathematics, reorganization, preparation of future teachers, system of training of future teachers of mathematics.

Аннотация. Таточенко В. И. Реорганизации подготовки будущих учителей математики в современных условиях. Рассмотрены актуальные вопросы реорганизации подготовки будущих учителей математики в условиях постиндустриального общества.

Ключевые слова: учитель математики, реорганизация, подготовка будущих учителей, система подготовки будущих учителей математики.

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ У ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ

В наш час теорія ймовірності є базовим предметом при підготовці спеціаліста економічного профілю. В залежності від спеціалізації у вищій школі він вивчається як самостійна дисципліна або входить до курсу вищої та прикладної математики. Засвоєння студентами курсу теорії ймовірності має ряд особливостей. Проблема полягає в тому, що події менш наочні, ніж фігури, числа, задачі або вирази, а ймовірність, шанс не є такими інтуїтивними, як довжина, площа, об'єм або швидкість. Подія та її ймовірність – особливі типи розумових об'єктів, формування яких математично відбуваються значно важче, ніж формування рисунка в геометрії, або кількість в математиці чи алгебрі. Традиційна складність математичних дисциплін – це аналіз тексту завдання та, як наслідок, уміння розв'язувати сюжетні задачі, а в даній навчальній дисципліні це є вирішальним: всі задачі сюжетні. Деякі принципи та зразки використання алгоритмів згаданого курсу, розглядались і раніше (див., наприклад, тези доповідей [1, 2]).

Розглянемо один із шляхів подолання цих труднощів, а саме використання алгоритмічного підходу до розв'язування ймовірнісних задач.

Алгоритми можна демонструвати студентам у вигляді таблиць, схем або послідовності дій. Наприклад, при вивченні аксіом і теорем з теорії ймовірності доцільно зобразити їх в вигляді наступних таблиць:

Ймовірність суми двох подій

$P(A + B)$	
A і B несумісні	A і B сумісні
Ймовірність того, що відбудеться тільки одна подія	Ймовірність того, що відбудеться хоча б одна подія
$P(A + B) = P(A) + P(B)$	$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

Ймовірність суми декількох подій

$P(A_1 + A_2 + \dots + A_n)$	
Події несумісні	Події сумісні
Ймовірність того, що відбудеться тільки одна подія	Ймовірність того, що відбудеться хоча б одна подія
$P(A_1 + A_2 + \dots + A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n)$	1. $P(A_1 + A_2 + \dots + A_n) = 1 - P(\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \dots \cdot \bar{A}_n)$ 2. $A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$ $\bar{A} = \bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \dots \cdot \bar{A}_n$

Ймовірність добутку подій

$P(A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n)$	
Ймовірність появи всіх подій разом	
Незалежні події	Залежні події
$P(A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n)$	$P(A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n) = P(A_1) \cdot P_{A_1}(A_2) \cdot P_{A_1 A_2}(A_3) \cdot \dots \cdot P_{A_1 A_2 \dots A_{n-1}}(A_n)$

Для вирішення задач на використання теорем додавання та множення ймовірностей пропонуємо наступний алгоритм:

1. Сформулювати подію, ймовірність якої потрібно знайти в задачі.
2. Сформулювати подію, через яку можна виразити шукану подію за допомогою додавання, множення та віднімання подій.
3. Знайти ймовірність події, сформульованої в пункті 2.
4. Виразити шукану подію через подію, сформульовану в п. 2, за допомогою додавання, множення та віднімання подій.
5. Перейти до ймовірності шуканої події і використати теореми додавання та множення ймовірностей.

Задача. Для виконання завдання керівник звертається до двох незалежних виконавців. Ймовірність того, що перший виконавець виконає завдання дорівнює 0,7, а другий 0,8. Знайти ймовірність того, що завдання буде виконано.

Розв'яжемо задачу за вище згаданим алгоритмом:

1. Позначимо подію A - «завдання керівника виконано».
 2. Нехай подія A_1 - «завдання керівника виконано першим виконавцем». Подія A_2 - «завдання керівника виконано другим виконавцем».
- Враховуючи, що виконання завдання першим виконавцем не виключає можливості виконання другим виконавцем, маємо сумісні події, тобто шукана подія $A = A_1 + A_2 - A_1 A_2$.
3. Знайдемо ймовірність зазначених подій $P(A_1) = 0,7$; $P(A_2) = 0,8$. Події A_1 та A_2 незалежні, тому $P(A_1 A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2) = 0,7 \cdot 0,8 = 0,56$.
 4. Знайдемо ймовірність шуканої події, використовуючи теореми суми ймовірностей сумісних але незалежних подій $P(A) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 A_2)$.
 5. Отже, $P(A) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 A_2) = 0,7 + 0,8 - 0,56 = 1,5 - 0,56 = 0,94$.

Література

1. Чернобай О.Б.(2018). Особливості викладання теорії ймовірностей у сучасних умовах. У матеріалах III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Облік і оподаткування: реалії та перспективи», Ірпінь, 18-20 квітня 2018 р., (с. 665—666). Ірпінь: УДФСУ.
2. Чернобай О.Б.(2019). Алгоритмізація в процесі навчання теорії ймовірностей. У матеріалах Сьомої Міжнародної науково-практичної конференції «Математика в сучасному технічному університеті», НТУУ «КПІ», Київ, 28—29 грудня 2018 р. (с. 197—200). Київ: НТУУ «КПІ».

Анотація. Чернобай О. Б. Про особливості використання алгоритмів в теорії ймовірностей. У доповіді розглядаються деякі особливості використання алгоритмічного підходу у процесі навчання теорії ймовірностей.

Ключові слова: теорія ймовірностей, методика навчання теорії ймовірностей, алгоритми в процесі навчання теорії ймовірностей.

Annotation. Chernobai O. B. About particular features of algorithms' usage in probability theory. The report discusses some features of algorithmic approach usage in the process of probability theory teaching.

Keywords: probability theory, probability theory teaching technique, algorithms in the probability theory teaching process.

Аннотация. Чернобай О. Б. Об особенностях использования алгоритмов в теории вероятностей. В докладе рассматриваются некоторые особенности использования алгоритмического подхода в процессе обучения теории вероятностей.

Ключевые слова: теория вероятностей, методика обучения теории вероятностей, алгоритмы в процессе обучения теории вероятностей.

МОДЕРНІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій суспільство від системи накопичення знань поступово переорієнтовується на таку, що формує та розвиває готовність використовувати набуті знання та вміння для розв'язування завдань повсякденного життя. Саме тому, в основу організації процесу навчання математики учнів старших класів покладено компетентнісний підхід [8], серед основних завдань якого – забезпечення умов для формування у молоді вміння застосовувати теоретичні знання на практиці (практична компетентність). Студенти закладів освіти I-II рівнів акредитації, вивчаючи усі загальноосвітні дисципліни, в тому числі й математику, все частіше оцінюють навчальні дисципліни та розподіляють зусилля для їх опанування з точки зору можливості використання у майбутній професії. Коли викладачу вдається продемонструвати професійну спрямованість предмету відмічається підвищення рівня успішності студентів, формується мотиваційна складова якісної навчальної діяльності. Тому викладач математики, залежно від спрямованості закладу, підбирає певні завдання профорієнтаційного змісту або складає їх самостійно. Необхідно не просто описати математичну задачу з використанням професійних термінів, а глибоко зануритися в навчальний матеріал не однієї спецдисципліни. Це передбачає наявність у викладача математики творчих здібностей та потребує значних затрат часу.

У 2017 році, учасникам методичного об'єднання викладачів математики технікумів та коледжів Рівненської області нами запропоновано, а у 2018 році укладено навчально-методичний посібник, який містить практичні завдання з математики професійного спрямування [3] та допомагає ефективніше організувати роботу на заняттях через професійну мотивацію навчально-пізнавальної діяльності студентів. Розгляд конкретної теми навчальної програми розпочинається з декількох різнопрофільних завдань з розв'язком та продовжується завданнями для самостійного розв'язання. Так, при повторенні теми «Відсотки» пропонується завдання, яке можна легко переформулювати для розв'язання майбутніми спеціалістами довільного напрямку: «У сезонний період вартість виконання будівельних робіт збільшилась на 20%, а в несезонний період – знизилась на 20%. На скільки відсотків змінилась вартість робіт у порівнянні з початковою?». Або такі завдання, що будуть корисними не лише *фахівцям медичної сфери*, а й пересічним громадянам: «Вакцина від кору формує імунітет на 85%. Вакцинувалися 4 особи. Яка ймовірність того, що вони: а) набудуть імунітет; б) хоч один з них набуде імунітет» (тема – «Теорія ймовірностей та математична статистика», [5]). А при вивченні теми «Многогранники. Об'єми та площі поверхонь многогранників» майбутнім *будівельникам* пропонуємо завдання «Двосхилий дах має форму тригранної призми. Він розміщений на будинку довжиною 21 м і шириною 8,5 м. Висота даху (під'йом) – 3,2 м. Визначити, скільки квадратних метрів займає поверхня даху?» [4]. Майбутнім *спеціалістам технічного спрямування* при вивченні тригонометричних функцій доцільно, на нашу думку, запропонувати структуроване завдання: «Дано закон, за яким змінюється з часом напруга: $U(t) = 230 \cdot \cos 80\pi t$, де U – напруга (В), t – час (с). Дослідити: 1) амплітуду та період коливань напруги; 2) якому значенню дорівнює напруга в момент часу $t = 0,2$ с.; 3) в які моменти часу напруга набуває найбільшого значення; 4) коли напруга дорівнює 0?». Окремі завдання, що ввійшли до вищезгаданого

посібника можуть використовуватися і при вивченні вищої математики студентами старших курсів. Зокрема, завдання [1] *аграрного спрямування* «З круглої колоди вирізають брус з прямокутним перерізом найбільшої площі. Знайдіть розміри перерізу бруса, якщо радіус перерізу колоди дорівнює 20 см» (тема – «Похідна та її застосування»). Або технічного спрямування : «Автомобіль, маючи швидкість $v = 72$ км/год, загальмував і почав рухатись з прискоренням $- 0,4$ м/с². а). На скільки зменшилась швидкість автомобіля за 5 с після початку гальмування? б). Який шлях пройде автомобіль від початку гальмування до повної зупинки?» [2] (тема – «Інтеграл та його застосування»).

Вважаючи, що математична складова професійної освіти в умовах її реформування потребує оновлення не лише змісту, а й підходів до викладання нами у [6] запропонована методична система навчання студентів економічних спеціальностей; розроблено навчально-методичний посібник [7], що містить значну кількість завдань дослідницького характеру економічного спрямування. Нами продовжується робота із створення другої частини збірника [3], спрямованої на вивчення вищої математики й студентами інших- спеціальностей.

Література

1. Алгебра і початки аналізу 10-11 [Підручник для 10-11 класів середньої школи] / За редакцією Колмогорова – К.: Радянська школа, 1992.
2. Дидактичні матеріали з математики: Навч. посіб. [для студентів вищих навчальних закладів I та II рівнів акредитації] / О.М. Афанасьєва, Я.С. Бродський, О.Л. Павлов, А.К. Сліпенко. – К.: Вища шк., 2001. – 271с.
3. Практичні завдання з математики професійного спрямування : навч.-метод. посібн. для викладачів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації / під заг. редакцією канд. пед. наук З. Б. Чухрай. – Березне: ВЦ БЛТК НУВГП, 2018. – 92 с.
4. Прус А., Швець В. Прикладна спрямованість стереометрії: 10-11 кл. – К.: Шкільний світ, 2007. – 128 с.
5. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я: посібник для практичних занять / під ред. чл.-кор. АМН України, Ю.В.Вороненка, В.В.Рудень – Л.: Новий світ – 2000, 2004 – 376с.
6. Чухрай З.Б. *Розвиток дослідницьких здібностей студентів економічних спеціальностей у процесі навчання математики.* - Дис. ... кпн. / З.Б. Чухрай. - 13.00.02. - Черкаси, 2013. – 368 с.
7. Чухрай З.Б. Вища математика : теорія, практика, застосування в професійній діяльності економіста / З.Б. Чухрай // Навчально-методичний посібник для студентів коледжів. – Рівне : Волинські береги, 2012. – 436 с.
8. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>

Анотація. Чухрай З. Б. Модернізація математичної складової професійної освіти. Розглянуто можливість модернізації математичної складової професійної освіти через використання під час навчання професійно спрямованих завдань

Ключові слова: *практична компетентність, мотиваційна складова, творчі здібності, студенти коледжів, професійне спрямування.*

Summary. Chukhrai, Z. B. The upgradability of mathematical constituent in trade education. *In the article the upgradability of mathematical constituent of the trade education is considered through the use during the studies of the professionally directed tasks.*

Keywords: *practical competence, motivational constituent, creative capabilities, students of colleges, professional aspiration.*

Аннотация. Чухрай З.Б. Модернизация математической составляющей профессионального образования. *Рассмотрены возможности модернизации математической составляющей профессионального обучения через использование во время обучения профессионально ориентированных задач.*

Ключевые слова: *практическая компетентность, мотивационная составляющая, творческие способности, студенты колледжей, профессиональная ориентация.*

Л. І. Яременко, В. Ю. Олефіренко, Ю. В. Яременко
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
lutt4enko@gmail.com

ПЕДАГОГІЧНЕ ТЕСТУВАННЯ СТУДЕНТІВ З ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ»

Сучасний період розвитку суспільства характеризується багаточисленними інтеграційними процесами в економічній, інформаційній, культурній та інших сферах соціального життя. Активізація цих процесів спостерігається і в галузі освіти. Інтерес до проблеми інтеграції освіти зумовлений, перш за все, процесом розвитку наукових знань. Крім того, підвищення якості підготовки майбутніх фахівців повинно відбуватися на базі міжпредметних інтеграційних процесів з урахуванням професійної спрямованості навчання.

Нові освітні програми зумовлюють фундаменталізацію математичної освіти студентів та потребують розробку об'єднаних навчальних курсів, одним з яких є курс «Алгебра та геометрія», передбачений навчальними планами для деяких спеціальностей фізико-математичного факультету нашого вишу. Для викладання інтегрованого курсу «Алгебра та геометрія» за кредитно-модульною системою навчання авторами розроблено навчально-методичний комплекс, що містить також і різнопланові тести. Відмінність між тестами визначаються цілями їх застосування. При цьому вони виконують різні функції, серед яких можна назвати:

- мотиваційну (тести, які включають задачі прикладного характеру, викликають цікавість і створюють позитивну мотивацію навчання);
- інформаційно-діагностуючу (тести дають інформацію про рівень навчальних досягнень студентів, виявляють першокурсників, які ще не засвоїли базові поняття, формули тощо);
- навчаючу (аналізуючи результати тестування, ми акцентуємо увагу на ключових моментах, де більшість студентів допустили помилки, вказуємо на правильне розв'язання, пояснюємо ще раз правило, теорему тощо);
- корекційну (тести використовують під час корекції знань, умінь та навичок, формування математичних компетентностей студентів);
- контролюючу (тести застосовують для контролю та оцінки рівня навчальних досягнень студентів).

Тестування широко використовується в закладах вищої освіти для вхідного, проміжного і підсумкового контролю знань, а також для навчання і самопідготовки студентів. Ми хочемо звернути увагу на застосування тестів навчаючого характеру. Досить часто виникають ситуації, коли студент теоретичний матеріал вивчив просто на пам'ять, а розуміння суті понять, теорем немає. Потрібно змусити його вдуматися і самому дійти до певних висновків. З цією метою на початку практичного заняття бажано проводити тестування (12-15 тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді), за допомогою якого перевіряти засвоєння теоретичного матеріалу, поданого на лекції. Причому, якщо студент не може сам точно сформулювати означення, властивість, теорему тощо, то він аналізує подані відповіді, відкидаючи неправильні (на його думку), що розвиває його логічне мислення. Аналізуючи результати тестування викладач разом з студентами наводить приклади й контрприкладі, якщо дозволяє час, доводить деякі з тверджень. Таким чином, тести, що використовуються з навчаючою функцією передбачають і стимулюють регулярну ґрунтовну підготовку до занять.

До банку тестових завдань відбираються завдання з різною складністю та якісними основними характеристиками: високою розпізнавальною здатністю, валідністю та надійністю. Математично-статистична обробка результатів тестування здійснюється за класичною та сучасною теорією тестів [1; 4; 5].

Було проведено декілька експериментів (вони частково висвітлені у публікаціях [3], [6]), в результаті яких ми дійшли висновку, що статистичні методи дослідження не завжди застосовні у повній мірі через їх громіздкість і достатню складність. Але незважаючи на це все одно бажано робити перевірку тестових завдань для того, щоб вони якомога більше відповідали лекційним матеріалам [2] та дозволяли вірно оцінити знання студентів.

Конструюючи тест для модульної контрольної роботи, треба враховувати, що запропоновані завдання мають бути різноманітними за змістом, формою і складністю, що дасть змогу уникнути монотонності та забезпечить стійку мотивацію студентів до роботи. Тут уже не варто обмежуватися тільки завданнями закритої форми, доцільно пропонувати студентам і відкриті завдання, у яких вони самостійно мають записати повну, ґрунтовну відповідь на запитання, пояснюючи всі етапи розв'язання чи доведення, з посиланнями на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Систематичне застосування тестів сприяє підвищенню ефективності навчання алгебри та геометрії, систематизації та узагальненню навчального матеріалу.

Література

1. Авраменко О.В., Павличенко Г.Ю., Парашук С.Д. Статистичні методи в освітніх вимірюваннях. Частина 1. Класична теорія тестування: Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2012. – 120 с.
2. Алгебра та геометрія: навчальний посібник, частина 1 / Укл. Ю.В. Яременко, Л.І. Яременко. – Кропивницький: ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2019. – 148 с.
3. Бєлих О.О. Яременко Л.І. Аналіз якості тестових завдань для контролю навчальних досягнень першокурсників при вивченні комплексних чисел // Наукові записки молодих учених. – 2018. – №2 // <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1544>.
4. Вимірювання в освіті: підручник / за редакцією О.В. Авраменко. – Кіровоград: «КОД», 2011. – 360с.
5. Лісова Т.В. Моделі та методи сучасної теорії тестів / Т.В. Лісова. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. – 112 с.
6. Яременко Л., Шевченко А. Моніторинг знань при вивченні векторної алгебри // Технологічна та професійна освіта: Всеукраїнський збірник наукових праць студентів, аспірантів, викладачів і вчителів закладів загальної середньої освіти // за заг. ред. : М. І. Садового; Укл.: К.О. Гавриленко, О.М. Трифонова. – Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – Вип. 3. – С. 190-196.

Анотація. Яременко Л. І., Олефіренко В. Ю., Яременко Ю. В. Педагогічне тестування студентів з інтегрованого курсу «Алгебра та геометрія». *Висвітлено актуальні питання педагогічного тестування студентів фізико-математичного факультету під час вивчення інтегрованого курсу «Алгебра та геометрія».*

Ключові слова: *тестування, тестові завдання з алгебри та геометрії, функції тестів.*

Summary. Yaremenko L., Olefirenko V., Yaremenko Y. Pedagogical Testing of Students in the Integrated Course of «Algebra and Geometry». *The topical issues of the pedagogical testing of students of Physics and Mathematics Department during their study of the integrated course of «Algebra and Geometry» are addressed.*

Keywords: *testing, test tasks in Algebra and Geometry, test functions.*

Аннотация. Яременко Л. И., Олефиренко В. Ю., Яременко Ю. В. Педагогическое тестирование студентов по интегрированному курсу «Алгебра и геометрия». *Рассмотрены актуальные вопросы педагогического тестирования студентов физико-математического факультета при изучении интегрированного курса «Алгебра и геометрия».*

Ключевые слова: *тестирование, тестовые задания по алгебре и геометрии, функции тестов.*

Секція 4

**УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ТА
МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО
ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ,
ІНФОРМАТИКИ**

А. В. Бевз

викладач Кропивницького інженерного коледжу
Центральноукраїнського національного технічного університету
e-mail: anna.bevz@ukr.net

М. І. Садовий

доктор педагогічних наук, професор, завідувач
кафедри теорії і методики технологічної підготовки,
охорони праці і безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського
державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: smikdpu@i.ua

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ У КОЛЕДЖАХ

На сьогоднішній день інженерна галузь кожної країни розвивається досить швидкими темпами. Технічний розвиток нашої держави так само залежить від якісної підготовки інженерів. Основою вивчення усіх технічних дисциплін у коледжах – є фізика [7]. Сучасна фізика виступає теоретичною основою сучасної техніки і технологій, а астрономія розкриває сутність пізнання матерії та Всесвіту [5].

Загальні положення методики навчання фізики та астрономії сформульовані в працях М.І. Садового, В.П. Вовкотруба, О.М. Трифонової, П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, І.П. Крячко та інших.

Метод навчання [6] – спосіб взаємозалежної і взаємозумовленої діяльності суб'єктів навчання, спрямованої на реалізацію цілей навчання, або як систему цілеспрямованих дій педагога, які організують пізнавальну діяльність тих, кого навчають і забезпечують розв'язання завдань навчання, взаємозв'язаної діяльності суб'єктів навчання, направленої на розв'язання комплексу навчально-виховних задач. Вони є одним з найважливіших компонентів навчального процесу. Без відповідних методів неможливо реалізувати мету і завдання навчання.

Оскільки не існує єдиного підходу до означення методу доцільно їх класифікувати. Класифікація методів навчання – це впорядкована за певними ознаками система методів [8]. Класифікацією займалися Ю.К. Бабанський, В.О. Онищак, О.І. Бугайов, О.М. Алексюк та ін. Варій М. Й. пропонує [1] таку класифікацію методів навчання: за джерелом знань (словесні, наочні, практичні); за етапом навчання (підготовка до вивчення нового матеріалу, вивчення нового матеріалу, закріплення вправ, контроль і оцінка); за способом керівництва (пояснення педагога й організація самостійної роботи студентів); за логікою навчального процесу (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні методи); за дидактичними цілями (організація навчальної діяльності, стимулювання і релаксація, контроль і оцінка); за характером пізнавальної діяльності тих, кого навчають (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного навчання, частково-пошукові, дослідницькі).

Обираючи методи навчання фізики і астрономії, потрібно враховувати [4], що студенти інженерних коледжів мають різний рівень розвитку пізнавального інтересу, творчого потенціалу.

На нашу думку, доцільно розглянути методи навчання адекватні характеру пізнавальної діяльності студентів інженерних коледжів. А саме пояснювально-ілюстративний та репродуктивний метод: такі методи якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації та вивчення на основі зразка або правила [1]; метод проблемного навчання: методика має спиратися на самостійну, творчу

пізнавальну діяльність студентів [8]; частково-пошуковий метод: викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюється самостійно студентами під його керівництвом; дослідницький метод: студенти самостійно вирішують поставлену задачу, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо [6].

Ми розробили студентський проект «Видатні жінки-фізики» [2, 3]. Групі студентів було поставлено завдання дослідити життя та діяльність вчених фізиків та астрономів, розкрити коло їх інтересів від дитинства і впродовж життя; показати їх шлях у науці, досягнення та просвітницьку діяльність.

У даному проекті було реалізовано метод проблемного навчання, та елементи частково-пошукового та дослідницького методу навчання. Ефективність цих методів зростає, коли студенти послідовно виконують навчально-дослідні проекти.

Література

1. Варій М.Й. Основи психології і педагогіки : навчальний посібник / М. Й. Варій, В. Л. Ортинський. – Київ: Центр учбової літератури, 2009. – 376 с.
2. Видатні жінки - фізики. Частина I [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/vidatni-zinki-fiziki-castina-i-2585.html>.
3. Видатні жінки - фізики. Частина II [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/vidatni-zinki-fiziki-castina-ii-2590.html>
4. Крячко І.П. Методика навчання астрономії в старшій загальноосвітній школі [Електронний ресурс] / І.П. Крячко // ВЦ «Наше небо». – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.astroosvita.kiev.ua/metod/Metodyka-navchannia-astronomii.pdf>.
5. Навчальні програми “Фізика і астрономія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень” (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.) затверджені наказом МОН України від 24.11.2017 №1539
6. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
7. Садовий М.І. Мотиваційна діяльність викладача фізики у закладах вищої освіти I-II рівня акредитації на засадах індивідуального підходу / М.І. Садовий, А.В. Бевз. // Наукові записки. - Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2018. – Вип. 173. – С. 174–177.
8. Шевчук О.В. Класифікація методів навчання фізиці за ознаками дієвості та продуктивності / О.В. Шевчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2011. – № 17. – С. 312-314 .

Анотація. Бевз А.В., Садовий М.І. Особливості методів навчання фізики і астрономії у коледжах. У статті розглянуто та проаналізовано методи навчання адекватні характеру пізнавальної діяльності студентів інженерних коледжів. А саме пояснювально-ілюстративний та репродуктивний метод, метод проблемного навчання, частково-пошуковий та дослідницький методи.

Ключові слова: методи навчання, класифікація методів навчання.

Summary. Bevez A.V., Sadovyi M.I. Features of methods of teaching physics and astronomy in colleges. In the article the methods of teaching adequate to the character of cognitive activity of students of engineering colleges are considered and analyzed. That is illustrative and explanatory reproductive method, problem-based learning, part-searching and research methods.

Keywords: teaching methods, classification of teaching methods.

Анотация. Бевз А.В., Садовой М.И. Особенности методов обучения физике и астрономии в колледжах. В статье рассмотрены и проанализированы методы обучения адекватные характеру познавательной деятельности студентов инженерных колледжей. А именно объяснительно-иллюстративный и репродуктивный метод, метод проблемного обучения, частично-поисковый и исследовательский методы.

Ключевые слова: методы обучения, классификация методов обучения.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE CLASSROOM У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

Нині інформаційні технології набувають популярності та стрімкого розвитку. Тому, існує доцільність та необхідність їх застосування у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики. Адже, застосування хмарних технологій під час навчання студентів є невід'ємною частиною сучасного навчального процесу, що надає розширені можливості (відкритість, мобільність, доступність) забезпечення зростання якості вищої освіти. Інтенсивне упровадження хмарних технологій і сервісів у систему вищої освіти, впливає на розвиток засобів навчання та на компоненти технологічної підсистеми методичної системи (методи, форми організації навчального процесу) [1].

Застосування інформаційних технологій є перспективним напрямком удосконалення навчального процесу, зокрема, під час змішаного (гібридного) навчання. Одним із способів такого навчання є використання сервісу Google Classroom. Система управління навчанням (СУН) Google Classroom, яка нещодавно була презентована компанією Google, розроблена на базі Google Apps (базова платформа для змішаного та перевернутого навчання, яка поєднує в собі посилання на інші Інтернет ресурси) [2].

Google Classroom – це інструмент, який зв'язує Google Docs, Google Drive і Gmail, надає можливість створення та впорядкування завдань, виставлення оцінок, надання коментарів, організації спілкування зі студентами в режимі реального часу. Основним елементом Google Classroom є функціональна групова робота, що нагадує роботу форуму, оскільки користувачі легко можуть відправляти повідомлення іншим користувачам в межах цієї групи [3].

Google Classroom надає такі можливості, як: утворення окремих класів з дисциплін або для кожної окремо взятої групи студентів; створення оголошень для однієї або відразу декількох груп; створення завдань з можливістю прикріплення посилань, мультимедійного контенту, різних типів файлів, створення і зберігання файлів на Google «Диску»; установлення термінів складання кожного конкретного завдання; виставлення оцінок за виконані завдання з гнучкою шкалою оцінювання для кожного завдання; редагування, проведення коментарів до зданих студентами завдань з динамічним відображенням правок в режимі реального часу [4].

Однак, застосування Google Classroom не слід зводити заміною паперових носіїв інформації електронними. У цьому сервісі можна поєднувати процеси вивчення, закріплення, засвоєння навчального матеріалу, які у традиційній формі навчання відокремлені один від одного [5]. Сервіс також надає платформу для проектної роботи. Проектна робота стимулює розвиток всіх мовленнєвих компетенцій студентів. Застосування документів Google дозволяє дистанційно працювати із загальними документами та проектами, представляти новий матеріал, що розміщується в ресурсах групи у формі текстів, посилань на Інтернет-ресурси, відеозаняття з методики навчання інформатики та фізики й інших дисциплін.

Зокрема, реферати, наукові роботи, виконані лабораторні роботи, письмові завдання також можна розміщувати для перевірки в Classroom.

За допомогою системи Classroom можна проводити проміжний контроль знань в електронній формі з дисциплін, що вивчаються. Тестові завдання можна створити за допомогою Google-Форм застосовуючи можливості перемішувати питання і порядок відповідей. Тут використовуються такі типи проведення тестування як: текст (для коротких текстових відповідей); текст (абзац) (для додавання великих коментарів); один зі списку (для вибору однієї відповіді); кілька зі списку (для вибору кількох варіантів); список, що випадає (для вибору однієї відповіді зі списку); сітка – перехресні відповіді (для завдань на відповідність). Під час виконання тестування студент має доступ тільки до своїх завдань, а викладач може бачити завдання кожного студента та виставляє оцінки за виконані роботи, коментарі, зауваження, якщо необхідно, то повернути завдання на доопрацювання студентам.

Google Classroom дозволяє викладачам організовувати навчальний процес з використанням Інтернет. Зокрема, майбутній вчитель може створити курси з усіх дисциплін, які ним проводяться. Враховуючи сучасні тенденції розвитку інформатики та фізики, Google Classroom є суттєвим інструментом для успішного навчання майбутніх фахівців закладів вищої освіти.

Отже, сервіс Google Classroom надає можливість індивідуалізації навчального процесу, спрощує роботу студентів та збільшує кількість індивідуально-групових методів і форм навчання, сприяє підвищенню мотивації до навчання, надає можливість економії часу підготовки до навчання, сприяє кращому засвоєнню інформації, надає розширені можливості забезпечення зростання якості вищої освіти, позитивно впливає на підвищення професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики.

Література

1. Гладка Л.І. Єдиний підхід до формування структури тестових завдань для контролю знань / Л.І. Гладка, І.А. Жирикова // Восточно-Европейский Журнал Передовых Технологий. Том 1. – 2011. – №2 (49).
2. Гриценко В., Юстик І. Використання сервісу Google Classroom для управління освітніми процесами – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/ua/ntmd/konferentsiy/2015-10-06-06-17-54/sektsiia-4/3930-vykorystannya-servisu-google-classroom-dlya-upravlinnya-osvitnimy-protsesamy>.
3. Калініна Л.М., Носкова М.В. Google-сервіси для вчителя. Перші кроки новачка: Навчальний посібник. – Львів, ЗУКЦ, 2013. – 182 с.
4. Google Клас – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6149237>
5. Тарасова С.М. Інформаційно-комунікативні технології в управлінні загальноосвітнім навчальним закладом/ науковий вісник МДУ імені В.О. Сухомлинського, Випуск 1.31. Педагогічні науки. – Миколаїв, 2010. – с.173-180.

Анотація. Бодненко Т. В. Використання сервісу Google Classroom у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики. Розглянуто основні можливості сервісу Google Classroom для професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики та фізики.

Ключові слова: Google Classroom, професійна підготовка, вчитель інформатики та фізики.

Abstract. Bodnenko T. Use of the Google Classroom service in the process of training the future teacher of informatics and physics. The main features of the Google Classroom service for the professional training of the future teacher of computer science and physics are considered.

Keywords: Google Classroom Service, Professional Training, Teacher of Informatics and Physics.

Аннотация. Бодненко Т. В. Использование сервиса Google Classroom в процессе профессиональной подготовки будущего учителя информатики и физики. Рассмотрены основные возможности сервиса Google Classroom для профессиональной подготовки будущего учителя информатики и физики.

Ключевые слова: Google Classroom, профессиональная подготовка, учитель информатики и физики.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ

Сучасний соціум потребує нових підходів до формування висококваліфікованого фахівця, забезпечення умов для самореалізації особистості. Не випадково майстерне володіння словом у всіх ситуаціях спілкування в усі часи було показником соціальної та професійної компетентності людини. На жаль, у суспільстві досі панує легковажне ставлення до мовної освіченості майбутнього вчителя нефілологічних дисциплін, що зумовлене поверхневим розумінням сутності мови і зведенням її функції до однієї – комунікативної, а більшість студентів має прагматичні погляди щодо оволодіння мовними нормами – необхідні навички з орфографії та пунктуації сприймають як проміжну сходинку для написання ЗНО з метою вступу до ВНЗ, а про подальше вдосконалення мовлення, упевнене володіння всіма мовними засобами дбають одиниці.

Дисципліна «Українська мова за професійним спрямуванням» є окремою ланкою процесу оволодіння навичками та знаннями з державної мови [1], базуючись на знаннях зі шкільного курсу української мови, стає проміжним етапом до лінгвістичної складової професійної діяльності майбутніх фахівців. Важливою тенденцією розвитку науки є її інтеграція, яка передбачає об'єднання теоретичних знань із різних галузей у цілісну систему, що відображає світ у його єдності й розвитку. Інтегрований підхід до вивчення мови істотно підвищує рівень викладання, сприяє вихованню всебічно розвиненої особистості, яка зможе здобувати знання й застосовувати їх у практичній діяльності. Викладання знань з урахуванням міжпредметних зв'язків, допоможе розкрити єдність між теорією мови й практикою її застосування, повно та всебічно показати студентам широку сферу функціонування мови, сприятиме підготовці молоді до розуміння, а згодом і розв'язання сучасних наукових, соціальних і виробничих проблем, які потребують відповідних мовленнєвих умінь.

Формування мовної компетенції, вільне володіння мовою дає можливість оцінювати рівень освіченості кожної людини, її ерудицію, начитаність, тому основною ознакою викладання рідної мови у вищій школі є акцент на прикладному характері української мови, як суспільно-національній картині світу, як прагматичній реалізації щоденних інтересів держави, суспільства, кожного з громадян [2, 20]. Заняття з української мови у вищій школі передбачають вивчення різних видів документів, оволодіння нормами літературної мови, вільне користування засобами української мови в усіх видах мовленнєвої діяльності. У зв'язку з цим курс можна умовно розмежувати на такі блоки: 1) поглиблення знань студентів з української мови, здобутих ними у середніх навчальних закладах; 2) піднесення культури їхнього усного й писемного мовлення; 3) навчання професійної мови, зокрема робота з професійною та загально інтелектуальною термінологією; 4) складання ділових документів різних типів; 5) робота з текстами; 6) підготовка до написання студентських наукових робіт; 7) робота з довідковою літературою (енциклопедичні та лінгвістичні словники, довідники тощо).

Враховуючи таку класифікацію, доречним було б кожне практичне заняття поділяти на три частини: культура професійного мовлення, граматики, основи складання ділових паперів. Вправи, побудовані на прикладах з різних галузей математики, фізики, інформатики, викликають великий інтерес у студентів, активізують їхню увагу,

пробуджують емоції, додають елементи цікавості та новизни. Інтегрований підхід можна використовувати на різних етапах занять із мовного курсу. Реалізувати його допомагають спеціально дібрані завдання.

Обов'язковими на кожному занятті є вправи, спрямовані на вироблення орфоепічних, орфографічних та граматичних навичок. З цією метою студенти складають фахові термінологічні словнички. Активізувати увагу аудиторії, підвищити загальнокультурний рівень молоді допомагають інформаційні повідомлення, заздалегідь підготовлені студентами, про різноманітні відкриття в технічних галузях. Кожен виступ супроводжується коментарями слухачів, звертається увага на мовленнєві помилки доповідача. Для студентів нефілологічних (особливо технічних) спеціальностей доцільним є виконання вправ на переклад як окремих термінолексем, так і текстів професійно-ділового спрямування.

Основними видами усного й писемного мовлення під час подальшого навчання студентів на старших курсах нефілологічних факультетів є доповіді, реферати, анотації, відгуки, резюме, тези, статті, написання курсових, бакалаврських, магістерських робіт, тому інтегрований підхід до вивчення української мови сприяє розвиткові науково-виробничого й службового спілкування, розширює кругозір майбутніх фахівців.

Завдяки інтегрованому викладанню у свідомості студентів формується більш об'єктивна і всебічна картина світу, вони починають активніше використовувати свої знання на практиці, чітко усвідомлюють співвідношення мови з іншими науками. При цьому підвищується роль і самостійної роботи, тому що інтеграція розширює тематику матеріалу, який вивчається, викликає необхідність більш глибокого аналізу та узагальнення явищ, коло яких розширюється за рахунок інших предметів.

Література

1. Наказ Міністерства освіти і науки України № 341 від 17.04.2009 «Про затвердження Плану дій щодо вдосконалення викладання дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» у вищих навчальних закладах». – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>. Дата звернення (20.03.2019).

2. Януш Ядвіга. Українська мова в парадигмі сучасної освіти в Україні і за її межа / Ядвіга Януш // Гуманітарна освіта в технічних навчальних закладах : зб. наук. пр. – К. : Нац. авіац. ун-т, 2012. – № 2. – С. 15 – 23.

Анотація. Боть Л. П. **Формування професійної мовленнєвої компетенції майбутніх учителів фізики, математики, інформатики.** У статті розглянуто питання формування мовленнєвої компетенції студентів технічних спеціальностей. Визначено, що завдяки інтегрованому викладанню майбутні вчителі фізики, математики, інформатики починають більш активно використовувати свої знання на практиці, чітко усвідомлюють співвідношення мови з іншими науками.

Ключові слова: інтегрований підхід, мовна норма, термінолексеми, мовна особистість, фахово-орієнтовані завдання, усне та писемне мовлення.

Summary. Bot' L.P. **The organization of professional speech competence of future teachers who are studying physics, mathematics, informatics.** The article deals with the forming the language competence of students who are studying in technical specialties. It is determined that due to integrated teaching, future teachers of physics, mathematics, computer science begin to use their knowledge more actively in practice, understand the correlation of language with other sciences clearly.

Key words: integrated approach, linguistic norm, terminology, linguistic personality, professionally-oriented tasks, oral and written speech.

Аннотация. Боть Л. П. **Формирование профессиональной языковой компетенции будущих учителей физики, математики, информатики.** В статье рассмотрено вопросы формирования языковой компетенции студентов технических специальностей. Определено, что, благодаря интегрированному преподаванию, будущие учителя физики, математики, информатики начинают активно использовать свои знания на практике, четко осознают соотношение языка с другими науками.

Ключевые слова: интегрированный подход, языковая норма, терминологемы, языковая личность, профессионально-ориентированные задачи, устная и письменная речь.

ПОЛІВАРІАНТНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ ШКОЛЯРІВ ДОВЕДЕНЬ МАТЕМАТИЧНИХ ТВЕРДЖЕНЬ

У сучасних умовах удосконалення професійної освіти майбутнього вчителя математики передбачає чітку спрямованість на підготовку педагога компетентного, готового до інноваційної діяльності, здатного забезпечувати реалізацію потужного розвивального потенціалу предметної галузі (В. Ачкан, В. Бевз, О. Матяш, Н. Тарасенкова та ін.). У цьому контексті є актуальним питання щодо фахового оволодіння вчительством тими прогресивними підходами, використання яких дозволяє успішно вирішувати проблеми окремих методик, зокрема методики навчання школярів розв'язування задач на доведення. Саме до таких підходів можна віднести поліваріантний підхід, який, з одного боку є добре відомим, а з іншого – потребує уточнення як його сутності, так і новітніх засобів реалізації, але спочатку зупинимось на аналізі теоретико-методичних основ розглядуваного питання.

Навчання мистецтва доведень є однією із найважливіших складових діяльності вчителя математики. Психолого-педагогічні й методичні аспекти цього напряму навчання на різних рівнях загальної середньої освіти, специфіка доведень у курсах алгебри, геометрії (планіметрії і стереометрії), початків аналізу висвітлюються у численних наукових працях зарубіжних і вітчизняних вчених (М. Бурда, Г. Бевз, В. Бевз, Н. Кугай, А. Купіллари, І. Кушнір, О. Матяш, З. Слєпкань, А. Столяр, Н. Тарасенкова, В. Ясінський та ін.).

Серед досліджень останнього часу, присвячених проблемі навчання школярів доведень математичних тверджень, слід виділити ті, в яких у систематизованому вигляді аналізуються варіанти діяльності вчителя, розкриваються шляхи розширення та поглиблення знань, формування вмінь учнів доводити математичні твердження на основі різних способів, включаючи доволі складний конструктивний спосіб доведення з наголосом на можливостях варіацій допоміжних конструкцій (І. Акуленко, Ю. Лещенко [1]). До інших праць зазначеної проблематики можна віднести матеріали наукових розвідок, що напряму або опосередковано, контекстно, стосуються урізноманітнення педагогічного інструментарію навчання розв'язування задач на доведення (О. Матяш, В. Ясінський, Д. Рахимбек, А. Юнусов, А. Юнусова, Н. Айтбаєва [3] та ін.). Визнання актуальності та особистісної значущості такої діяльності для головних учасників освітнього процесу – вчителів та учнів – знаходить свого віддзеркалення в організації та матеріалах наукових дискусійних майданчиків, конференцій, до яких активно залучаються молоді науковці та студенти (наприклад, I Всеукраїнська дистанційна науково-практична конференція «Методичний пошук вчителя математики» (Вінниця, березень 2017 року).

Все зазначене вище з урахуванням величезного досвіду шкільної практики робить доцільним розглядати поліваріантний підхід у навчанні доведень двобічно: як урізноманітнення діяльності вчителя (із застосування методів, прийомів, засобів навчання, форм організації освітньої діяльності при формуванні знань і вмінь учнів доводити математичні твердження), так варіативність діяльності самих учнів із опанування та демонстрації різних способів виконання сукупностей логічних дій з обґрунтування істинності (або хибності) якого-небудь математичного твердження. Таке тлумачення сутності поліваріантного підходу, на наш погляд, дозволяє достатньо чітко

визначати: 1) його роль у зростанні фахової майстерності вчителя математики та в особистісному розвитку учнів; 2) напрями та засоби модернізації компонентів та елементів методичної системи навчання школярів доведень математичних тверджень; 3) напрями удосконалення методичної підготовки майбутніх і працюючих учителів. При цьому, у термінологічному плані, вживання у назві підходу префіксу «полі-», який має значення «багато, кілька» або «різний, різноманітний» у лексемах із градаційним значенням, що вказують на збільшений вияв ознаки, уявляється доречнішим за вживання синонімічного префіксу «багато-», оскільки цим забезпечується однаковість іншомовного походження основи слова та префіксу.

У світлі розвитку інформаційного освітнього простору, до засобів модернізації методичної системи навчання школярів доведень можна віднести використання допоміжних засобів комп'ютерної візуалізації математичних об'єктів у діяльнісних середовищах програм динамічної математики [2; 4] за умов їх виваженого використання у межах тієї чи іншої педагогічної технології. Наприклад, навчання готових доведень може відбуватися не лише за друкованими текстами, а й шляхом вивчення поступового викладу доведень на екранах комп'ютерів, мультимедійних дошок із використанням інтерактивних методів незакінчених речень, перфорованих текстів (з примітками типу «впишіть необхідне», «поясніть, чому»), прийому «озвучування малюнка», коли для доведення певного геометричного факту застосовується допоміжна геометрична конструкція й учням пропонується встановити та прокоментувати кроки доведення за допомогою почергового виведення на монітор/екран вихідного зображення, допоміжних побудов, робочих позначок тощо, що помітно підвищує продуктивність учнівської праці. У навчанні учнів самостійному пошуку доведень значного ефекту можна досягти засобами використання вчителем методу проектів, кейс-технології, але слід зауважити, що цей напрям заслуговує на більш детальне висвітлення.

Література

1. Акуленко І.А., Лещенко Ю.Ю. Навчання доведень математичних тверджень у курсі за вибором «Основи криптології». *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2017. № 16. С. 10-21. URL: <http://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/2268/2341> (дата звернення: 11.03.2019)
2. Іванова Л.В. Використання програми динамічної математики GeoGebra на уроках планіметрії: методичні рекомендації. Чернівці, 2018. 59 с.
3. Рахымбек Д., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Айтбаева Н.Ж. Методика обучения решению геометрических задач на доказательство различными способами. *Международный журнал экспериментального образования*. 2013. № 4-2. С. 48-53. URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=3615> (дата обращения: 12.03.2019).
4. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Програми динамічної математики як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань: аналіз термінологічного поля. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. № 2 (56). С. 383-389.

Анотація. Вагіна Н. С. Поліваріантний підхід у навчанні школярів доведень математичних тверджень. У статті розглядаються питання сутності, ролі та засобів реалізації поліваріантного підходу у навчанні школярів доведень математичних тверджень. **Ключові слова:** математика в школі, навчання доведень, поліваріантний підхід.

Summary. Vahina N. Polyvariant approach in schoolchildren teaching of mathematical assertions proofs. The article deals with the issues of the essence, role and means of the implementation of the polyvariant approach in teaching pupils of mathematical assertions. **Keywords:** mathematics at school, learning proofs, polyvariant approach.

Аннотация. Вагина Н. С. Поливариантный подход в обучении школьников доказательствам математических утверждений. В статье рассматриваются вопросы сути, роли и средств реализации поливариантного подхода в обучении школьников доказательствам математических утверждений. **Ключевые слова:** математика в школе, обучение доказательствам, поливариантный подход.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується інтенсивним переосмисленням загальнолюдських цінностей, пошуками нового в теорії та практиці навчання і виховання. У практику роботи школи активно впроваджуються інноваційні методики навчання – особливо ті, що побудовані на використанні ІКТ. З цього приводу у Концепції Нової української школи зазначається, що наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи і перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності [1].

У школі сьогодні навчаються учні, які народилися в ХХІ сторіччі. Характерною для них є низка протиріч: уміють швидко знаходити й опрацьовувати інформацію, але не можуть довго концентрувати увагу; вимагають рівності та партнерських стосунків у спілкуванні з дорослими, але мають залежність від лайків і оцінок, які отримують в інтернеті; готові працювати без відпочинку, але нетерплячі та вимагають швидкого результату; можуть легко спілкуватися з різними людьми у віртуальному просторі, але в реальному житті відчують себе самотніми. За цих умов організація навчання в школі сьогодні не встигає за потребами учнів, а тому не сприяє розвитку у них творчих здібностей, закладених природою. Для ефективного навчання сучасних учнів використовувати такі форми, методи і засоби навчання математики, які сприятимуть вирішенню не тільки конкретних завдань, сформульованих у нормативних документах, а й у повній мірі задовольнятимуть інтереси та потреби підростаючого покоління.

Комп'ютеризація шкіл, наявність відповідного програмного забезпечення, підготовка вчителів до його використання, а також бажання учнів працювати з сучасними засобами навчання сприяють впровадженню комп'ютерних технологій у навчальний процес. Тож, своєчасним і виправданим стає створення освітньої платформи, що містить навчальні курси з математики. Освітня платформа «Глобальна інноваційна он-лайн школа. Математика. 5 – 9 класи» (GIOSchool) [3]. – сучасний сервіс для навчання з математики, яке можна здійснювати колективно та індивідуально, в школі та за її межами в будь-який зручний для користувача час. З допомогою цієї платформи просто організувати змішане навчання (навчальний процес поєднує онлайн навчання, самостійну роботу учнів та традиційне навчання), яке сьогодні набуває особливої актуальності у всьому світі. Детальніше про організацію змішаного навчання в процесі вивчення математики можна дізнатися в нашій публікації [2].

В умовах змішаного навчання і використання учень приходиться на урок підготовленим і мотивованим. А у вчителя вивільнюється час на виконання завдань, що потребують аналізу, критичного чи креативного мислення учнів, на обговорення проблем, дискусії тощо. Ця платформа також може ефективно використовуватися в умовах інклюзивного навчання учнів з особливостями розвитку, спортсменами та музикантами, які часто пропускають уроки математики.

Навчання в он-лайн школі спрямоване на комплексне вивчення математики у кожному з 5 – 9 класів відповідно до нової навчальної програми (висвітлена кожна тема). Весь матеріал навчальних курсів для кожного класу і кожного з предметів (Математика,

5 – 6, Алгебра, 7 – 9, Геометрія, 7 - 9) поділено на теми, а теми на уроки. На платформі пропонуються не розрізнені завдання, а повноцінно укомплектований урок, що містить:

- «інтерактивне» відео (запитання під час відео допомагають підвищити концентрацію уваги учня під час перегляду і одразу запустити процеси самоконтролю);
- опорна схема (опорний конспект, що допомагає усвідомити зв'язки між поняттями про які йшла мова в лекції);
- розв'язані типові задачі (що є прикладом і орієнтиром для учнів);
- завдання у тестовій формі;
- завдання на відповідності; на пошук помилок (сприяє розвитку критичного мислення); на встановлення порядку дій (учні мають частинами, як пазл, зібрати в правильному порядку розв'язання задачі); на введення відповіді;
- блок прикладних задач.

Кожен з цих етапів є важливим для усвідомлення учнем теми та формування відповідних математичних та ключових компетентностей.

Використання платформи в навчальному процесі дає можливість: урізноманітнити форми навчання; врахувати індивідуальні особливості сприйняття учнями інформації; розвитку вміння учнів вибудовувати свою власну освітню траєкторію, вміння планувати та регулювати свій час; формування в учнів активної життєвої позиції; розвивати в учнів навички контролю та самоконтролю; підвищити мотивацію учнів; вивільнювати час на уроці на творчі завдання чи завдання підвищеної складності тощо. Освітня платформа «Глобальна інноваційна он-лайн школа» - сучасний автоматизований (інноваційний) засіб навчання, спілкування (учнів з учнями, учнів з репетиторами-тьюторами, учнів з батьками, батьків з репетиторами-тьюторами тощо), діагностики навчальних досягнень учнів (у різні проміжки часу з різних тем), підготовки до різного роду оцінювання (контрольні роботи, тематичне тестування, ДПА тощо) та здійснення самоконтролю та самокорекції. Навчання за допомогою цієї платформи робить процес навчання більш індивідуалізованим і особистісно-орієнтованим, оскільки надає можливість учням здобувати знання у власному темпі, в зручний час і комфортному місці.

Література

1. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Васильєва Д.В. Змішане навчання на уроках математики // Математика в рідній школі, 2019. – № 1 – 2. – С. 59 – 63.
3. Інтерактивна онлайн-школа GIOSchool, Математика для 5, 6, 7, 8, 9 класів. Режим доступу: gioschool.com

Анотація. Васильєва Д. В. Використання електронних засобів навчання математики в закладах середньої освіти. У статті розглянуто електронний засіб навчання математики Глобальну інноваційну онлайн платформу GIOS, що надає змогу реалізувати комплексний підхід до організації змішаного навчання в школі. Висвітлено основні навчальні блоки платформи, її функції та переваги використання.

Ключові слова: навчання математики, електронні засоби, змішане навчання, школа.

Summary. Vasylieva D. Use of electronic learning tool for mathematics at secondary schools. An electronic learning tool for mathematics The GIOS Global Online Innovation Platform is dealt with in the article. The platform provides an opportunity to implement an integrated approach to organizing mixed learning at school. The main training blocks of the platform, its functions and advantages of use are covered in the article.

Keywords: teaching mathematics, electronic means, mixed learning, school.

Аннотация. Васильева Д. В. Использование электронных средств обучения математике в учреждениях среднего образования. В статье рассмотрены электронное средство обучения математике Глобальную инновационную онлайн платформу GIOS, что дает возможность реализовать комплексный подход к организации смешанного обучения в школе. Освещены основные учебные блоки платформы, ее функции и преимущества использования.

Ключевые слова: обучение математике, электронные средства, смешанное обучение, школа.

МОДЕЛЬ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ШКОЛІ

Актуальною проблемою сучасної системи освіти України є не лише підвищення її якості, а й формування та збереження здоров'я підрастаючого покоління. Здоров'я є непересічною цінністю, має важливе значення в житті кожної людини, становить ключовий аспект національної безпеки, визначає можливості досягнення індивідуального і суспільного добробуту та благополуччя, перспективи стійкого розвитку. На сучасному етапі реформування освіти відповідно до актуальності проблеми, виникає потреба сучасної школи в учителів, який здатен володіти навичками використання здоров'язберігаючих технологій, навчати учнів дбати про своє здоров'я та здоров'я оточуючих.

Проблему підготовки вчителів до збереження, зміцнення і формування здоров'я школярів розглядала значна кількість науковців. Варто зазначити, що серед значної кількості наукових праць немає таких, у яких би окремо і цілісно було обґрунтовано професійну підготовку майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів, представлено і охарактеризовано структурно-функціональну модель. У науковій літературі не існує однозначного підходу до визначення поняття «модель», зокрема науковці розглядають даний термін як:

- дослідження певних явищ, процесів чи систем, об'єктів шляхом побудови та вивчення їх моделей, використання моделей для визначення чи уточнення характеристики і раціоналізації способів побудови заново сконструйованих об'єктів [1];
- специфічний об'єкт, створений з метою одержання і/або зберігання інформації у формі уявного образу, опису знаковими засобами (формулами, графіками і т.п.) або матеріального предмета, що відображає властивості, характеристики та зв'язки об'єкта-оригінала довільної природи, які є істотними для вирішення суб'єктом (людиною) певного завдання [2];
- матеріально реалізована система, яка адекватно відображає предмет дослідження (наприклад, моделює оптимізацію структури навчального процесу, управління навчально-виховним процесом тощо), є засобом теоретичного дослідження педагогічних явищ через уявне створення (моделювання) життєвих ситуацій; допомагає пізнати закономірність поведінки людини у різних ситуаціях [3].

На основі аналізу наукової літератури та специфіки здоров'язберігаючої діяльності нами було побудовано та теоретично модель підготовки майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів. Під час побудови моделі серед багатьох чинників, зокрема, було враховано: розуміння сутності понять «валеологічний супровід», «готовність майбутніх вчителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів основної школи»; соціальне замовлення держави на вчителя, здатного формувати гармонійно розвинених, фізично, психічно, соціально і духовно здорових майбутніх громадян України та застосовувати здоров'язбережувальні технології у професійній діяльності і формувати в учнів навички збереження, зміцнення здоров'я та дбайливого ставлення до нього; недостатню підготовку майбутнього вчителя математики до здоров'язберігаючого навчання учнів. Розроблена нами модель підготовки майбутнього вчителя математики до забезпечення

валеологічного супроводу відображає наступні компоненти: теоретико-методологічний, змістово-процесуальний, результативний. Компоненти структурно-функціональної моделі взаємопов'язані між собою та створюють її єдність.

Теоретико-методологічний компонент моделі складається з мети, завдання, педагогічних умов, принципів, методологічних підходів підготовки майбутніх вчителів математики до здійснення валеологічного супроводу. *Змістово-процесуальний компонент* моделі підготовки майбутніх вчителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів вміщує зміст, форми, засоби, методи, технології, методичне забезпечення. *Результативний компонент* передбачає виявлення ефективності системи підготовки та визначення динаміки рівня сформованості готовності майбутніх учителів до забезпечення валеологічного супроводу навчання математики. Цей компонент включає систему складників: мотиваційний (ставлення), когнітивний (знання), операційно-діяльнісний (уміння й навички); критеріїв: мотиваційно-цінний, когнітивно-валеологічний, діяльнісний, результативно-рефлексивний; рівнів сформованості готовності майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів: високий (професійно-творчий), достатній (продуктивний), середній (частково-пошуковий), низький (репродуктивний)).

Результатом реалізації моделі є готовність майбутнього вчителя математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів математики. Таким чином, на основі аналізу нормативних, наукових і педагогічних джерел та соціального замовлення, нами було створено структурно-функціональну модель професійної підготовки майбутнього вчителя математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання, яка забезпечує цілісність підготовки означених фахівців, формування їх готовності до створення та забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів та здоров'язберігаючої діяльності зокрема.

Література

1. Педагогічний словник. підгот. Н. Б. Копиленко [та ін.] ; відп. ред. М. Д. Ярмаченко ; АПН, Ін-т педагогіки. К. : Педагогічна думка, 2001. 516 с.
2. Педагогіка вищої школи: навч. посібник [І.О. Бартенева, І.М. Богданова, І.В. Бужина та ін.]. Одеса : ПДПУ імені К.Д. Ушинського, 2002. 344 с.
3. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. 2- ге вид., доп. К. : Академвидав, 2010. 456 с.

Анотація. Возносименко Д.А.. Модель фахової підготовки майбутніх вчителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання математики у школі. У статті на основі аналізу наукових та педагогічних джерел подано визначення терміну «модель». Виокремлено і охарактеризовано компоненти моделі професійної підготовки майбутнього вчителя математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів.

Ключові слова: підготовка вчителя математики, валеологічний супровід, модель.

Аннотация. Возносименко Д.А.. Модель профессиональной подготовки будущих учителей математики к обеспечению валеологического сопровождения обучения математике в школе. В статье на основе анализа научных и педагогических источников определено термин «модель». Выделены и охарактеризованы компоненты модели профессиональной подготовки будущего учителя математики к обеспечению валеологического сопровождения обучения учащихся.

Ключевые слова: подготовка учителя математики, валеологическое сопровождение, модель.

Annotation. Voznosyenko D.A. Model of professional training of future mathematics teachers to provide valeological support for teaching mathematics at school. In the article, based on the analysis of scientific and pedagogical sources, the term "model" is defined. The components of the model of professional training of the future teacher of mathematics for provision of valeological accompaniment of students' training are distinguished and characterized.

Key words: preparation of mathematics teacher, valeological support, model.

ТРЕНІНГ ЯК ІННОВАЦІЯ В МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Одним із основних завдань модернізації педагогічних закладів вищої освіти України є підготовка нового вчителя – енергійного, креативного, ерудованого, різнобічного, незалежного та конкурентоспроможного. За цих умов процес і зміст підготовки майбутнього вчителя математики потребує оновлення, пошуку нових форм організації освітнього процесу та впровадження інноваційних технологій навчання.

З огляду на це, інноваційність має стати однією із визначальних ознак методичної підготовки майбутнього вчителя математики і критерієм його готовності до подальшої професійної діяльності. Тому головним завданням закладу вищої освіти сьогодні є не тільки надання студенту певної суми знань, вироблення професійних умінь і навичок, а й формування потреби і здатності здобувати їх самостійно, мислити по-новому, бути відповідальним творцем власного життя.

Одним із ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є впровадження тренінгових технологій у процес підготовки майбутніх учителів математики. Тренінгова технологія – це одна із інноваційних педагогічних технологій організації процесу навчання у закладах вищої освіти, що сприяє підвищенню пізнавальної активності студентів, розвитку їх професійної компетентності.

Тренінг – це форма організації освітнього процесу, яка ґрунтується на методах групової діяльності, спрямована на активну і творчу взаємодію його учасників між собою і тренером та отримання сформованих навичок і життєвих компетенцій.

Навчальний тренінг у методичній підготовці майбутніх учителів математики являє собою активну освітню діяльність під час здійснення якої студенти виконують тренінгові вправи адаптовані до майбутньої професійної діяльності під керівництвом викладача-тренера на основі спеціально підготовлених інструктивно-методичних матеріалів, що відповідають сучасним вимогам до професійної освітньої діяльності [1].

У методичній підготовці майбутніх учителів математики доцільно використовувати тематичні тренінги. Вони передбачають спрямування процесу навчання на розгляд конкретної теми, зміст якої потрібно засвоїти та забезпечують набуття студентами таких умінь та навичок [3]: комунікативних; навичок прийняття рішень; навичок зміни стратегії поведінки.

Важлива роль у підготовці висококваліфікованих, компетентних майбутніх учителів математики відводиться вивченню курсу «Методика навчання математики». Відповідно до навчальної та робочої програм курсу «Методика навчання математики» (галузь знань 01 Освіта, спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)) нами запропоновано наступну тематику навчальних тренінгів [2]:

- «Засоби навчання»;
- «Сучасний урок математики»;
- «Контроль навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики»;
- «Методика вивчення звичайних дробів»;
- «Методика вивчення теми: «Функції в курсі алгебри основної школи»»;
- «Методика вивчення теми: «Многогранники»».

Використання тренінгової форми під час вивчення курсу «Методика навчання

математики» надає можливість викладачу: 1) змоделювати зміст майбутньої професійної діяльності студентів; 2) залучати студентів до активної навчальної діяльності, в процесі якої акценти зміщуються з площини накопичення знань, умінь і навичок у площину формування і розвитку здатності особистості до практичного і творчого їх застосування у різних життєвих ситуаціях; 3) формувати професійну компетентність майбутніх учителів математики, яка, зокрема, проявляється у їх спроможності успішно розв'язувати професійні завдання, що виникають у процесі навчання і ґрунтуються на теоретичній та практичній готовності до навчання учнів математики.

Отже, однією із ефективних форм організації освітнього процесу у закладах вищої освіти є тренінг. Використання навчальних тренінгів у методичній підготовці майбутніх учителів математики спрямоване на отримання студентами не лише знань у готовому вигляді, а й набуття досвіду самостійного вироблення фахових практичних умінь і навичок та здатності до практичного і творчого їх застосування у майбутній професійній діяльності.

Література

1. Бондарева Л. І. Навчальний тренінг як засіб професійної підготовки майбутніх менеджерів організацій в економічних університетах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Л. І. Бондарева. – К., 2006. – 23 с.
2. Годованюк Т.Л. Тренінги у методичній підготовці майбутніх учителів математики: Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів /Т. Л. Годованюк, МОН України, Уманський держ пед. ун-т імені Павла Тичини. – Умань: Візаві, 2018. – 142.
3. Страшко С.В. Тренінг як організаційна форма навчально-виховної роботи / С. В. Страшко. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/2688/1/Straschko.pdf>

Анотація. Годованюк Т.Л. Тренінг як інновація в методичній підготовці майбутніх учителів математики. У статті висвітлено актуальність впровадження тренінгових технологій у процес методичної підготовки майбутніх учителів математики. Запропоновано теми навчальних тренінгів з курсу «Методика навчання математики». Визначено можливості використання тренінгової форми у методичній підготовці майбутніх учителів математики.

Ключові слова: методична підготовка, навчальний тренінг, майбутні вчителі математики.

Summary. Hodovaniuk T.L. Training as an innovation in the methodical preparation of future teachers of mathematics. The article highlights the relevance of the implementation of training technologies in the process of methodical preparation of future mathematics teachers. The topics of training courses on the «Methodology of Mathematics Training» are offered. Revealed the possibilities of using the training form in the methodical preparation of future teachers of mathematics.

Keywords: methodical preparation, training, future teachers of mathematics..

Аннотация. Годованюк Т.Л. Тренинг как инновация в методической подготовке будущих учителей математики. В статье раскрыто актуальность внедрения тренинговых технологий в процесс методической подготовки будущих учителей математики. Предложено темы обучающих тренингов по курсу «Методика обучения математике». Определены возможности использования тренинговой формы в методической подготовке будущих учителей математики.

Ключевые слова: методическая подготовка, обучающий тренинг, будущие учителя математики.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ІЗ ГЕОГРАФІЇ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Математичний аналіз – навчальна дисципліна, яка дає можливість не тільки розв'язувати складні математичні задачі, а й проводити глибокий і всебічний аналіз отриманих результатів, особливо в задачах прикладного характеру. Як правило, чисельні приклади, які використовуються для демонстрації ефективності того чи іншого методу математичного аналізу, мають не прикладний характер (наприклад, з фізики, астрономії, економіки, природознавства та інше). В основному – це приклади з чисто математичною структурою змісту. Наслідком цього є те, що на заняттях викладачі, розв'язуючи, наприклад, задачу з географії, на якій можна продемонструвати ефективні методи математичного аналізу, не роблять цього тому, що не володіють цим інструментом.

Основною проблемою, якій присвячена дана стаття, є використання методів математичного аналізу для ефективного розв'язування задач географічного змісту.

Викладання математики студентам, які навчаються на різних спеціальностях, має свої особливості. Оскільки програма курсу задана стандартами вищої професійної освіти, то мова може йти тільки про акцентування у вивченні різних тем, які в подальшому можуть бути активно використані в практичній роботі. Разом з тим освоєння базових понять математики дозволяє студентам логічно та аргументовано розмірковувати та проводити власні дослідження. Таким чином, викладання завжди натикається на два різних критерію: міра викладення матеріалу визначається лектором у залежності від підготовки та бажання студентів.

Одним із засобів для реалізації прикладної спрямованості навчання математичного аналізу є задачі з практичним змістом, тобто прикладні задачі, що розкривають застосування математики до вивчення навколишньої дійсності, зокрема обчислення значень величин, що зустрічаються в практичній діяльності; побудова графіків, діаграм, тощо. Прикладні задачі виникають тоді, коли закономірності математичного аналізу треба використовувати, щоб вирішити проблему в якійсь іншій області знання, тобто закони апарату математичного аналізу і його методи прикладаються до чогось зовсім не математичного. Під час навчання математики студентів не математичних спеціальностей, а наприклад, географів, використовуються прикладні задачі чи їх окремі фрагменти.

Саме завдяки тісній співпраці географії і математики, географія як наука почала розвиватися. Багато географічних термінів були запозичені у математики. Взаємозв'язок математики і географії можна спостерігати у: термінах; основних законах математики; найпростіших основах; дослідженнях; обчисленнях у географії; вимірюваннях.

Наведемо приклади деяких задач.

Задача 1. Обчислимо нахил профілю рівноваги підводного берегового схилу із зовнішнього боку головного підводного берегового валу, вважаючи, що профіль рівноваги є опуклою до низу кривою параболічного типу, що описується рівнянням $H^2 = ax$, де a – стала, x – відстань, яка відлічується від берега, H – глибина, яка відлічується вниз від рівня моря. Направивши вісь ординат вниз, перепишемо

рівняння у вигляді: $H = \sqrt{ax}$. Нахил дорівнює $i = (\sqrt{ax})' = \sqrt{\frac{a}{4x}}$. Таким чином, із збільшенням відстані від берега нахил спадає.

Задача 2. Знайти загальну кількість води, яка проникає у ґрунт за період часу 0,1-0,5 години, якщо швидкість інфільтрації змінюється за законом $y = 15 + 5t^{-0.5}$.

Математична модель. Природні об'єкти, на відміну від технічних мають, як правило, форми, які не вкладаються в рамки строгої геометричної класифікації, наприклад, складна конфігурація контурів ґрунту, ярів. У зв'язку з цим викликають труднощі розрахунки площі неправильної форми. У таких випадках застосовують процес інтегрування, тобто ділення загальної площі на складові частини, які наближаються до геометричних форм, до яких можна застосувати закони математики. Функція $y = a + bt^{-0.5}$ зв'язує швидкість інфільтрації води в ґрунт з часом t . Загальна кількість води Q , яка проникає в ґрунт за деякий проміжок часу, графічно представляє площу, яка розташовується під кривою між границями тимчасового інтервалу. Таким чином $Q = \int_{t_1}^{t_2} (a + bt^{-0.5}) dt$.

Шукана кількість води дорівнює

$$Q = \int_{0,1}^{0,5} (15 + 5t^{-0,5}) dt = (15t + 10t^{0,5}) \Big|_{0,1}^{0,5} = 6 + 5\sqrt{2} - \sqrt{10} \approx 9,91.$$

На допомогу студентам і викладачам математики нами підготовлено навчальний посібник „Прикладні задачі з математичного аналізу” [1], в якому дібрані прикладні задачі за галузями знань, які ми використовуємо як під час викладу лекційного матеріалу, на практичних заняттях, так і для проблемного введення деяких математичних понять.

Отже, можна зробити висновок про те, що подальша розробка та впровадження в сучасний навчальний процес задач прикладного змісту, сприятиме не тільки зростанню якості математичної підготовки, а й підвищенню рівня викладання математичних навчальних дисциплін, спрямованих на підготовку висококваліфікованих спеціалістів різного профілю.

Література

1. Дмитрієнко О.О. Прикладні задачі з математичного аналізу: навч. посіб. / О.О. Дмитрієнко. – Полтава: ТОВ „АСМІ”, 2011. – 116 с.

Анотація. Дмитрієнко О.О. Розв'язування прикладних задач із географії методами математичного аналізу. Розглядаються прикладні задачі з географії при вивченні математики, враховуючи специфіку викладання цієї дисципліни студентам різного профілю.

Ключові слова: прикладна задача, метод, математичний аналіз.

Summary. Dmytriienko O. Untiing of the applied tasks from geography by the methods of mathematical analysis. The applied tasks are examined from geography at the study of mathematics, taking into account the specific of teaching of this discipline to the students of different profile.

Keywords: applied task, method, mathematical analysis.

Аннотация. Дмитриенко О.А. Решение прикладных задач по географии методами математического анализа. Рассматриваются прикладные задачи по географии при изучении математики, учитывая специфику преподавания этой дисциплины студентам разного профиля.

Ключевые слова: прикладная задача, метод, математический анализ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Підготовка майбутнього вчителя математики до організації проектної діяльності учнів є одним із важливих актуальних цільових орієнтирів його методичної підготовки. Розрізнятимемо поняття «проектна діяльність», «проектувальна діяльність», «метод проектів у навчанні школярів» за [1]. З метою дослідження ціннісного ставлення працюючих учителів математики закладів середньої освіти до організації проектної діяльності учнів у сучасних умовах було проведено опитування вчителів. В анкетуванні взяли участь 125 респондентів, 52% з яких працює в міських, 48 % - у сільських школах. Стаж роботи на посаді вчителя математики варіюється: 1-5 та 6-10 років (по 21%), 11-15 років (14%), 16-20 років (4%), 21-25 років (11%), 25 років і більше (29%).

Загалом 88% респондентів погоджуються з тим, що навчання математики в сучасній школі неможливе без проектної діяльності учнів. Анкетування показало, що 80% вчителів математики часто або епізодично використовують метод проектів у своїй роботі, що також свідчить на користь присутнього значення проектної діяльності школярів у навчанні математики. Вартує уваги, що відсоток тих, хто використовує метод проектів, нерівномірно розподіляється серед учителів відповідно до стажу їхньої роботи. Вчителі, стаж роботи яких складає 16-20 років та 21-25 років, часто або інколи використовують метод проектів у своїй роботі (100 %), тоді як 13% тих, хто має стаж 1-5 років, ніколи не використовують. Це свідчить про те, що ця вікова група вчителів не має достатньої методичної підготовки до організації проектної діяльності учнів і неспроможна до використання методу проектів у навчанні математики. На підтвердження цього висновку 12% з них відмічають, що не мають достатньо знань про сутність методу проектів, щоб використовувати його на практиці. Найбільша кількість тих, хто часто використовує у своїй роботі метод проектів (35%), представлена серед учителів зі стажем роботи 11-15 років. Вчителі зі стажем роботи більше 25 років використовують цей метод в освітньому процесі з математики завжди (19%) або інколи (70%). Показовим є той факт, що всі вчителі, які працюють більше 10 років, вважають, що мають достатньо знань про сутність методу проектів. На наш погляд така ситуація склалася тому, що менш досвідчені вчителі не отримали необхідних знань у ЗВО, а ті, хто має більший стаж педагогічної діяльності мали змогу підвищити свою кваліфікацію, зокрема й у напрямі організації проектної діяльності школярів.

Переважна більшість опитаних повністю погоджується з тим, що метод проектів допомагає учням опанувати нові способи математичної діяльності та засвоювати нові математичні факти. Менш ефективним він є для засвоєння нових математичних понять. Стосовно доцільності використання методу проектів у навчанні математики учнів різних вікових категорій, то більшість опитаних (66%) вважають за доцільне використовувати його в старших класах. У той же час, вважають його ефективним методом навчання учнів 7-9 класів 52% респондентів, а учнів 5-6 класів 23% відповідно. Таким чином, прослідковується стійка тенденція у ціннісному ставленні вчителів щодо доцільності використання методу проектів саме в старшій школі.

Використання проектів у навчальній діяльності учнів основної школи, на думку респондентів, є менш ефективним. Важливість знань про сутність методу проектів засвідчили 90% опитаних. Особливо важливими, на думку більше 70% респондентів, є знання про сутність проектної діяльності школярів, про етапи виконання навчального проекту учнями, знання міжпредметних зав'язків навчальних тем з математики, обізнаність

стосовно сучасних освітніх інтернет-ресурсів, щодо способів мотивації учнів до виконання проектів.

Респондентам було запропоновано проранжувати (у балах від 0 до 5) важливість опанування майбутніми вчителями певних умінь для успішного застосування методу проектів у подальшому навчанні учнів. Результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва вміння	Бали
Сформулювати цікаву та практично значущу тему навчального проекту	4,73
Організувати поетапну самостійну роботу учнів	4,66
Мотивувати учнів до обговорення та створення проекту	4,64
Використовувати прості приклади для пояснення складних явищ	4,61
Сформулювати ключове питання навчального проекту	4,60
Оцінювати результати проектної діяльності учнів	4,58
Володіти арсеналом дослідницьких та пошукових методів	4,56
Організувати пошук учнями оптимального способу досягнення мети проекту	4,56
Допомагати учням в аналізі і синтезі отриманих результатів навчального проекту	4,54
Сформувати групи учнів для роботи над проектом	4,51
Обирати вікову категорію учнів для виконання проектів певної тематики	4,45
Сформулювати дидактичну мету проекту	4,36
Знаходити партнерів для роботи над навчальним проектом	4,26
Презентувати навчальний проект поза межами школи	4,17

Фокусом додаткової уваги в опитуванні було виявити, який досвід організаційної роботи мають здобути студенти під час навчання у ЗВО для успішного подальшого застосування методу проектів у навчанні математики школярів. Результати є такими: бути учасником проекту у ЗВО (4,43 балів), учасником проекту у ЗСО під час виробничої педагогічної практики (4,29 балів), учасником проекту у ЗСО на волонтерських засадах (3,98 балів), бути залученим до керування дослідницькими роботами учнів у МАН (3,92 балів), до пошуку партнерів для виконання проекту (3,89 балів), до різних видів профорієнтаційної роботи у ЗВО (3,82 балів).

Література

1. Акуленко І.А. Теоретичні основи підготовки майбутнього вчителя математики до організації проектної діяльності школярів / І.А.Акуленко, О.Е.Жидков // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 168. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – С.9-13

Анотація. Жидков О. Е. Дослідження ціннісного ставлення учителів математики до організації проектної діяльності учнів. У статті представлені результати анкетування вчителів математики щодо їх ставлення до організації проектної діяльності учнів.

Ключові слова: метод проектів, проектувальна діяльність учнів.

Abstract. Zhydkov O. E. Investigation of the value attitude of teachers of mathematics to the organization of project activity of students. The article presents the results of the questionnaire of teachers of mathematics on their attitude to the organization of project activity of students.

Keywords: project activity of students

Аннотация. Жидков О. Э. Исследование ценностного отношения учителей математики к организации проектной деятельности учащихся. В статье представлены результаты анкетирования учителей математики относительно их отношения к организации проектной деятельности учащихся.

Ключевые слова: метод проектов, проектировочная деятельность школьников.

А. Я. Клімішина
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
Вінниця, Україна
mazai.alina@ukr.net

З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ГРИ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕРШОГО КУРСУ СВО «БАКАЛАВР» СПЕЦІАЛЬНОСТІ «МАТЕМАТИКА»

Гра є актуальною й ефективною формою навчання і виховання в системі освіти. Вона найбільш поширена як інтерактивна форма навчання і розвитку особистості у світі, оскільки розкриває такі можливості, яких не можуть надати інші традиційні й новітні форми та методи організації навчально-виховного процесу [1, с. 118].

Існують різні класифікації ігор, проте в контексті нашого дослідження з метою розвитку інтелектуальної культури студентів впроваджуємо у навчальний процес інтелектуальні ігри, які, на нашу думку, є ефективним шляхом активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності. У процесі проведення таких ігор в майбутніх учителів відбувається свідоме, ґрунтовне закріплення отриманих знань та умінь, формуються навички мислення високого рівня: вони вчаться аналізувати, систематизувати, класифікувати, порівнювати, співставляти, обирати головне серед великої кількості інформації і т. д., інтелектуальні та комунікативні уміння; розвиваються такі якості як: ерудованість, творчість, винахідливість, навички колективної роботи, взаємоповага, взаємодопомога, підтримка, відповідальність, дисциплінованість, самостійність і т. д.

Зважаючи на вище зазначене, на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського для студентів-першокурсників СВО «Бакалавр» спеціальності «Математика» було проведено інтелектуальну гру «Ерудити», як підсумкове заняття з математичного аналізу на тему: «Функції та їх графіки». Кожний конкурс розробленої гри – це окремий етап, спрямований на розвиток інтелектуальної культури майбутніх педагогів. Розглянемо окремі аспекти проведених конкурсів.

Конкурс 1. Розминка. Командам пропонуються запитання здебільшого теоретичного характеру, на які вони повинні відразу дати відповідь. Очевидно, що проведення цього конкурсу передбачає узагальнення та систематизацію знань з теми, розвиток мислення. До того ж у студентів формуються навички групової роботи, почуття відповідальності перед учасниками своєї команди. *Конкурс 2. «Математичне лото».* Командам пропонуються по 7 завдань, які необхідно розв'язати. За відповіддю кожного із завдань зашифрована літера. Розв'язавши всі завдання і склавши літери, команди дізнаються під яким псевдонімом працювала група математиків, яка у ХХ ст. запропонувала найзагальніше сучасне означення функції. *Конкурс 3. «Сторінками історії».* Готуючись до цього конкурсу, студенти ознайомлюються з новими, цікавими фактами з історії виникнення поняття «функція». Це сприяє формуванню у них стійкого інтересу до ґрунтовного вивчення теми «Функції та їх графіки». *Конкурс 4. «Чи знаєте ви властивості перетворення графіків функцій?».* У цьому конкурсі необхідно визначити графік яких функцій зображено на запропонованих рисунках. Наочність цього конкурсу привертає увагу студентів, аналізуючи зображення кожного із графіків, вони шляхом логічних міркувань, визначають вид функції, що їх задає. Конкурс є цікавим для студентів, стимулює їх навчально-пізнавальну активність. *Конкурс 5. «Ти мені – я тобі».* Команди заздалегідь підготували один одному задачі прикладного змісту, що стосуються поняття «функція». Студенти із цікавістю шукали задачі, аналізуючи їх умови та способи

розв'язання. У ході цього конкурсу в студентів формується неабиякий «ігровий азарт», навички колективної співпраці. *Конкурс 6. «Хто швидше?»*. Командам необхідно розв'язати завдання, що передбачає побудову графіка тригонометричної функції та визначення її основних властивостей. У цьому конкурсі в студентів формуються навички співпраці у команді, взаємоповага один до одного та взаємодопомога. *Конкурс 7 «Казковий»*. На домашнє завдання кожній команді було запропоновано скласти математичну казку, яка б стосувалася теми «Функції та їх графіки» та зіграти її у ролях. Студенти з інтересом виконували це завдання: складали сценарій, розробляли декорації, продумували відповідне вбрання. Під час постановки математичних казок майбутні учителі відчули себе справжніми акторами. Цей конкурс викликав неабиякий захват, студенти самі того не помічаючи, у ігровій, «артистичній» формі закріпили отримані знання із теми «Функції та їх графіки». *Конкурс 8 «Розгадай кросворд»*. Командам пропонується розгадати кросворд. Цікавість та інтерес до виконання запропонованого завдання зумовлений тим, що у разі правильного розгадування учасники отримують у виділених рядках кросворду зашифровану фразу. *Конкурс 9 «Дуель»*. Капітанам команд пропонується завдання, розв'язуючи яке у них формується, перш за все інтелектуальне мислення, оскільки вони аналізують отримане завдання, продумують шляхи його розв'язування, методом спроб та помилок знаходять правильну відповідь. Фото із проведеної інтелектуальної гри можна переглянути на сайті «Математичний аналіз та диференціальні рівняння вивчаю САМ» (за адресою: <http://kovtonyuk.inf.ua>) [2] у вкладці «Галерея».

Таким чином, досвід використання ігрових технологій навчання у ЗВО, свідчить про їх безперечну ефективність стосовно розвитку інтелектуальної культури майбутніх учителів математики.

Література

1. Педагогічний глосарій / упоряд. В.В. Волканова. – К.: Шкільний світ, 2011. – 128 с.
2. Математичний аналіз та диференціальні рівняння вивчаю САМ. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://kovtonyuk.inf.ua>

Анотація. Клімишина А. Я. З досвіду проведення інтелектуальної гри з математичного аналізу для студентів першого курсу СВО «Бакалавр» спеціальності «Математика». У статті охарактеризовано роль інтелектуальних ігор у розвитку інтелектуальної культури майбутніх учителів математики; описано досвід проведення інтелектуальної гри «Ерудити», як підсумкове заняття з математичного аналізу на тему: «Функції та їх графіки».

Ключові слова: гра, інтелектуальна гра, інтелектуальна культура майбутніх учителів математики.

Summary. Klimishyna A. Ya. From the experience of carrying out an intellectual game of mathematical analysis for students of the first year of the «Bachelor» specialty «Mathematics». The article describes the role of intellectual games in the development of the intellectual culture of future teachers of mathematics; describes the experience of conducting the intellectual game «Erudites» as a final lesson of mathematical analysis on the topic: «Functions and their graphs».

Keywords: game, intellectual game, intellectual culture of future teachers of mathematics.

Аннотация. Климишина А. Я. По опыту проведения интеллектуальной игры по математическому анализу для студентов первого курса СВО «Бакалавр» специальности «Математика». В статье охарактеризована роль интеллектуальных игр в развитии интеллектуальной культуры будущих учителей математики; описан опыт проведения интеллектуальной игры «Ерудиты», как итоговое занятие по математическому анализу по теме: «Функции и их графики». **Ключевые слова:** игра, интеллектуальная игра, интеллектуальная культура будущих учителей математики.

О. В. Коваленко, О. А. Москаленко, Ю. Д. Москаленко, В. О. Марченко
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Полтава, Україна
math.pnpu@ukr.net

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КОМПЛЕКСНИХ ЗНАТЬ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Першочерговим завданням сучасної системи освіти є підготовка молодого покоління до реалій сьогодення через формування в них певних компетентностей. Кожна дисципліна в системі вищої педагогічної освіти беззаперечно робить свій вагомий внесок у формування в студента належної підготовки, необхідної для розв'язання фахових завдань. Якісна підготовка майбутнього вчителя математики потребує комплексного підходу до організації процесу навчання, одним з інструментів якого є використання міждисциплінарних зв'язків. (Під міждисциплінарними зв'язками розуміють застосування комплексу знань, ідей, методів однієї дисципліни в предметному полі іншої дисципліни.)

Розглянемо міждисциплінарні зв'язки математичних дисциплін, які є складовими навчального плану підготовки майбутніх вчителів математики (рис. 1). Істотним моментом для виділення встановлених міждисциплінарних зв'язків було виявлення загальних для цілого ряду дисциплін провідних ідей, біля яких доцільно інтегрувати різні види знань і зв'язувати їх у цілісні системи.

При успішному використанні існуючих взаємозв'язків між дисциплінами можна зробити процес опанування знаннями більш доступним для розуміння, однак потребує чималих зусиль розробка навчально-методичних комплексів виділених дисциплін через призму міждисциплінарних зв'язків.

Як показує практика, використання міждисциплінарних прийомів викладу навчального матеріалу дає можливість студенту побачити математичний об'єкт у цілому, склавши всі отримані знання з різних дисциплін в єдиний «файл», що сприяє формуванню інтегрованих комплексних знань.

Анотація. О.В. Коваленко, О.А. Москаленко, Ю.Д. Москаленко, В.О. Марченко. **Міждисциплінарні зв'язки в контексті формування інтегрованих комплексних знань майбутніх вчителів математики.** *Формуванню цілісної системи знань у випускників ЗВО сприяє, зокрема, використання міждисциплінарних підходів викладу навчального матеріалу. Щодо майбутніх вчителів математики – мова йде про встановлення та реалізацію міждисциплінарних зв'язків математичних дисциплін.*

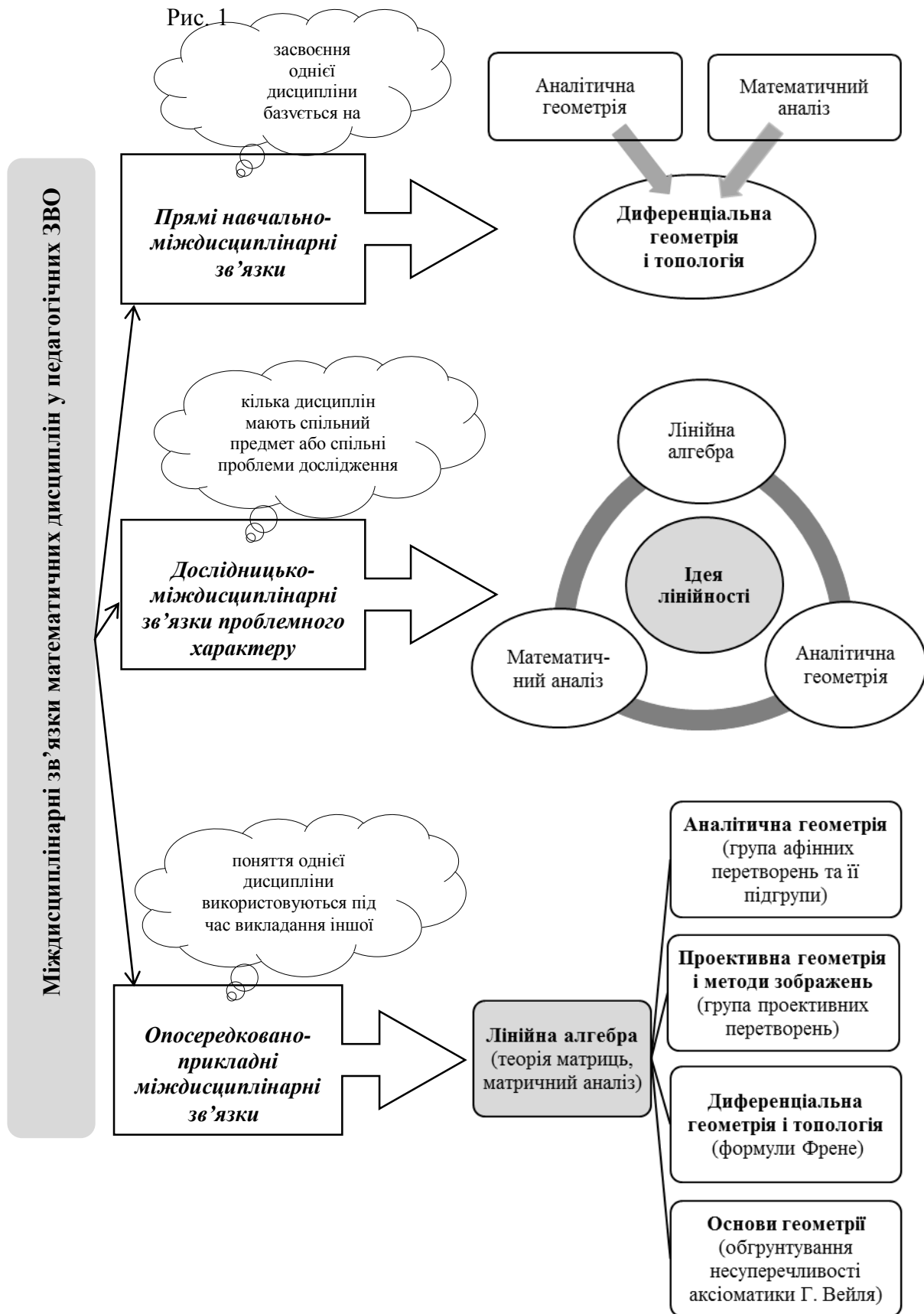
Ключові слова: *міждисциплінарні зв'язки, студент, система знань.*

Summary. Kovalenko O., Moskalenko O., Moskalenko Yu., Marchenko V. **Interdisciplinary relations in the context of the formation of integrated knowledge of future teachers of mathematics.** *The formation of a holistic knowledge system at university graduates is facilitated, in particular, by the use of interdisciplinary approaches of educational material. As for the future teachers of mathematics, we are talking about the establishment and implementation of interdisciplinary connections in mathematical disciplines.*

Keywords: *interdisciplinary connections, a student, a system of knowledge.*

Аннотация. Е.В. Коваленко, О.А. Москаленко, Ю.Д. Москаленко, В.А. Марченко. **Междисциплинарные связи в контексте формирования интегрированных комплексных знаний будущих учителей математики.** *Формированию целостной системы знаний у выпускников высших учебных заведений способствует, в частности, использование междисциплинарных подходов изложения учебного материала. Относительно будущих учителей математики – речь идет об установлении и реализации междисциплинарных связей математических дисциплин.*

Ключевые слова: *междисциплинарные связи, студент, система знаний.*



Н. В.Кугай

Глухівський національний педагогічний
університет імені Олександра Довженка

Глухів, Україна
nkuhai@gmail.com

М. М. Калініченко

Радіоастрономічний інститут НАН України
м. Харків, Україна

Глухівський національний педагогічний
університет імені Олександра Довженка

Глухів, Україна
kalinich@rian.kharkov.ua

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ»

Формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики є однією з актуальних проблем методичної науки. Цей процес має наскрізний характер, реалізується поетапно (пропедевтичний, навчально-діяльнісний, оцінювально-рефлексивний етапи) та триває протягом усього навчання майбутніх учителів математики.

Питання, що стосуються методологічних знань і вмінь з методики навчання математики, пронизують весь курс «Методика навчання математики». Це питання *про предмет математики і методики навчання математики; співвідношення математики і реального світу; істинність математичного знання; місце математики і методики навчання математики в системі наук; методи пізнання (емпіричні, теоретичні, загальнологічні); поняття, факти і відношення між ними; знання про використання комп'ютерних засобів математики і вміння їх застосовувати* тощо [1].

Розглянемо методологічні знання і вміння, які відображені у змісті окремих методик навчання змістових ліній шкільного курсу математики.

Змістова лінія «Числа та дії над ними» пронизує весь шкільний курс математики. Про логічні прогалини вивчення основних числових систем у шкільному курсі математики та про методологічні питання, які при цьому виникають, розглянуто нами у роботі [2]. У процесі навчання методики математики доцільно акцентувати увагу майбутніх учителів математики ще на таких *методологічних проблемах*:

1) *Яке розширення множини натуральних чисел доцільно розглядати, на Вашу думку, у шкільному курсі математики: після вивчення натуральних чисел розпочинати вивчення цілих чисел чи дробових додатних? (логічне – історичне).*

2) *Термінологія.* Майбутній учитель математики має домогтися у своїй майбутній діяльності, щоб його учні розрізняли, наприклад, поняття «дільник числа» і «дільник» як компонент дії ділення, «дріб» і «раціональне число», «ділиться» і «поділити» тощо.

3) *Висвітлення міжпредметних зв'язків математики з різними галузями науки, техніки, виробництва.* Серед інших тем, значний потенціал в цьому плані має вивчення теми «Відсотки».

4) *Введення ірраціональних чисел.*

До питань методологічного змісту методики навчання рівнянь і нерівностей відноситься проблема: «З чого розпочинати вивчення алгебри у сьомому класі: з виразів чи рівнянь?» У процесі навчання методики вказаної змістової лінії шкільного курсу математики доцільно формувати такі методологічні знання і вміння студентів –

майбутніх учителів математики:

1) *Форма і зміст*. Так, одна і та сама рівність (однакова форма) може мати різний зміст. Наприклад, $x(x-1) = x^2 - x$ можна розглядати як рівняння, якщо сформульовано завдання «Для яких значень змінної x ця рівність виконується?», і як тотожність, якщо висунута вимога «Доведіть тотожність». Але за різною формою може ховатися однаковий зміст.

2) *Існування, єдиність*. Майбутній учитель математики повинен знати, що кількість розв'язків конкретного рівняння чи нерівності залежить від множини, на якій це рівняння (нерівність) розглядається.

3) *Методи розв'язування рівнянь і нерівностей, їх теоретична основа, доцільність і ефективність, вміння ці методи застосовувати і навчати майбутніх учнів цим методам*.

4) *Метод математичного моделювання, метод формалізації*. Формування, а точніше розширення, знань про ці методи та вмінь вказані методи застосовувати, реалізується у процесі розв'язування задач за допомогою рівнянь та нерівностей.

У процесі вивчення методики навчання змістової лінії шкільного курсу математики «Координати і вектори» реалізується оцінювально-рефлексивний етап формування знань і вмінь майбутніх учителів математики про *метод координат*. Варто пропонувати студентам завдання, які можна розв'язати двома методами: методом координат та методами елементарної математики. У процесі розв'язування таких завдань у студентів є можливість (і потреба) відповісти на запитання: Що я знаю? Що я вмію? Як я зможу застосувати ці знання і вміння у своїй майбутній професійній діяльності?

Таким чином, у процесі вивчення спеціальної методики навчання математики відбувається формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики на основі опанованих у курсах вищої математики, елементарної математики математичних знань та вмінь.

Література

1. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики : монографія. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 336 с.
2. Кугай Н., Ачкан В. Методологические знания по элементарной математике как основа формирования готовности будущих учителей математики к инновационной педагогической деятельности. МАТТЕХ 2016. Сборник научни трудове. Шумен, 2016. Том 1. С. 226-234.

Анотація. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Характеристика методологічних знань і вмінь з навчальної дисципліни «Методика навчання математики». Розглянуто питання про відображення методологічних знань і вмінь майбутнього вчителя математики у змісті навчальної дисципліни «Методика навчання математики».

Ключові слова: методологічні знання і вміння, майбутній вчитель математики, методика навчання математики.

Abstract. Kuhai N. V., Kalinichenko M. M. Characteristics of methodological knowledge and skills in the discipline "Methodology of teaching mathematics". The question of the reflection of the methodological knowledge and skills of the future teacher of mathematics in the content of the discipline "Methodology of teaching mathematics" is considered.

Key words: methodological knowledge and skills, future teacher of mathematics, methods of mathematics teaching.

Аннотация. Кугай Н. В., Калиниченко Н. Н. Характеристика методологических знаний и умений по дисциплине «Методика обучения математике». Рассмотрен вопрос об отображении методологических знаний и умений будущего учителя математики в содержании учебной дисциплины «Методика обучения математике».

Ключевые слова: методологические знания и умения, будущий учитель математики, методика обучения математике.

КВАЗИСИМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ ЧЕТВЕРТОГО СТЕПЕНЯ

Відомо, що симетричне рівняння четвертого степеня, тобто рівняння виду $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$ ($a \neq 0$) зводиться до квадратного $a(t^2 - 2) + bt + c = 0$ введенням заміни $t = x + \frac{1}{x}$ та із врахуванням того, що $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = t^2 - 2$.

Спробуємо дослідити, які рівняння можна розв’язати за допомогою заміни $t = x + \frac{k}{x}$, де параметр k потрібно підібрати у залежності від наявних в умові коефіцієнтів.

Зупинимося на зведеному рівнянні четвертого степеня $x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$.

Якщо $d \neq 0$, то значення $x = 0$ не є коренем рівняння. Шукаємо корені, відмінні від 0. Поділимо рівняння на x^2 :

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 \Leftrightarrow \left(x^2 + \frac{d}{x^2}\right) + \left(ax + \frac{c}{x}\right) + b = 0.$$

Очевидно, що перший доданок можна перетворити за допомогою нашої заміни, якщо $k = \sqrt{d}$, $d > 0$. Тоді

$$x^2 + \frac{d}{x^2} = x^2 + \frac{k^2}{x^2} = \left(x + \frac{k}{x}\right)^2 - 2k = t^2 - 2k.$$

Другий доданок за допомогою такої ж заміни спроститься, якщо $c = ak$: $ax + \frac{c}{x} = ax + \frac{ak}{x} = at$. Отже, щоб мати можливість зробити відповідну заміну, повинна виконуватися умова $c = a\sqrt{d}$, $d > 0$. У результаті рівняння зведеться до квадратного $t^2 + at + b - 2k = 0$.

Таким чином, користуючись заміною $t = x + \frac{k}{x}$, можна розв’язувати рівняння виду $x^4 + ax^3 + bx^2 + akx + k^2 = 0$. Такі рівняння називаються **зворотними** або **квазисиметричними**.

При $k = 1$ отримуємо симетричне рівняння четвертого степеня.

Проілюструємо наведені міркування прикладами.

Приклад 1. Розв’язати рівняння $x^4 - 2x^3 + x^2 - 4x + 4 = 0$.

Розв’язання. Значення $x = 0$ не є коренем. Поділимо рівняння на $x^2 \neq 0$. Отримуємо

$$\left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) - 2\left(x + \frac{2}{x}\right) + 1 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t^2 - 2t - 3 = 0, \\ t = x + \frac{2}{x} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 3; t_2 = -1, \\ t = x + \frac{2}{x} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + \frac{2}{x} = 3; \\ x + \frac{2}{x} = -1 \end{cases} \Rightarrow x_1 = 1; x_2 = 2.$$

Відповідь. $x_1 = 1; x_2 = 2$.

Вище наведено приклад класичної підстановки, характерної для такого класу рівнянь. Проте це не означає, що деякі рівняння не можна розв'язувати іншими методами. Зокрема попереднє рівняння легко розв'язується групуванням трьох перших та двох останніх доданків.

Приклад 2. Розв'язати рівняння $\frac{x^2}{3} + \frac{48}{x^2} = 10\left(\frac{x}{3} - \frac{4}{x}\right)$.

Розв'язання.

Поділимо обидві частини рівняння на 3 і в отриманому рівнянні $\frac{x^2}{9} + \frac{16}{x^2} = \frac{10}{3}\left(\frac{x}{3} - \frac{4}{x}\right)$ виконаємо заміну $t = \frac{x}{3} - \frac{4}{x}$.

Оскільки $\frac{x^2}{9} + \frac{16}{x^2} = \left(\frac{x}{3} - \frac{4}{x}\right)^2 + \frac{8}{3} = t^2 + \frac{8}{3}$, то дістаємо рівняння $t^2 + \frac{8}{3} = \frac{10}{3}t$,

звідки $3t^2 - 10t + 8 = 0 \Rightarrow t_1 = 2, t_2 = \frac{4}{3}$.

Повертаючись до заміни, знаходимо

$$\frac{x}{3} - \frac{4}{x} = 2 \Leftrightarrow x^2 - 6x - 12 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = 3 \pm \sqrt{21},$$

$$\frac{x}{3} - \frac{4}{x} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow x^2 - 4x - 12 = 0 \Rightarrow x_3 = 6, x_4 = -2.$$

Відповідь. $x_{1,2} = 3 \pm \sqrt{21}, x_3 = 6; x_4 = -2$.

Анотація. Кульчицька Н.В., Собкович Р.І. Квазисиметричні рівняння четвертого степеня. У даній статті розглядались рівняння четвертого степеня, які за певних умов перетворюються у квазисиметричні та з використанням заміни змінної ($t = x + \frac{k}{x}$) зводяться до квадратних. **Ключові слова:** симетричні рівняння, квазисиметричні рівняння четвертого степеня, заміна змінної.

Summary. Kulchytska N., Sobkovych R. Quasi-symmetric equations of the fourth degree. The article considers the fourth-order equations, which, under certain conditions, are converted into quasi-symmetric and using the replacement of the variable ($t = x + \frac{k}{x}$) are reduced to square equation.

Keywords: symmetric equations, quasi-symmetric equations of the fourth degree, replacement of a variable.

Аннотация. Кульчицкая Н.В., Собкович Р.И. Квазисимметрические уравнения четвертой степени. В данной статье рассмотрены уравнения четвертой степени, которые при определенных условиях превращаются в квазисимметрические и сводятся к квадратным заменой переменной ($t = x + \frac{k}{x}$). **Ключевые слова:** симметрические уравнения, квазисимметрические уравнения четвертой степени, замена переменной.

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ С ПЛАНИМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧЕЙ

Начиная с 7 класса, учащиеся изучают систематический курс геометрии. Анализ школьной практики показывает, что многие учащиеся имеют формальные знания по геометрии, испытывают значительные затруднения при решении планиметрических задач.

Выделим некоторые причины таких затруднений учащихся:

- теоретические знания должны применяться комплексно, а изучаются они разрозненно;
- учащимся не хватает ориентиров в выборе способа решения задач;
- опыт работы с одной задачей не переносится на работу с другой задачей.

Представим приемы работы с планиметрической задачей, которые помогают в преодолении этих причин.

Прием 1. Наносить все данные на чертёж, при этом одним цветом – данные по условию, а другим – данные, возникающие по ходу решения.

Задача. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B , проведена биссектриса угла A . Известно, что она пересекает серединный перпендикуляр, проведённый к стороне BC в точке K . Найдите угол BCK , если известно, что угол ACB равен 40° .

Результат анализа условия задачи представлен на рисунке 1 (рис.1), результат поиска способа решения – на рисунке 2 (рис.2).

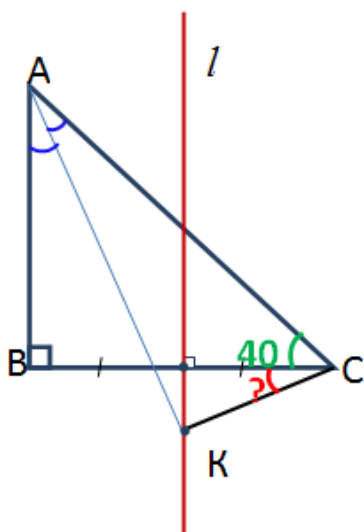


Рис. 1. Результат анализа условия.

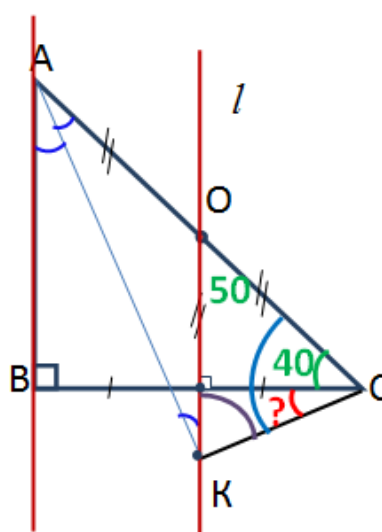


Рис. 2. Результат поиска способа решения

Прием 2. На этапе поиска способа решения использовать вопросы: «Какие фигуры образовались на чертеже?», «Что о них известно?», «Какие данные могут быть получены из этих фигур?» и отражать их обсуждение в виде граф-схемы (рис. 3).

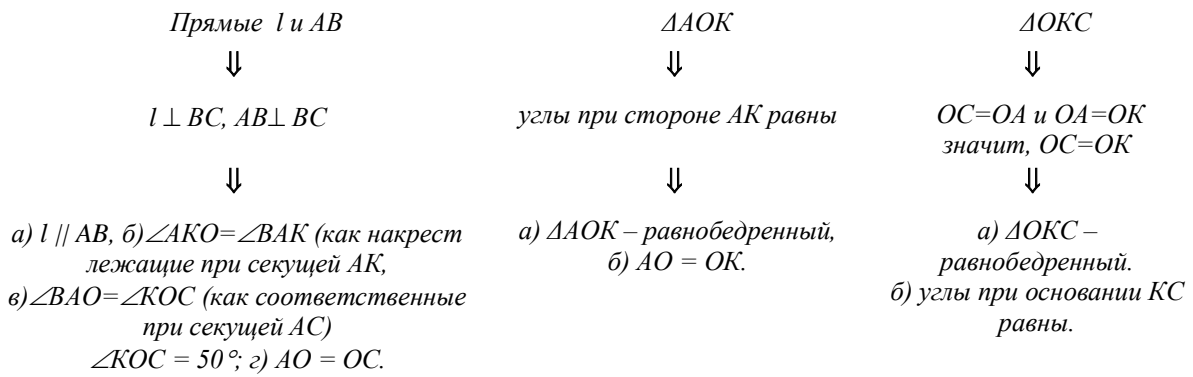


Рис 3. Граф-схема поиска способа решения задачи.

Прием 3. В завершении этапа поиска способа решения составлять план решения задачи и предоставлять учащимся возможность перед началом самостоятельного оформления решения задать вопросы по отдельным пунктам плана.

План решения задачи:

1. Доказать, что $l \parallel AB$, сделать вывод об углах и точке O .
2. Доказать, что $\triangle AOK$ – равнобедренный и сделать вывод о равенстве боковых сторон.
3. Доказать, что $\triangle KOC$ – равнобедренный и сделать вывод о равенстве его углов.
4. Применить алгебраический метод к углам $\triangle KOC$.

Прием 4. После самостоятельного оформления решения задачи на этапе подведения итогов обсуждать все приемы, которые помогли решить задачу.

Так, для данной задачи полезно обсудить вопросы:

1. Какие этапы работы с задачей рассматривали?
2. Какие вопросы задавали на этапе анализа условия задачи?
3. На какой вопрос поиска способа решения мы отвечали на «первом этаже» граф-схемы? На «втором этаже»? На «третьем этаже»?
4. Почему обратились к алгебраическому методу решения? Как его реализовали?

Прием 5. Для обнаружения второго способа решения задачи переформулировать символьные условия на словесные. Условие $AO = OC$ означает O – середина гипотенузы. Условие $OA = OB = OC = OK$ означает, что O равноудалена от вершин четырехугольника $ABKC$, значит, O – центр окружности, описанной около него. Получаем второй способ решения задачи: $\angle ABK + \angle ACK = 180^\circ$ или уравнение: $90 + x + x + 40 = 180$.

Прием 6. Для эффективного обучения решению задач использовать диалоговую компьютерную презентацию с продуманными анимационными эффектами, вопросами учащимся, паузами для возможности ответить на них, прямыми или косвенными ответами и др.

Представленные приёмы реализованы в диалоговой компьютерной презентации.

Анотація. Малова І. Е., Красавіна Т.В. Деякі прийоми роботи з планіметричною задачею. Представлено 6 прийомів роботи над задачами. Прийоми допомагають учням вирішувати задачу.

Ключові слова: методика рішення геометричних задач, комп'ютерна презентація.

Summary. Malova I.E., Krasavina T.V. Some techniques for working with a planimetric task. Presents the 6 methods of work on the task. Techniques help students solve problems.

Keywords: method of solving geometric tasks, computer presentation.

Аннотация. Малова И. Е., Красавина Т.В. Некоторые приемы работы с планиметрической задачей. Представлено 6 приёмов работы над задачей. Приёмы помогают учащимся решать задачи.

Ключевые слова: методика решения геометрических задач, компьютерная презентация.

СИСТЕМНІСТЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКІСНОЇ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШІВ

Згідно Закону України “Про освіту” метою вищої освіти є здобуття особою високого рівня наукових і/або творчих мистецьких, професійних і загальних компетентностей, необхідних для діяльності за певною спеціальністю чи в певній галузі знань [2]. Тому перед викладачем вишу стоїть завдання перебудови навчального процесу, який має орієнтувати студентів не тільки на засвоєння базових знань, а й на вироблення умінь самостійно навчатися, використовувати набуті знання в практичній діяльності та розвивати свою професійну майстерність протягом життя.

Проблемі професійної підготовки вчителя, зокрема математики, присвячено педагогічні дослідження таких науковців: Гончаренко С.У., Маркової А.К, Моторіної В.Г., Овчарук О.В., Пометун О.І., Слєпкань З.І., Тарасенкової Н.А., Фролова Ю.В., Хуторського А.В., Швеця В.О. та ін. Згідно досліджень Михаліна Г.О. загальною метою професійної підготовки вчителя математики є формування його професійної культури основними компонентами якої є: педагогічна, психологічна, математична, методична, інформаційна, мовна та моральна [1].

Відповідно до навчальних планів підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) курси “Математичний аналіз” вивчається у 1-4 семестрах, “Аналітична геометрія” – у 1-2 семестрах, “Лінійна алгебра” – у 1-2 семестрах, “Алгебра і теорія чисел” – у 3-4 семестрах, а вивчення курсу “Методика навчання математики” розпочинається на III курсі (5-7 семестри). Метою останнього є формування професійно компетентного вчителя математики, якому притаманні творче педагогічне мислення, готовність самостійно підвищувати свій науковий і методичний рівень. Проте ми вважаємо, що цілеспрямовану роботу із забезпечення якісної методичної підготовки студентів необхідно розпочинати ще з I-II курсів у процесі вивчення ними фундаментальних математичних дисциплін. Розглянемо деякі шляхи реалізації даного підходу.

1. *Робота з поняттями, теоремами, алгоритмами.* Формування нових понять для студентів є надзвичайно важливим етапом навчального процесу. Результатом недостатнього або неправильного розуміння того чи іншого поняття будуть помилки в його практичних застосуваннях. Тому пріоритетним має бути забезпечення правильності та глибини розуміння кожного поняття, його означення. Вивчення студентами теорем, дослідження особливостей їх формулювань, встановлення взаємозв'язків між різними видами теорем, залучення студентів до опрацювання готових доведень та самостійного обґрунтування тверджень у подальшому стане основою для формування у них ґрунтовних знань і вмінь з організації такої роботи зі школярами у процесі опанування курсу методики навчання математики, під час педагогічної практики та у процесі їх майбутньої професійної діяльності. Розгляд специфіки роботи з алгоритмами, виділення переваг і недоліків їх використання під час розв'язування математичних задач обумовить у подальшому формування у студентів вираженого ставлення до їх використання у навчальному процесі.

2. *Діяльність студентів із розв'язування задач.* Розв'язування задач повинно бути важливим засобом інтенсифікації процесу навчання математики. Саме задачі

можуть забезпечити органічне поєднання вивчення тем різних курсів математики. Зокрема, цьому сприяє розв'язування задач різними методами, робота над прикладними, параметрично заданими задачами. Оскільки саме у процесі розв'язування студенти розвивають вміння детально аналізувати умову задачі, встановлювати зв'язки між величинами, складати план розв'язування та знаходити найбільш оптимальні шляхи його реалізації.

3. *Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів.* Методи і прийоми роботи зі студентами в аспекті посилення мотивації та підвищення їх інтересу до вивчення математики загалом можуть бути перенесені і на освітній процес у закладах середньої освіти (з урахуванням вікових, психологічних, індивідуальних особливостей учнів). Так, виділення та використання міжпредметних зв'язків не тільки підсилює новизну теми, а й сприяє актуалізації та переосмисленню вже відомого матеріалу, забезпечує органічне поєднання вивченого матеріалу у цілісну систему знань. Долучення студентів до підготовки історичних екскурсів позитивно впливає на їх ставлення до навчання, підвищує зацікавленість в опануванні дисциплін.

4. *Виявлення зв'язків фундаментальних дисциплін зі шкільним курсом математики.* Ґрунтовна математична підготовка студентів, обумовлена розумінням ними теоретичного підґрунтя шкільної математики, володінням загальними прийомами і методами роботи з математичними об'єктами, формуванням цілісного бачення курсу математики середньої школи, значною мірою забезпечується у процесі опанування студентами вищої математики.

Отже, задача формування кваліфікованого фахівця розв'язується не тільки окремими прийомами, а системою, комплексом методів, прийомів, засобів, які водночас сприяють підвищенню ефективності та оптимізації процесу навчання. Нами розглянуто лише один із можливих напрямків вирішення проблеми формування професійної підготовки майбутнього вчителя – включення елементів методичної підготовки у процес вивчення математичних дисциплін з першого курсу. Пошук і дослідження інших шляхів у розв'язанні цієї проблеми – важливе завдання сучасної педагогічної науки.

Література

1. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу: [монографія] / Михалін Г. О. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 320 с.
2. Про освіту: Закон України від 05 вересня 2017 р. №2145- VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page/>.

Анотація. Матяш Л.О., Черкаська Л.П., Красницький М.П. Системність у забезпеченні якісної методичної підготовки студентів педагогічних вишів. У роботі розкриваються деякі аспекти професійної підготовки майбутніх учителів математики в системі вивчення ними фундаментальних та фахово орієнтованих дисциплін.

Ключові слова: навчальна діяльність студентів, методична підготовка.

Summary. Matyash L.O., Cherkas'ka L.P., Krasnytskyi M.P. System in providing high-quality methodical preparation of students of pedagogical universities. Some aspects of the professional training of future mathematics teachers in the system of studying them of fundamental and professionally oriented disciplines are revealed in the paper.

Key words: educational activity of students, methodical preparation.

Аннотация. Матяш Л.А., Черкасская Л.П., Красницкий Н.П. Системность в обеспечении качественной методической подготовки студентов педагогических вузов. В работе раскрываются некоторые аспекты профессиональной подготовки будущих учителей математики в системе изучения ими фундаментальных и профессионально ориентированных дисциплин.

Ключевые слова: учебная деятельность студентов, методическая подготовка.

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ

Нині інформатизація суспільства – це об'єктивна реальність, яка стосується кожного та чинить вплив на усі сфери життєдіяльності людини. Процес інформатизації поширюється і на систему освіти, докорінно змінюючи умови її функціонування. Реалізація можливостей інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті підносить її на новий якісний рівень та дозволяє підготувати особистість до гармонійного та ефективного життя в інформаційному суспільстві.

Проте в дійсності говорити про глобальну ІКТ-орієнтовану трансформацію освітнього середовища сучасної масової школи чи закладів вищої освіти ще зарано. Упровадження ІКТ у шкільну практику, а також і у практику підготовки вчителів відбувається все ще повільно, нерідко безсистемно та епізодично і здійснюється значною мірою за рахунок окремих ентузіастів. Про це свідчать спостереження навчального процесу, неформальне спілкування з учителями та учнями. Це ж визнають і на найвищому державному рівні. Зокрема у Рекомендаціях парламентських слухань на тему «Реформи галузі інформаційно-комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України» (2016) відзначено [3] повільне зростання рівня комп'ютерної грамотності населення та недостатнє використання можливостей ІКТ у сфері освіти.

Фактори, що перешкоджають процесу впровадження ІКТ у сферу освіти, умовно можна розподілити на дві групи: психолого-педагогічні та матеріально-технічні. До числа психолого-педагогічних факторів відносять: відсутність завершеної теоретичної бази побудови систем навчання на основі використання ІКТ; недостатню розробленість методичних і організаційних аспектів впровадження ІКТ у навчальний процес; технічну неготовність педагогів до використання ІКТ у професійній діяльності; недостатню мотивацію вчителів та учнів до використання ІКТ у процесі навчання [1, 2, 4]. Розглянемо вказані чинники у контексті професійної підготовки майбутніх учителів.

Першопричиною незадовільного стану інтеграції ІКТ у традиційну систему освіти, на нашу думку, був і залишається кадровий ресурс закладів освіти. Неможливо не погодитись із точкою зору Н. В. Морзе: «Для того, щоб добитися реальних змін у практиці роботи всієї системи освіти, необхідні інвестування у технологічну інфраструктуру. Однак основна умова – критична маса викладачів та вчителів, які працюють по-новому» [1]. Очевидно, що формування такої критичної маси має два складники: підвищення кваліфікації вже працюючих педагогів та відповідна підготовка майбутніх фахівців. При цьому обидва компоненти є актуальними для викладачів вищих педагогічних навчальних закладів, на яких лежить відповідальність не лише за власну професійну діяльність, а й за професійне становлення молодих учителів. На відміну від шкільних учителів, які можуть отримати істотну допомогу на курсах підвищення кваліфікації [2], викладачам, переважно, доводиться підвищувати свій рівень інформатичної компетентності самостійно, що для значної частини викладачів досить складно. Тому існуюча на сьогодні система підвищення кваліфікації викладачів, яка ґрунтується на самоосвіті, не відповідає сучасним реаліям і вимагає вдосконалення.

За факторами, що пов'язані з розробленістю проблеми впровадження ІКТ у практику навчання, на нашу думку, криється недооцінка існуючих напрацювань. Насправді чітке розуміння прогресивними освітянами перспектив, які відкриває

впровадження сучасних ІКТ у навчально-виховний процес, обумовлює дуже велику кількість педагогічних досліджень з проблеми інформатизації освіти. В Україні величезний внесок у її вирішення зроблений такими вченими як В. Ю. Биков, Ю. В. Горошко, Р. С. Гуревич, А. М. Гуржій, М. І Жалдак, В. В. Лапінський, В. Н. Морзе, Ю. С. Рамський та багатьма іншими. Даний напрям розробляють як одноосібні дослідники, так і численні колективи науковців. Навіть поверховий аналіз стану теоретичної та практичної розробленості проблеми комп'ютерної підтримки навчального процесу свідчить про те, що на сьогодні напрацьовані шляхи ефективного її вирішення. Широко досліджено дидактичні можливості комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання та розроблено методику їх використання; вивчалися і продовжують вивчатися перспективи використання електронних освітніх ресурсів; засади ефективного функціонування дистанційної освіти; умови формування інформатичної компетентності педагогів та інші аспекти. Також і методична та організаційна специфіка використання ІКТ розроблена на достатньому для ефективного впровадження рівні. Зокрема, багато викладачів вищої школи (часто у межах дисертаційних досліджень) розробляють авторські спецкурси, орієнтовані на підготовку майбутніх учителів до використання ІКТ у професійній діяльності.

Отже, як теоретичні засади, так і методичне забезпечення процесу інформатизації освіти варто визнати достатніми. Інше питання – чи можуть вони бути завершеними в принципі? Вважаємо, що ні. Адже освітня сфера, як і сфера ІТ, є відкритими, динамічними системами, які перебувають у постійному розвитку. Тому вважаємо, що справді гострою на сьогодні є проблема широкого впровадження здобутків науки у педагогічну практику, координації наукових досліджень, співробітництва окремих науковців та наукових шкіл з метою обміну продуктивним досвідом використання ІКТ.

Література

1. Морзе Н. В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2010. № 6. С. 10 – 14.
2. Ракута В. М. Проблеми інформатизації шкільної математичної освіти // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 6. С. 3 – 6.
3. Рекомендації парламентських слухань на тему: «Реформи галузі інформаційно-комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України» [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1073-19/page#n13>
4. Ткачук Г. В. Методика використання освітніх веб-ресурсів у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики: Монографія. Умань: Видавець «Сочінський», 2011. 177 с.

Анотація. Музиченко С. В. Деякі проблеми підготовки майбутнього вчителя в умовах інформатизації освіти. Розглянуто стан впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у сферу освіти та проаналізовано деякі фактори, що ускладнюють цей процес. **Ключові слова:** учитель, інформатизація освіти, інформаційно-комунікаційні технології.

Summary. Muzychenko S. V. Some problems of preparing of future teacher in the conditions of informatization of education. The state of implementation of information and communication technologies in the sphere of education is considered and some factors that complicate this process are analyzed. **Keywords:** teacher, informatization of education, information and communication technologies.

Аннотация. Музыченко С. В. Некоторые проблемы подготовки будущего учителя в условиях информатизации образования. Рассмотрено состояние внедрения информационно-коммуникационных технологий в сферу образования и проанализированы некоторые факторы, затрудняющие этот процесс. **Ключевые слова:** учитель, информатизация образования, информационно-коммуникационные технологии.

Н. В. Подопрігора
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
prodoprygora@ukr.net

А. В. Ткаченко
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна,
av_tkachenko7@ukr.net

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

В умовах сучасних трансформацій, які відбуваються в національній системі освіти з урахуванням темпів науково-технічного процесу, динаміки суспільних змін, а також з метою розвитку конкурентоспроможних випускників закладів вищої освіти простежується кардинальне оновлення змісту вищої освіти, впровадження нових педагогічних технологій, запровадження інноваційних видів навчальної діяльності тощо, що у свою чергу вимагає системного розвитку фахової компетентності всіх суб'єктів навчання. Вектор реформування системи освіти України спрямований у площину загальноєвропейської та глобальної інтеграції, що вимагає перегляду та оновлення змісту навчання майбутніх вчителів із урахуванням міжнародного досвіду, який акцентує увагу на професіоналізмі та якості знань випускників ЗВО, тобто вимагає створення нової моделі компетентного фахівця (зокрема й вчителя), у якій він виступає полікультурною особистістю, у якій сформовано професійний світогляд (система узагальнених поглядів на професію, яка динамічно розвивається, її роль і місце в соціумі, що визначає ставлення до галузі педагогічної діяльності та до самого себе як суб'єкта професійної педагогічної діяльності) та фахові компетентності (предметна, методична, ІКТ-компетентність та ін.). Саме тому модернізація змісту освіти взагалі та професійної підготовки майбутніх вчителів фізики та інформатики зокрема має відповідати, *по-перше*, вимогам до професійної освіти, які відображені у міжнародному і державному законодавстві щодо вищої освіти, з урахуванням тенденцій щодо інтеграції України в європейський освітній простір; *по-друге*, бути заснованою на сучасних принципах розвитку освіти; *по-третє*, сприяти формуванню та розвитку особистісних якостей, які забезпечують самореалізацію та творчу діяльність за фахом (педагогічну діяльність), а також сприяють навчанню та вдосконаленню упродовж всього життя, мобільності та конкурентоспроможності майбутнього випускника ЗВО.

Важливою умовою оновлення змісту навчання у ЗВО майбутніх вчителів фізики та інформатики є організація навчального процесу на засадах компетентнісного та інтегрованого підходів, а саме інтеграція знань з фізики та інформатики під час вивчення фахово-орієнтованих дисциплін («Шкільного курсу фізики і методики його викладання», «Шкільний курс інформатики та методика його викладання», «Сучасні ІКТ в шкільному курсі фізики та астрономії»), яка виступає як ефективний засіб формування професійної компетентності майбутніх учителів. Такий методичний підхід до організації та проведення фахової підготовки майбутніх вчителів на практичних заняттях із вищезазначених навчальних дисциплін забезпечує моделювання квазіпрофесійної майбутньої педагогічної діяльності в сучасних умовах з використанням інноваційних технологій навчання. Квазіпрофесійна діяльність (поряд із навчальною) передбачає використання методів активного навчання, є базовою формою діяльності в контекстному навчанні та моделює в аудиторних умовах процес педагогічної діяльності вчителя. На нашу думку, професійно орієнтовані завдання (зокрема навчальні проекти) виступають важливим та дієвим засобом реалізації квазіпрофесійної діяльності, що здійснюється студентами під час їхньої професійної підготовки.

Останніми роками в освітньому процесі з фізики та інформатики у закладах загальної середньої освіти метод проектів та проектна діяльність учнів набули значної актуальності та значущості, що обумовлено тим, що їх використання поряд із традиційними методами навчання

забезпечує формування та розвиток таких компетентностей учнів, як здатність приймати рішення, здатність працювати в команді, здатність працювати з інформацією, комунікативність, здатність до співпраці тощо [2,3]. Тому з метою формування готовності студентів до організації проектної діяльності учнів на уроках фізики та інформатики у майбутній професійній діяльності ми на практичних заняттях з дисциплін циклу фахової підготовки пропонуємо студентам фахово-орієнтовані завдання, як от: 1) розробити тематику інтегрованих навчальних проектів (фізика та інформатика); 2) створити шаблон методичного паспорту [4] цих навчальних проектів; 3) описати планування реалізації проекту (методичний алгоритм до організації та реалізації проекту); 4) розробити розгорнутий-план конспект заняття, яке передбачає захист навчального проекту; 5) провести заняття з використанням методу проектів за розробленим алгоритмом у змодельованих умовах. Таким чином забезпечується формування готовності до реалізації методу проектів майбутнього вчителя фізики та інформатики в змодельованих умовах.

Література

1. Ткаченко А.В., Миндрул Б.І. Методичні особливості організації інтегрованих навчальних проектів з фізики у загальноосвітній школі/ А.В. Ткаченко, Б.І. Миндрул // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Випуск 12. – Частина 2. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – С.97-103.
2. Ткаченко А.В., Миндрул Б.І. Міжпредметні зв'язки фізики та інформатики як засіб реалізації проектної діяльності учнів загальноосвітніх шкіл А.В. Ткаченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми математичної освіти" (ПМО-2017), м. Черкаси, 26-28 жовтня 2017 р. – Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2017. – С. 231.
3. Кулик Л.О. Формування готовності майбутнього вчителя фізики та інформатики до організації проектної діяльності учнів у сучасній школі / Л.О. Кулик, А.В. Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. – Випуск 24: STEM - інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. – С.70-72.

Анотація. Подопрігора Н.В., Ткаченко А. В. **Сучасні тенденції оновлення змісту навчання майбутніх вчителів фізики та інформатики.** У статті розглянуто питання оновлення змісту навчання майбутніх вчителів фізики та інформатики відповідно до вимог сьогодення. Визначено, що професійно-орієнтовані завдання (зокрема, навчальні проекти) виступають важливим та дієвим засобом реалізації квазіпрофесійної майбутньої педагогічної діяльності.

Ключові слова: інтегровані навчальні проекти, фахова підготовка майбутнього вчителя фізики та інформатики, фахово-орієнтовані завдання, моделювання квазіпрофесійної діяльності.

Summary. Podoprygora N.V., Tkachenko A.V. **Contemporary trends updating the content of teaching future teachers of physics and computer science.** The article deals with the issues of updating the contents of the training of future teachers of physics and computer science in accordance with the requirements of the present. It has been determined that professionally-oriented tasks (in particular, educational projects) are an important and effective means of realization of quasi-professional future pedagogical activity.

Keywords: integrated training projects, professional training of the future teacher of physics and computer science, professional-oriented tasks, modeling of quasi-professional activity.

Аннотация. Подопрігора Н.В., Ткаченко А. В. **Современные тенденции обновления содержания обучения будущих учителей физики и информатики.** В статье рассмотрены вопросы обновления содержания обучения будущих учителей физики и информатики в соответствии с требованиями современности. Определено, что профессионально-ориентированные задачи (в частности, учебные проекты) выступают важным и действенным средством реализации квазіпрофессиональной будущей педагогической деятельности.

Ключевые слова: интегрированные учебные проекты, профессиональная подготовка будущего учителя физики и информатики, профессионально-ориентированные задачи, моделирование квазіпрофессиональной деятельности.

О. С. Розпутній
студент 4-го курсу
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького,
науковий керівник Акуленко І.А.
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького,
Черкаси, Україна

ІНТЕРАКТИВНІ ВПРАВИ НА ПЛАТФОРМІ LEARNINGAPPS У НАВЧАННІ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Одна із ключових позицій фахової підготовки майбутнього вчителя математики – комплексне формування ґрунтовних математичних і методичних знань і вмінь, ціннісного ставлення й досвіду реалізації різних способів математичної й методичної діяльності. Майбутній учитель набуває спроможності до застосування математичних знань і вмінь у навчальній, науковій, навчально-методичній діяльності під час вивчення дисциплін циклів загальної та професійної підготовки, зокрема лінійної алгебри.

Лінійну алгебру віднесено до дисциплін професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 014 Середня освіта (математика). У результаті її вивчення студент опановує не лише фундаментальні математичні знання, а й способи методичної діяльності, як от конструювання системи вправ, зокрема із комп'ютерною підтримкою, для засвоєння нових математичних понять, фактів, способів діяльності. Із загальними закономірностями, що формують теоретичне підґрунтя для конструювання систем таких вправ, студенти будуть знайомитися в активному режимі під час опанування дисциплін методичного спрямування. Однак пропедевтичну роботу викладач може організувати на більш ранніх етапах навчання. Розглянемо варіант організації пропедевтичної роботи із формування конструювальних методичних умінь майбутнього вчителя математики із використанням можливостей освітнього ресурсу LearningApps у навчанні теми «Векторні простори» курсу лінійної алгебри.

Цільовим орієнтиром у конструюванні системи навчальних інтерактивних вправ є заплановані результати навчання теми. У результаті вивчення цієї теми студент: розпізнає, визначає, описує, ілюструє основні поняття (поняття векторного простору (ВП), його базису та розмірності, підпростору ВП, суми й перетину підпросторів, лінійного многовиду, ВП зі скалярним добутком, евклідового простору; лінійної залежності (незалежності) системи векторів, базису і рангу системи векторів, ортонормованої системи векторів; застосовує означення й ознаку для встановлення лінійної залежності (незалежності) системи векторів), упорядковує нові і базові поняття, класифікує за прийнятою основою класифікації, конструює кластери з понять; знаходить координати вектора у певному базисі, зв'язок між координатами вектора у різних базисах, встановлює загальний розв'язок, фундаментальну систему розв'язків даної системи лінійних однорідних рівнянь (СЛОР), знаходить СЛОР, яка задає лінійний підпростір, що є лінійною оболонкою (ЛО) даної системи векторів, будує лінійний многовид розв'язків системи лінійних рівнянь (СЛР), встановлює базис і розмірність ЛО системи векторів, суми і перетину векторних просторів, заданих як ЛО систем векторів; обчислює кут між векторами й норму вектора в евклідовому ВП, знаходить ортогональний базис ЛО системи векторів, знаходить вектори, що доповнюють дану систему векторів до ортонормованого базису. За очікуваними результатами навчання викладач формує систему навчальних завдань.

Як показує експериментальне навчання, описане, зокрема в [1, 2], система навчальних інтерактивних завдань, створених із залученням освітнього ресурсу LearningApps, є доцільною для досягнення очікуваних результатів. Вправи створено за

наявними шаблонами, як от такі: 1) ознайомтеся із доведенням формули зв'язку матриць лінійного оператора у різних базисах, кожний із наведених кроків у доведенні з'єднайте із його обґрунтуванням; 2) не розв'язуючи систему лінійних рівнянь, визначте, чи є вона сумісною; 3) укажіть, чи утворює множина лінійний векторний простір; 4) розподіліть подані системи векторів на лінійно незалежні та лінійно залежні; 5) визначте, які з поданих систем векторів є базисами; 6) знайдіть фундаментальну систему розв'язків СЛОП; 7) заповніть пропуски в означеннях понять і формулюваннях теорем тощо.

Практика показує, що ці інтерактивні вправи є найбільш ефективними для засвоєння студентами основних понять та формулювань і змісту теорем. Формування нових способів діяльності з опорою на них, особливо контроль за цим процесом, є достатньо ускладненим. Процес виконання таких вправ має бути одно- чи двокроковим. Оскільки викладач не має змоги проконтролювати процес виконання вправ, а може оцінити лише результат, тому недоцільно пропонувати вправи, розв'язування яких передбачає більшу кількість кроків. Розв'язуючи вправи з цього ресурсу, студенти не лише засвоюють означення основних понять теми, їхні характеристичні властивості, зв'язки між ними, а й опановують власне способи утворення подібних вправ, визначають доцільність їхнього застосування з певною метою. Варто запропонувати студентам створити кілька вправ самостійно, проаналізувати результати їхньої роботи. У такий спосіб у фоновому режимі здійснюється пропедевтика методичної конструювальної діяльності майбутнього вчителя математики. У сумісній з викладачем роботі доцільно виявити математичні помилки, методичні недоліки створених студентами вправ (можливі некоректні формулювання завдань, можливі вади у математичному наповненні їхнього змісту тощо), оцінити їх. Ставити завдання щодо утворення студентами *систем вправ* певного цільового призначення не є доцільним, оскільки на цьому етапі навчання вони ще не знайомі із загальними закономірностями утворення системи вправ для формування математичних понять, закріплення способу математичної діяльності тощо.

Література

1. Акуленко І.А. Електронні освітні ресурси у навчанні студентів розв'язувати навчально-методичні задачі / І. А. Акуленко, О.Е.Жидков // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти ПМО – 2017» (26 – 29 жовтня 2017 р., м. Черкаси). – Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. – С. 148-150.

2. Акуленко І.А. Електронні освітні ресурси у методичній підготовці майбутнього вчителя математики / І. А. Акуленко, О.Е.Жидков // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 12. – С. 87–97.

Анотація. Розпутний О.С. Інтерактивні вправи на платформі Learningapps у навчанні лінійної алгебри У статті розглянуто один із варіантів організації пропедевтичної роботи із формування конструювальних методичних умінь із використанням можливостей освітнього ресурсу Learningapps у вивченні теми «Векторні простори» курсу лінійної алгебри.

Ключові слова: інтерактивні вправи, ресурс LearningApps, навчання лінійної алгебри, конструювальні методичні уміння.

Аннотация. Розпутный О.С. Интерактивные упражнения на платформе Learningapps в обучении линейной алгебры. В статье рассмотрен один из вариантов организации пропедевтической работы по формированию конструювальных методических умений с использованием возможностей образовательного ресурса Learningapps в изучении темы «Векторные пространства» курса линейной алгебры.

Ключевые слова: интерактивные упражнения, ресурс LearningApps, обучение линейной алгебры, конструювальни методические умения.

Annotation. Rozputniy O.S. Interactive exercises on the Learningapps platform for learning linear algebra. The article describes one of the options for the organization of propaedeutic work on the formation of constructive methodological skills using the capabilities of the educational resource Learningapps in studying the topic "Vector spaces" of the course of linear algebra.

Keywords: interactive exercises, LearningApps resource, learning linear algebra, constructive methodical skills.

А. О. Розуменко
Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка
Суми, Україна
angelarozumenko@ukr.net

А. М. Розуменко
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
a_rozumenko@ukr.net

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ У КУРСІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У системі професійної підготовки вчителя математики виокремлюють три складові: змістову (оволодіння спеціальними математичними знаннями, формування математичної компетенції); технологічну (оволодіння знаннями з методики навчання математики, формування вмінь застосовувати ці знання на практиці); особистісну (наявність особистісних якостей, які є необхідними для майбутнього вчителя). Якість фундаментальної математичної підготовки майбутнього вчителя математики, тобто змістова складова професійної підготовки, завжди знаходиться в центрі уваги науково-педагогічного співтовариства.

Ми поділяємо думку, що одним із завдань вивчення математичних дисциплін майбутніми вчителями математики має бути встановлення зв'язків між змістом певного навчального курсу і навчальним матеріалом шкільного курсу математики. Більше того, вважаємо доцільним пропонувати студентам індивідуальні завдання, що мають фахове спрямування.

Теорію ймовірностей студенти математичних спеціальностей педагогічних університетів вивчають протягом останнього року бакалаврату. Цей курс є складовою частиною дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Зміст навчального матеріалу даного курсу структуровано за двома модулями, а саме «Випадкові події» та «Випадкові величини». Деякі з тем першого модуля вивчають у шкільному курсі математики, однією зі змістових ліній якого є елементи стохастички. Специфіка педагогічної освіти зумовлює певні особливості щодо математичної підготовки фахівців у педагогічних вищих навчальних закладах порівняно з відповідною підготовкою в класичних і технічних університетах. Відомий методист А. Мордкович [3] обґрунтовує одне з положень математичної підготовки майбутніх учителів математики, яке він називає принципом раціональної фундаментальності. Відповідно до цього принципу майбутній учитель математики повинен отримати фундаментальну математичну підготовку, яка забезпечить йому дієві знання, професійні компетенції, що виходять за межі курсу математики, яка вивчається в школі, але разом з тим не повинна здійснюватися відірвано від майбутньої професійної діяльності майбутнього вчителя. Ми поділяємо думку вченого щодо необхідності реалізації цього положення. Власний досвід викладання теорії ймовірностей дозволяє нам зробити висновок про можливість і доцільність спрямування навчальної діяльності студентів на опанування певних професійних знань та вмінь.

По-перше, основні ймовірнісні поняття, що мають засвоїти майбутні вчителі математики, вивчаються також і в курсі математики середньої школи. По-друге, вивчення деяких тем курсу теорії ймовірностей спирається на знання елементарної математики, яка є одним з основних фахових курсів у підготовці студентів

математичних спеціальностей педагогічних вишів. По-третє, при організації самостійної роботи студентів щодо опрацювання начального матеріалу даного курсу доцільно пропонувати спеціальні індивідуальні завдання, які є професійно спрямованими.

Наведемо приклади таких завдання з теми «Геометрична ймовірність».

Завдання 1. Поясніть специфіку випадкових подій, що розглядають для одновимірного та двовимірного геометричних просторів? Як обчислюється ймовірність таких подій? Які геометричні величини вивчають в шкільному курсі математики? Назвіть одиниці вимірювання геометричних величин. Спробуйте пояснити учням дев'ятого класу середньої загальноосвітньої школи ці поняття. Підготуйте фрагмент такого пояснення.

Завдання 2. На прикладі задачі Ж.Бертрана поясніть сутність поняття «парадокс». Запропонуйте фрагмент бесіди «Парадокси і софізми в математиці» для учнів старшої школи з використанням даного прикладу [1].

Завдання 3. Які задачі називають прикладними? Наведіть приклади таких задач з теми «Геометрична ймовірність» [2]. Зробіть аналіз фактів шкільного курсу математики, що використовуються у процесі розв'язування цих задач. Учням якого класу (після вивчення яких тем) можна пропонувати ці задачі для самостійного розв'язування?

Завдання 4. Поясніть, що означають терміни «задача на обчислення», «задача на доведення», «задача на побудову», «задача на дослідження». Запропонуйте задачі на дослідження з теми «геометрична ймовірність».

Література

1. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Розвиток критичного мислення студентів при вивченні теорії ймовірностей (на прикладі теми «Геометрична ймовірність») / А.О. Розуменко, А.М. Розуменко // Актуальні питання природничо-математичної освіти: збірник наукових праць. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка. – № 7-8. – 2016. – С. 105-113.
2. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Прикладні задачі як засіб розвитку ймовірнісного мислення учнів // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2018. – Випуск 2(16). – С.107-111.
3. Мордкович А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения математики» / Александр Григорьевич Мордкович; НИИ содержания и методов обучения АПН СССР. – М., 1986. – 36 с.

Анотація. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Індивідуальні завдання професійного спрямування у курсі теорії ймовірностей при підготовці майбутніх учителів математики. У статті зроблено висновок про те, що фахове спрямування курсу теорії ймовірностей може бути реалізовано при виконанні спеціальних індивідуальних завдань.

Ключові слова: фахове спрямування, теорія ймовірностей, майбутні вчителі математики

Summary. Rozumenko AO, Rozumenko AM Individual tasks of professional orientation in the course of the theory of probabilities in the preparation of future mathematics teachers. The article concludes that the professional orientation of the course of probability theory can be implemented in the performance of special individual tasks.

Key words: professional orientation, probability theory, future teachers of mathematics..

Аннотация. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Индивидуальные задания профессиональной направленности в курсе теории вероятностей при подготовке будущих учителей математики. В статье сделан вывод о том, что профессиональная направленность курса теории вероятностей может быть реализована при выполнении специальных индивидуальных заданий. Приведены примеры таких заданий.

Ключевые слова: профессиональная направленность, теория вероятностей, будущие учителя математики.

САМОКОНТРОЛЬ ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Пріоритетним напрямом модернізації сучасної освіти є забезпечення доступності здобуття якісної освіти для всіх громадян України. Дедалі більшого значення набувають такі якості як професіоналізм, компетентність, здатність до отримання знань та формування вмінь упродовж життя, рівень культури тощо.

З огляду на зазначене, визначаємо актуальним завданням публікації, розкриття поняття «самоконтроль» у площині неперервної освіти.

Основа ефективного застосування вмінь навчатися в системі неперервної освіти як складного уміння, що включає в себе групу вмінь з цілепокладання, групу вмінь тематичного поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти, групу вмінь з рефлексії, складає самоконтроль. Поняття «самоконтроль» тлумачиться як: інтегративна здатність аналізувати і оцінювати власну поведінку та діяльність із метою перевірки досягнутих результатів та приведення їх у відповідність із поставленими цілями, суспільно значущими нормами, правилами, еталонами, а також суб'єктивними вимогами та уявленнями [3]; свідоме регулювання своїх рухів і дій для забезпечення відповідності їх результату поставленим цілям або пред'явленим вимогам [5]; дії, які є невід'ємною частиною будь-якої діяльності й спрямовані на попередження можливих або виявлення вже зроблених помилок [4]; інтегрована здатність (самоконтрольованість) свідомо й самостійно здійснювати контроль власних дій (самоконтролювання), спрямованих на виявлення та корекцію помилок навчальної діяльності, покращення її результатів з метою досягнення навчальних цілей [6].

П. Анохін, розглядає фізіологічний механізм дії самоконтролю, зазначає що в «основі самоконтролю лежить система зворотних зв'язків. Зворотна аферентація інформує про результати дії, даючи організму можливість оцінити ступінь успіху виконаної ним дії, тобто через ланку зворотної аферентації здійснюється постійна оцінка реально отриманого результату з тим, який був запрограмований в акцепторі результату дії. Якщо ж результат не відповідає прогнозу, то в апараті звірення виникає неузгодженість, що активує орієнтовно-дослідницьку реакцію, яка, піднімаючи асоціативні можливості мозку на високий рівень, тим самим допомагає активному підбору додаткової інформації» [1]. О. Кононко [3] розглядає самоконтроль як вольову форму прояву самосвідомості, що сприяє розвитку таких особистісних якостей як: стриманість, самовладання, витримка, самодисципліна тощо. Завдяки самоконтролю здійснюється вибір найприйнятніших форм реагування в емоційно небезпечних ситуаціях, за умов впливу на людину стрес-факторів. За І. Чесноковою [9], високий рівень розвитку самоконтролю забезпечує неперервне відслідковування особистістю всіх ланок регуляції поведінки, це постійний «звіт» перед собою про співвіднесеність мети, мотиву дії та про її хід, це постійна внутрішня готовність переключити дію в інше русло, змінити її, внести певні корективи.

Класифікацію видів самоконтролю Г. Никифоров здійснює за [7]:

- часовим принципом – 1) попередній самоконтроль (перевірці можуть підлягати мета або хід діяльності, яку планується виконувати; цей вид самоконтролю націлений на запобігання виникненню можливих помилкових рішень, дій); 2) поточний (проміжний)

самоконтроль (перевірка правильності проміжних результатів); 3) результативний самоконтроль (обмірковування відповіді на запитання: чи досягнуто мети діяльності);

- просторовим принципом – 1) зоровий самоконтроль; 2) слуховий самоконтроль; 3) тактильний самоконтроль тощо;

- принципом довільності – 1) мимовільний самоконтроль; 2) довільний самоконтроль (усвідомлений характер визначення та досягнення мети).

О. Крилов [8] зазначає, що самоконтроль має перевірочний характер, а тому його функція полягає у встановленні ступеня збігу того, що повинно бути, з тим, що ще тільки може бути або фактично вже є.

За П. Блонським [2], під впливом навчання самоконтроль «проходить» чотири стадії становлення:

- перша стадія – стадія відсутності самоконтролю (учень ще не засвоїв матеріал і тому ще не може нічого контролювати);

- друга стадія – стадія повного самоконтролю; включає дві підстадії; на першій підстадії учень контролює повноту репродукції, на другій – контролює повноту репродукції і правильність виконання;

- третя стадія – стадія вибіркового самоконтролю – учень контролює себе тільки з головних питань. Четверта стадія – стадія зовнішньої відсутності самоконтролю (здійснюється на основі минулого досвіду, незначних деталей, ознак). Завдяки самоконтролю суб'єкт постійно володіє інформацією про реально досягнуті результати, також може піддавати аналізу та перевірці заплановані результати.

Таким чином, вміння навчатися в системі неперервної освіти базується на здатності до усвідомлених, послідовних і сприяючих розвитку й саморозвитку дій, які координуються рефлексією та самоконтролем.

Література

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1968. – С. 324.
2. Блонский П. П. Избранные психологические произведения / П. П. Блонский. – М. : АПН РСФСР, 1961. – 547 с.
3. Енциклопедія освіти / головний редактор В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 797.
4. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. – 2-е, доп., испр. и перераб. – М. : Логос, 2001. – 384 с.
5. Кувшинов Н. И. К вопросу о самоконтроле учащихся на начальном этапе производственного обучения / Н. И. Кувшинов // Вопросы психологии. – 1958. – № 1. – С. 108.
6. Матвієнко Ю. О. Самоконтроль як складова розвитку особистості студента / Ю. О. Матвієнко // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Філософія. Психологія. Педагогіка : збірн. наук. праць. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2007. – № 3(21). – Ч. 2. – С. 157–161.
7. Никифоров Г. С. Самоконтроль человека / Г. С. Никифоров. – Л. : ЛГУ, 1989. – С. 32.
8. Психология : учебник / под. ред. А. А. Крылова. – М. : ПБОЮЛ, 2001. – 584 с.
9. Чеснокова И. И. Проблема самосознания в психологии / И. И. Чеснокова. – М., 1977. – С. 57.

Анотація. Савош В. О. Самоконтроль як основа ефективного застосування вміння навчатися в системі неперервної освіти. У публікації на основі вітчизняних наукових досліджень проаналізовано та розкрито сутність поняття «самоконтроль». Деталізовані стадії становлення самоконтролю у площині неперервної освіти. **Ключові слова:** самоконтроль, вміння навчатися, неперервна освіта.

Summary. Savosh V. O. Self-control as the basis of effective use of the ability to study in the system of continuous education. The publication analyzes and disclose, based on domestic scientific research, the essence of the concept of "self-control." stages of self-control formation in the plane of continuous education are detailed. **Keywords:** self-control, skill to study, continuous education.

Аннотация. Савош В. А. Самоконтроль как основа эффективного применения умения учиться в системе непрерывного образования. В публикации на основе научных исследований проанализировано и раскрыто содержание понятия «самоконтроль». Детализованные стадии становления самоконтроля в плоскости непрерывного образования. **Ключевые слова:** самоконтроль, умение учиться, непрерывное образование.

ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ ПОНЯТТЯ ІНТЕГРАЛУ РІМАНА У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Професійна підготовка майбутніх учителів математики передбачає двосторонні процеси викладання та навчання, формування професійно значимих знань, умінь та навичок, оволодіння системою відповідних потреб і мотивів, розвиток та саморозвиток особистості студента педагогічного закладу в процесі здобуття математичної освіти, результатом якого буде готовність до професійної діяльності у закладах середньої освіти. Проблема професійної підготовки студентів у процесі навчання математичного аналізу є багатоаспектною. Тому одна із актуальних нині проблем – через призму професійно-педагогічної спрямованості навчання, виходячи зі специфіки математичного аналізу як розділу науки та навчальної дисципліни, розкрити його можливості в контексті вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики. Ми зупинимося на математичному аспекті введення поняття інтегралу Рімана для функцій, заданих на метричних просторах з мірою.

Усюди нижче (без додаткових застережень) будемо припускати, що (X, ρ) – обмежений метричний простір, \mathfrak{R} – вихідна алгебра на X , на якій задана міра, $\tilde{\mathfrak{R}}$ – алгебра вимірних за Жорданом множин; $B(X)$ – σ -алгебра вимірних множин за Борелем, а $L(X)$ ($L(X) \supset \tilde{\mathfrak{R}}$) – σ -алгебра вимірних множин за Лебегом; μ – міра Лебега на $L(X)$, побудована за вихідною мірою і є її продовженням [1].

Нехай на X визначена функція $f: X \rightarrow R^1$. Інтегральною сумою $\sigma(f, (P, \xi))$, для функції f та розбиття з обраними точками (P, ξ) ($\xi = \{\xi_i\}_{i=1}^n, \xi_i \in P_i$), будемо називати суму $\sigma(f, (P, \xi)) = \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \mu(P_i)$. Число I називається інтегралом Рімана від функції f на множині X з мірою μ , а сама функція інтегрована за Ріманом на множині X з мірою μ , якщо: $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon), \forall (P, \xi), \lambda(P) < \delta \quad |I - \sigma(f, (P, \xi))| < \varepsilon$, незалежно від обраних точок ξ . Введемо позначення $I = (R) \int_X f(x) d\mu(x) = \lim_{\lambda(P) \rightarrow 0} \sigma(f, (P, \xi))$.

Теорема (необхідна умова інтегрованості). Нехай $f: X \rightarrow R^1$ інтегрована на X за мірою μ , тоді $f(x)$ обмежена на множині X .

Властивості та необхідна і достатня умова існування інтегралу Рімана співпадають з класичними властивостями інтегралу Рімана [2], доведення яких можна обговорити в даній ситуації.

Нехай (X, ρ) – компактний простір, алгебра \mathfrak{R} і міри задані на X такі, що $B(X) \subset L(X)$. Крім того, будемо припускати, що міра Лебега μ , яка побудована на вихідній мірі, задовольняє умови:

1. $\forall x \in X, \{x\} \in B(X) \subset L(X), \mu(\{x\}) = 0$;
2. $\forall a \in X, \forall \alpha, R \mu(S(a, \alpha R)) \leq K(\alpha) \mu(S(a, R))$, де $S(a, R) = \{x \mid x \in X, \rho(a, x) < R\}$;
3. Якщо $A \in L(X)$ і $\mu(A) = 0$, то $\forall \varepsilon > 0$ існує не більш ніж зчисленна система відкритих куль, яка є покриттям A , сума мір яких менше ε .

Відмітимо, що дані умови виконуються для міри Лебега в R^n , (при цьому $k(\alpha)$ залежить тільки від розмірності n і коефіцієнту гомотетії α), а також і в інших ситуаціях.

Теорема (Лебега). Нехай X – компактний простір; $f: X \rightarrow R^1$ обмежена на X і μ задовольняє вказаним умовам. Для того, щоб $f(x)$ була інтегрована на X необхідно і достатньо, щоб вона була неперервна на X за винятком множини точок міри Лебега 0.

Теорема. Нехай $f(x, y)$ інтегрована на області D і $\forall x \in [a, b]$ існує $I(x) = \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x, y) dy$, тоді $I(x)$ інтегрована на $[a, b]$ і $\iint_D f(x, y) dx dy = \int_a^b dx \int_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x, y) dy$.

Все викладене вище справедливе, якщо φ_1 і φ_2 – кусково-неперервні. Для того, щоб в цьому переконатися, достатньо область розбити на скінчену кількість областей вказаного виду і скористатися властивістю інтегралу [2].

Теорема. Нехай $f(x): X \rightarrow R^1$ – неперервна, тоді Φ – кубована множина в $X \times [0, M]$ і $\nu(\Phi) = \int_X f(x) d\mu(x)$.

Література

1. Березанский Ю. М. Функциональный анализ / Ю.М. Березанский, Г.Р. Ус, З.Г. Шефтель. – К. : Вища Школа, 1990. – 600 с.
2. Давидов М. О. Курс математического анализа. В 3-х ч. / М.О. Давидов. – К. : Вища школа, 1991. – 648 с.

Анотація. **Самойленко В.Г., Григор'єва В.Б. Особливості введення поняття інтегралу Рімана при викладанні математичного аналізу майбутнім вчителям математики.** *В статті на прикладі розгляду конкретного питання даного курсу визначені математичні аспекти, які стосуються особливостей викладання матеріалу з урахуванням тих вимог, що висувуються нині до процесу підготовки фахівців в галузі освіти. Розглянуто введення поняття інтегралу Рімана для функцій, заданих на метричних просторах з мірою.*

Ключові слова: *математична підготовка майбутніх вчителів математики, математичний аналіз, функція, задана на метричному просторі з мірою, інтеграл Рімана.*

Summary. **Samoylenko V.G., Hryhorieva V.B. Features of the introduction of Riman integral concept at the mathematical analysis for future teachers of mathematics.** *The article deals with the methodical features of the introduction of the concept of the Riemann integral in the course of teaching the course of mathematical analysis in the pedagogical specialty. We consider the introduction of the concept of the Riemann integral for functions given on metric spaces with measure.*

Keywords: *mathematical preparation of future teachers of mathematics, mathematical analysis, function given on metric space with measure, Riemann integral.*

Аннотация. **Самойленко В.Г., Григорьева В.Б. Особенности введения понятия интеграла Римана при преподавании математического анализа будущим учителям математики.** *В статье на примере рассмотрения конкретного вопроса данного курса определены математические аспекты, касающиеся особенностей преподавания материала с учетом требований, предъявляемых сегодня к процессу подготовки специалистов в области образования. Рассмотрено введение понятия интеграла Римана для функций, заданных на метрических пространствах с мерой.*

Ключевые слова: *математическая подготовка будущих учителей математики, математический анализ, функция, заданная на метрическом пространстве с мерой, интеграл Римана.*

С. О. Скворцова
Університет Ушинського
Одеса, Україна
skvo08@i.ua

Т. Г. Брицкан
Ізмаїльський державний гуманітарний університет
Ізмаїл, Україна
britskan1994@gmail.com

ВИБІР ІНТЕРНЕТ СЕРВІСІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Сучасні молодші школярі є представниками цифрового покоління. Тому з метою врахування особливостей сучасних учнів, для стимулювання інтересу до навчання, вчителі на уроках математики використовують інформаційні технології (ІТ). Водночас, використання ІТ на уроці має бути доцільним, оскільки з одного боку в учнів цифрового покоління спостерігається здатність до засвоєння цифрової інформації, а з іншого, діяння у віртуальному світі формує певні якості, як можуть негативно впливати на погіршення уваги, пам'яті, аналітико-синтетичних здібностей (С. Гончаренко, Л. Кондратенко, 2014). Але існує і інша точка зору на вплив ІТ на розвиток когнітивних процесів учнів. Так, американськими дослідниками встановлено позитивний вплив ІТ на розвиток когнітивних процесів дитини (М. DeBell, С. Chapman, 2006). Враховуючи обидві точки зору, а також особливості сучасних учнів, вважаємо потрібним на уроках математики використовувати ІТ, зокрема інтерактивні вправи створені за допомогою онлайн-сервісів. Для створення навчального контенту з математики вчитель початкової школи може використати сервіси, розташовані на платформі Web 2.0: Learning Apps, Plickers, Classtime, Kahoot! та ін.

Вищезазначені онлайн-сервіси мають істотні відмінності як у засобах створення інтерактивних вправ та засобах роботи з цими вправами, а також у можливостях організації роботи учнів та груп учнів і моніторингу результатів виконання завдань. Так, платформа Learning Apps надає вчителю можливості створення різноманітних форм інтерактивних навчальних завдань з миттєвою перевіркою правильності одержаного результату. Сервіс містить колекцією платформ за допомогою яких можна створювати інтерактивні вправи: «Знайти пару», «Класифікація», «Числова пряма», «Просте упорядкування», «Вільна текстова відповідь» тощо. Окрім цього, сервіс містить ще шаблони для створення інтерактивних ігор та вікторин, а також дає змогу вчителю створювати віртуальний клас, керувати обліковими записами учнів, підбирати комплекс вправ для кожного класу та контролювати їх виконання. Також на платформі Web 2.0 пропонується безкоштовна програма Plickers. Для створення інтерактивних вправ вчителю пропонуються два варіанти тестових завдань: с чотирма варіантами відповідей та «правильно/неправильно, для унаочнення завдань Plickers дає змогу включити зображення або GIF до питання. Як бачимо, можливості створення інтерактивних вправ на цій платформі обмежено, але ця платформа дає можливості вчителю контролювати перебіг виконання певного завдання або серії як групою учнів, так і класом в цілому, аналізувати накопичені дані та здійснювати моніторинг навчальних досягнень учня або класу в цілому.

Тому перед вчителем постає проблема вибору сервісів. Зазначимо, що проведений нами аналіз свідчить про те, що немає одного унікального сервісу. Водночас, результати констатувального експерименту переконують в тому, що вчитель опанувавши певний сервіс, працює тільки з ним. Спостереження за роботою вчителів та учнів, переконує в

тому, що позитивним є те, що вчитель створює власну колекцію вправ, але негативним є те, що діти звикають до роботи тільки з одним сервісом та згодом гублять інтерес до виконання вправ на певній платформі. Тому для успішного навчання математики молодших школярів вчитель повинен використовувати навчальний та ігровий контент створений за допомогою різноманітних онлайн-сервісів. З огляду на це виникає потреба у визначенні вимог до відбору онлайн-сервісів за допомогою яких можна створювати інтерактивні вправи з математики та контролювати й моніторити перебіг процесу засвоєння учнями певного питання програми. Нами виділено три групи вимог: I – вимоги до створення інтерактивних вправ; II – вимоги до контролю за їх виконанням та моніторингу результативності роботи учня; III – вимоги щодо організації роботи з класом.

До першої групи віднесено: 1) можливість створення вправ до всіх розділів початкового курсу математики. 2) наявність достатньої кількості платформ для урізноманітнення інтерактивних вправ. 3) можливість яскравого оформлення інтерактивних вправ через використання картинок, графіків, діаграм, аудіо- та відеоматеріалів тощо. 4) наявність анімацій, динамічності та спец ефектів в інтерактивних вправах. 5) можливість створення диференційованих вправ за рівнями складності; 6) можливість подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування, де учень бачить скільки вправ йому необхідно виконати аби перейти на рівень вище. 5) зрозумілий та нескладний алгоритм виконання інтерактивних вправ.

До другої групи вимог віднесено: 1) уникнення можливості діяння учнів навмання при виборі відповіді; 2) наявність функції миттєвого та покрокового контролю перебігу виконання учнями певної вправи, серії вправ, накопичення даних про успішність учнів та їх аналіз та узагальнення, що дає змогу простежити за результатами. З другою групою вимог пов'язана третя група вимог, а саме: 1) можливість створення віртуального класу: підбір вправ чи серії вправ до зазначеного уроку та відповідного класу; 2) наявність банку інтерактивних вправ, які можна використати в будь-який час, не створюючи власні; 3) можливість використовувати інтерактивні вправи в режимі оф лайн; 4) можливість вчителя подальшої роботи з результатами.

Анотація. Скворцова С.О., Бріцкан Т.Г. **Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі.** У статті виділено три групи вимог для вибору он-лайн платформ для створення і використання інтерактивних вправ: вимоги до створення інтерактивних вправ; до контролю за їх виконанням та моніторингу результативності роботи учня; вимоги щодо організації роботи з класом. **Ключові слова:** IT, Інтернет сервіси, Web 2.0.

Abstract. Skvortsova S.O., Britskan T.H. **Choosing Internet services to create and use interactive exercises in math lessons at primary school.** The article distinguishes three groups of requirements for choosing on-line platforms for creation and use of interactive exercises: requirements for creation of interactive exercises; requirements for control over their performance and monitoring of the student's performance; requirements for organizing work with the class. **Key words:** IT, Internet services, Web 2.0.

Аннотация. Скворцова С.А., Брицкан Т.Г. **Выбор Интернет сервисов для создания интерактивных упражнений по математике для младших школьников.** В статье определены три группы требований к выбору сервисов для создания и использования интерактивных упражнений по математике: требования к созданию интерактивных упражнений, требования к контролю за их выполнением, требования к организации работы с классом. **Ключевые слова:** IT, Интернет сервисы, Web 2.0.

ОСОБЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЗАВДАНЬ ТА ЗАПИТАНЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАУКОВІ ОСНОВИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ»

Навчальна дисципліна «Наукові основи шкільного курсу математики» (НОШКМ) відноситься до нормативних навчальних дисциплін, які вивчають студенти-магістранти спеціальності 014 Середня освіта (математика). *Предметом вивчення навчальної дисципліни* є шкільна математика, яка розглядається з позицій загальних ідей та понять математики і логіки, що складають її основу.

Міждисциплінарні зв'язки курсу з фундаментальними математичними дисциплінами, шкільною математикою та курсом «Методика навчання математики» безпосередньо визначають типи завдань та запитань курсу НОШКМ та використовуються під час їх постановки.

Для проведення лекційних занять курсу за основу беруться *контрольно-сміслові запитання і завдання репродуктивного характеру*. Заняття проводяться у формі бесіди зі студентами по питанням поставленим напередодні заняття. Відповіді на ці питання переважно відомі їм з фундаментальних математичних дисциплін, курсу «Методика навчання математики» чи потребують пошуку інформації за вказаною літературою.

До найбільш поширених відносяться *завдання* пов'язані з: 1) проведенням аналізу програм шкільного курсу математики (ШКМ) та навчальних дисциплін, що вивчаються у ЗВО на предмет навчання змістової лінії курсу, теми курсу, математичних понять, їх ознак і властивостей; 2) проведенням аналізу ШКМ з точки зору фундаментальної математичної ідеї (множина, відповідність, відображення, відношення, алгебраїчна операція та ін.); 3) з'ясуванням питань історії виникнення певних математичних понять та їх застосуванням; 4) проведенням порівняльної характеристики методів введення та формування математичних понять під час навчання ШКМ та фундаментальних математичних дисциплін у ЗВО; 5) проведенням порівняльної характеристики методів доведення теорем, які вивчаються в ШКМ з доведеннями, що пропонуються під час навчання відповідних математичних дисциплін у вищій школі; 6) підбором прикладів завдань певного типу зі шкільних підручників та підручників і посібників з математики для ЗВО та ін.

Виконання зазначених завдань та пошук відповідей на поставлені запитання сприяє формуванню *спеціальних компетентностей*, до яких ми відносимо: 1) здатність знаходити математичні аналоги шкільних математичних понять серед понять курсів вищої математики; 2) вміння добирати теореми з курсів вищої математики, використання яких розширює системи задач шкільних курсів математики; 3) здатність використовувати причинно-наслідкові зв'язки для систематизації матеріалу шкільних підручників там де це необхідно; 4) вміння застосовувати теореми математичного аналізу для обґрунтувань у курсі алгебри і початків аналізу; 5) розуміння *еквівалентності означень* окремих математичних понять та вміння застосовувати їх на практиці з різною методичною метою; 6) обізнаність у більш широкому розгляді математичного питання (проблеми) ніж воно представлено в окремих курсах шкільної математики [1, с. 265-266].

Виконання *завдань реконструктивного та творчого характеру* з кожної теми курсу відбувається під час проведення практичних занять та виконання самостійної

роботи. На практичних заняттях продовжується робота над формуванням у студентів-магістрантів *спеціальних компетентностей*, серед яких: 1) вміння підбирати та конструювати приклади і контрприкладі; 2) вміння застосовувати апарат фундаментальних математичних дисциплін до розв'язування типових задач шкільного курсу; 3) вміння створювати тестові завдання, які пов'язані з науковими основами ШКМ. Пропонуємо приклади окремих завдань та запитань.

Завдання 1. Згадайте означення *відношення*. Наведіть приклади відношень, які мають місце у шкільному курсі математики. Які з цих відношень є *відношеннями еквівалентності*?

Завдання 2. Застосуйте метод оцінки значень лівої та правої частини рівняння для розв'язування рівняння $4^{\sin^2(\pi x)} + 4^{\cos^2(\pi x)} = -8x^2 + 12|x| - \frac{1}{2}$.

Вказівка. Для оцінки значень лівої частини скористайтесь нерівністю $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$. Для оцінки значень правої частини дослідіть функцію $g(x) = -8x^2 + 12|x| - \frac{1}{2}$ та побудуйте її графік.

Запитання. Чи рівносильні предикати $r(x): "\sqrt{x} \cdot \sqrt{x+1} = \sqrt{2}"$ і $s(x): "\sqrt{x(x+1)} = \sqrt{2}"$? Якщо ні, то який з них логічно впливає з іншого?

Завдання та запитання, які використовуються під час навчання навчальної дисципліни НОШКМ здебільшого мають дослідницький характер та сприяють узагальненню знань з різних розділів математики.

Література

1. Соколенко Л.О. Досвід формування спеціальних компетентностей під час навчання дисципліни «Наукові основи шкільного курсу математики» / Л.О. Соколенко // **НАУКОВИЙ ЧАСОПИС НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи.** – Випуск 61.- Збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018.- С. 264-269.

Анотація. Соколенко Л.О. **Особенности основных типов заданий та запитань навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу математики».** У статті виділені основні типи завдань та запитань, які використовуються під час читання навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу математики» та охарактеризовані їх методичні особливості. **Ключові слова:** типи завдань та запитань, методичні особливості, навчальна дисципліна «Наукові основи шкільного курсу математики»

Summary. Sokolenko L. **Features of the main types of tasks and questions of the educational discipline "Scientific foundations of the school mathematics course"** In the article highlights the main types of tasks and questions that are used when reading of the educational discipline "Scientific foundations of the school mathematics course" and describes their methodical features. **Key words:** types of tasks and questions, methodical features, educational discipline "Scientific foundations of the school mathematics course"

Аннотация. Соколенко Л.А. **Особенности основных типов заданий и вопросов учебной дисциплины «Научные основы школьного курса математики».** В статье выделены основные типы заданий и вопросов, которые используются при чтении учебной дисциплины «Научные основы школьного курса математики» и охарактеризованы их методические особенности. **Ключевые слова:** типы заданий и вопросов, методические особенности, учебная дисциплина «Научные основы школьного курса математики».

О. В. Тітова

аспірантка кафедри математики і теорії та методики навчання математики
НПУ імені М.П. Драгоманова
науковий керівник: проф., к. п. н. Швець В.О
м. Київ, Україна
kmmvm@ukr.net

НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ІНКЛЮЗІЇ

Інклюзивна освіта в Україні, отримавши нормативні підстави, стає повсякденною практикою. Тепер, відповідно до закону України «Про освіту» [7], навчання дітей з особливими потребами забезпечується *створенням належних умов для здобуття освіти особами з особливими освітніми потребами з урахуванням їхніх індивідуальних потреб в умовах інклюзивного навчання* [8].

На наш погляд, інтеграція в освітній процес дітей з обмеженими можливостями здоров'я повинна враховувати: вплив суспільства і соціального середовища на особистість дитини з особливими потребами; активну участь у цьому процесі самої дитини; вдосконалення самого суспільства, системи соціальних відносин.

В Україні, за даними офіційної статистики, чисельність дітей з інвалідністю станом на 2016 р. досягає 15 %. Ця цифра є вражаючою. Це діти з порушенням зору, слуху, вадами мовлення, рухового апарату, із затримками психомовного розвитку, неврологічними проблемами тощо. У зв'язку з цим постає важливе питання запровадження інклюзивного навчання, формування нової філософії державної політики щодо дітей та молоді з особливими освітніми потребами, вдосконалення та розвиток нормативно-правової бази відповідно до міжнародних договорів у сфері прав людини [3, 5]. Особливого значення набувають знання педагогами механізмів протікання основних психічних процесів (сприйняття, увага, пам'ять, мислення) у школяра. Вони дають змогу діагностувати рівень їх розвитку на різних етапах освітнього маршруту, коригувати освітній процес, цілеспрямовано здійснювати розвиток учня.

Математика є провідним загальноосвітнім предметом в школі. Проблеми організації освітнього процесу навчання математики дітей з особливими освітніми потребами пов'язані, перш за все, з відсутністю адаптованих для них програм, недостатньою методичною розробленістю ряду питань методики навчання математики (організаційних форм, засобів, методів, тощо). Труднощі навчання таких дітей зумовлені низкою причин: порушеннями моторної координації, зорового сприйняття, мови, просторових уявлень, недостатньою сформованістю і нерівномірним розвитком вищих психічних функцій. Особливості в їх розвитку впливають на темп навчальної діяльності (низький) і змушують вчителя ретельно продумувати кожен урок, здійснювати індивідуальний підхід, враховуючи різний рівень підготовки учнів.

Математичний матеріал дитині цілком доступний, але багато тем доводиться адаптувати до особливостей її здоров'я та можливостей. Для формування математичних умінь і навичок, як правило, використовується цілий комплекс педагогічних методів, прийомів та засобів: усні розминки-обчислення, обговорення готових розв'язань, коментування з місця для формування вміння застосування алгоритму дій, використання правил і формул як опорної наочності на дошці, багаторазове повторення правил; картки з малюнками; пошук помилок; зошити з друкованою основою або завдання за малюнком чи плакатом; дидактичні матеріали, для контролю засвоєння теоретичного матеріалу після вивчення теми або при проведенні узагальнюючих уроків в ігровій формі; опорні конспекти; довідковий матеріал тощо [1].

У інклюзивному класі вчать різні за розвитком діти, тому, для того, щоб уникнути зниження інтересу в обдарованих дітей, необхідно давати їм додаткові завдання або дати виконувати складні завдання сильним учням самостійно а з рештою виконати його разом, розбираючи кожен етап завдання.

Зупинимося на прийомі обговорення готових завдань. Прийом реалізується під час співпраці в парах і в малих групах, він спонукає до активної навчальної діяльності, створює умови для взаєморозуміння між учасниками під час виконання спільних завдань. У співпраці учні демонструють вищий рівень критичного й логічного мислення, генерують більше нестандартних ідей, ефективніше переносять набуті знання, уміння й навички в нові умови. Особливо важлива співпраця для школярів з особливими освітніми потребами, які, зазвичай, при розв'язанні тих чи інших сумісних завдань пасивні. Навчання у співпраці допомагає зменшити рівень стресу й тривожності учнів порівняно з конкурентними методами, воно сприяє формуванню позитивного ставлення до навчального матеріалу і навчального досвіду загалом.

Для ефективного засвоєння навчального матеріалу дітьми з особливими потребами доцільно використовувати мультимедійні засоби, які сприяють підвищенню рівня розуміння завдання, мотивації до навчання за рахунок використання нетрадиційних форм проведення уроку і сучасних технологій. Використання учнями математичних онлайн-платформ, та відеороликів перед вивченням теми на уроці буде сприяти кращому сприйманню та засвоєнню навчального матеріалу. Вчителю, в якого, в класі є діти з особливими потребами, потрібно розробити свою онлайн-платформу із відео уроками, та розробити до кожного уроку набір завдань для самостійного виконання учнями.

Зважаючи на викладене, перспективним вважається розроблення методик, технологій, пов'язаних з диференціюванням навчально-дидактичних та методичних матеріалів, необхідних для опанування предметними знаннями.

Література

1. Ашиток Н. Проблеми інклюзивної освіти в Україні / Н. Ашиток // Людинознавчі студії. Педагогіка. –Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. – Вип. 1 (33). – 2015. – С. 4-11.
2. Колупаєва А. А. Навчальний курс „Вступ до інклюзивної освіти” / А. А. Колупаєва, С. М. Єфімова ; МОН України, НАПН України, Ін-т спец. педагогіки. – [К., 2010]. – 17 с. – (Серія „Інклюзивна освіта”).
3. Основи інклюзивної освіти : [навч. метод. посіб.] / [МОН молодь спорту України, НАПН України, Ін-т спец. педагогіки ; за заг. ред. А. А. Колупаєвої. – К. : [А.С.К.], 2012. – 308с.
4. Синьов В., Шевцов А. Нова стратегія розвитку корекційної педагогіки в Україні / В. Синьов, А. Шевцов // Дефектологія. - 2004. - № 2. - С. 6-11.
5. Сучасні тенденції розвитку спеціальної освіти (українсько-канадський досвід) : матеріали Міжнар. конф. / за ред. В. І. Бондаря, Р. Петришина. - К. : Наук. світ, 2004. – 200 с.
6. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. – К., 2000. – 12 с.
7. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>
8. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2053-19/paran8#n8>

Тітова О.В. Навчання математики в умовах інклюзії. У статті розкрито труднощі навчання математики в умовах інклюзії, перераховано методи, прийоми та засоби для кращого засвоєння навчального матеріалу дітьми з особливими потребами.

Ключові слова: інклюзивне навчання; форми, засоби та прийоми навчання.

Титова О.В. Обучение математике в условиях инклюзии. В статье раскрыты трудности обучения математике в условиях инклюзии, перечислены методы, приемы и средства для лучшего усвоения учебного материала детьми с особыми потребностями.

Ключевые слова: инклюзивное обучение; формы, средства и приемы обучения.

Titova O.V. Learning mathematics in terms of inclusion. The article reveals the difficulties of studying mathematics in conditions of inclusion, lists methods, methods and means for better learning of educational material for children with special needs.

Key words: inclusive education; Individual approach; forms, means and methods of training.

О. М. Трифонова

Центральноукраїнський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка
Кропивницький, Україна
olenatrifonova82@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасне суспільство існує в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій. Вони проникають у всі сфери життя людини та галузі народного господарства. Цифровізація та багатоформність на сьогодні є головними трендами на загальному ринку праці. Уміння використовувати цифрові технології в роботі поступово стає необхідним для більшості спеціалізацій та професій, тобто наскрізним або багатоплатформним [1]. Освіта, як основний компонент суспільства, що відповідає за підготовку підростаючого покоління, не може стояти осторонь цих процесів. У зв'язку з цим була розроблена і затверджена «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки» [1]. Дана Концепція визначає термін «цифровізація» – насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможлиблює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір. У зв'язку з цим постає необхідність розвитку в суб'єктів навчання інформаційно-цифрової компетентності (ІЦК). На нашу думку, дана компетентність складається з двох блоків основних компонентів: загальних і професійних. Якщо блок професійних компонент визначається відповідно до майбутньої сфери діяльності суб'єктів навчання, то блок загальних компонент ІЦК передбачає наявність у суб'єкта навчання здатності до інформаційної комунікації, вміння створювати та використовувати інформаційно-цифрові ресурси (ІЦР) та готовність забезпечити безпеку в кіберпросторі.

Проведені дослідження [2] дали нам змогу стверджувати, що нині Україна (як і більшість світової громади) існує в умовах техногенно-інформаційного суспільства, характерною особливістю якого є одночасний стрімкий розвиток техніки і технологій, зокрема засобів отримання, зберігання та передачі інформації, а також самої інформації (наукової, зокрема). Розвиток наукової думки та, як її практичної реалізації, техніки та технологій неможливий без належного рівня розвитку фізики та технічних дисциплін. Саме ці дисципліни в освітньому процесі вищої школи є тією основою, що забезпечує розвиток наукового світогляду майбутніх інженерів педагогів, зокрема зі спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)».

Особливістю роботи з інформацією у цифровому форматі є те, що, як правило, ми не бачимо весь інформаційний ресурс вцілому, не можемо скористатися особливостями візуального запам'ятовування зовнішнього вигляду джерела інформації (колір обкладинки книги, ілюстрація на обкладинці, портрет автора тощо). Тому шукаючи джерела інформації за зовнішніми ознаками доводиться все частіше відмовлятися і переходити до використання нових методів пошуку інформації. За цих умов важливого значення набуває фактор систематизації інформації представленої у цифровому форматі: 1) можливість пошуку інформації за ключовими словами; 2) логічність розміщення файлів у папках; 3) логічність побудови рубрик на сайтах. Це значно прискорює процес пошуку інформації, забезпечує максимальний доступ до всього масиву інформації, що затребувана користувачем.

За даних умов актуальним питанням є виявлення структури та змісту ІЦР, як основного елементу сучасного освітнього простору. Ресурсом може бути явище, процес, спостереження, експеримент, матеріальні та нематеріальні об'єкти тощо. У загальному розумінні під поняттям «ресурс» Л. П. Суховірська та М. І. Садовий [3] пропонують

розглядати засіб, який забезпечує відповідні перетворення для одержання необхідного нового результату – інновацію. Ресурсами у контексті реалізації ресурсного підходу до навчання фізики Л. П. Суховірська та М. І. Садовий [3] називають сукупність об'єктивно існуючих умов і засобів, необхідних для досягнення мети.

Виходячи з цього та аналізу ресурсів, що використовуються в освітньому процесі, ми вважаємо, що до структури ІЦР входять два взаємопов'язані основні компоненти:

- інформаційний компонент, який визначає вагомість, придатність та можливість використання інформаційно-цифрового ресурсу в освітньому процесі;
- цифровий компонент, який забезпечує знаходження, зберігання, обробку, передачу наукової або навчальної інформації у цифровому форматі.

На нашу думку, інтегрована реалізація цих компонентів (інформаційний ↔ цифровий) в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних технологій сприятиме розвитку в них ІЦК, що в епоху техногенно-інформаційного суспільства є ключовим завданням.

Література

1. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки / Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80/ed20180117#n23>. – Дата звернення: 27.01.19

2. Садовий М.І. Застосування засад «відкритої науки» та сталого розвитку в освітньому процесі фізико-технічних дисциплін / М.І. Садовий, Л.П. Суховірська, О.М. Трифонова // *Social and Economic Aspects of Education in Modern Society: [Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference]*, July 19, 2018, Warsaw, Poland. – 2018. – Vol. 2. – С. 58-62.

3. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід у навчанні електродинаміки: [навч. посібн.] / Л.П. Суховірська, М.І. Садовий. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2014. – 96 с.

4. Трифонова О.М. Інтеграційні процеси освіти, науки, техніки та технологій у підготовці фахівців комп'ютерної галузі / О.М. Трифонова // *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон, 13-15 вересня 2018 р.* / Укл.: В.Д. Шарко. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2018. – С. 126-127.

5. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід / О.М. Трифонова // *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки / ЦДПУ ім. В. Винниченка.* – 2018. – Вип. 173, Ч. II. – С. 221-225.

Анотація. Трифонова О. М. Застосування інформаційно-цифрових ресурсів у навчанні фізики та технічних дисциплін. У статті акцентована увага на проблемах організації освітнього процесу з фізики та технічних дисциплін у вищій школі. Аргументовано необхідність розвитку у майбутніх фахівців комп'ютерних технологій інформаційно-цифрової компетентності в умовах цифровізації українського суспільства. У статті виділено основні компоненти інформаційно-цифрових ресурсів.

Ключові слова: навчання фізики та технічних дисциплін, вища школа, інформаційно-цифрові ресурси, цифровізація, інформаційно-цифрова компетентність.

Summary. Tryfonova O. Application of information and digital resources in the teaching of physics and technical disciplines. The article focuses on the problems of organizing the educational process in physics and technical disciplines in higher education. The necessity of development of the future specialists of computer technologies of information and digital competence in the conditions of digitalization of the Ukrainian society is argued. The article highlights the main components of information and digital resources.

Keywords: teaching physics and technical disciplines, higher education, information and digital resources, digitalization, information and digital competence.

Аннотация. Трифонова Е. М. Применение информационно-цифровых ресурсов в обучении физике и технических дисциплин. В статье акцентировано внимание на проблемах организации образовательного процесса по физике и техническим дисциплинам в высшей школе. Аргументированно необходимость развития у будущих специалистов компьютерных технологий информационно-цифровой компетентности в условиях цифровизации украинского общества. В статье выделены основные компоненты информационно-цифровых ресурсов.

Ключевые слова: обучения физике и техническим дисциплинам, высшая школа, информационно-цифровые ресурсы, цифровизация, информационно-цифровая компетентность.

А. Р. Шинкарчук
студентка магістратури
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова
науковий керівник професор Швець В.О
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова
Київ, Україна
lady.schinkarchuk.ua@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ І МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ

Комплексні числа використовують не тільки в математиці, а й в інших науках. Загальновідоме їх застосування, наприклад, в геометрії, тригонометрії, алгебрі, електротехніці, в розв'язаннях задач з механіки, фізики, тощо. Розглянемо можливість застосування комплексних чисел, як методу, для розв'язування задач шкільного курсу фізики та алгебри.

Задача 1. Нехай електричне коло змінного струму містить два ланцюги, що з'єднанні паралельно. По них проходить струм, сила якого виражається відповідно формулами $I_1 = 10 \sin(2t + \frac{\pi}{3})$ і $I_2 = 6 \sin(2t + \frac{4\pi}{3})$. Знайти загальну силу струму $I(t)$ в електричному колі.[1]

Розв'язання: за законом фізики загальну силу струму $I(t)$ визначають шляхом додавання $I_1(t)$ і $I_2(t)$. Оскільки обидві формули містять функції синус, то введемо, для розв'язання задачі два комплексних числа:

$$z_1(t) = 10 \left(\cos \left(2t + \frac{\pi}{3} \right) + i \sin \left(2t + \frac{\pi}{3} \right) \right); \quad z_2(t) = 6 \left(\cos \left(2t + \frac{4\pi}{3} \right) + i \sin \left(2t + \frac{4\pi}{3} \right) \right).$$

Уявна частина в обох числах відповідно є $I_1(t)$ та $I_2(t)$. Застосовуючи показникову форму запису комплексного числа маємо: $z_1(t) = 10e^{i(2t+\frac{\pi}{3})}$; $z_2(t) = 6e^{i(2t+\frac{4\pi}{3})}$.

У результаті додавання комплексних чисел $z_1(t)$ і $z_2(t)$ маємо:

$$\begin{aligned} z_1(t) + z_2(t) &= 10e^{i(2t+\frac{\pi}{3})} + 6e^{i(2t+\frac{4\pi}{3})} = e^{2ti} \left(10e^{i\frac{\pi}{3}} + 6e^{i\frac{4\pi}{3}} \right) = e^{2ti} \left(10 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) + 6 \left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3} \right) \right) \\ &= e^{2ti} \left(10 \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right) + 6 \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right) \right) = e^{2ti} (5 + 5\sqrt{3}i - 3 - 3\sqrt{3}i) = e^{2ti} (2 + 2\sqrt{3}i) = 4e^{2ti} \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right) = 4e^{2ti} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) = 4e^{2ti} \cdot e^{i\frac{\pi}{3}} = 4e^{(2t+\frac{\pi}{3})i} = 4 \left(\cos \left(2t + \frac{\pi}{3} \right) + i \sin \left(2t + \frac{\pi}{3} \right) \right). \end{aligned}$$

Уявною частиною суми $z_1(t)$ і $z_2(t)$ є $4\sin(2t + \frac{\pi}{3})$. Таким чином:

$$I_1(t) + I_2(t) = 4\sin(2t + \frac{\pi}{3}).$$

Відповідь: загальна сила струму в електричному колі дорівнює $I(t) = 4\sin(2t + \frac{\pi}{3})$.

У даній задачі комплексні числа відіграли роль засобу для розв'язання фізичної задачі.

Задача 2. Обчислити: $a^{2020} + \frac{1}{a^{2020}}$, якщо $a^2 + a + 1 = 0$. [2]

Дана задача може бути олімпіадною для школярів, які мають уявлення про існування комплексних чисел. Адже в множині дійсних чисел рівняння $a^2 + a + 1 = 0$ не має розв'язків, а тому вести мову про обчислення значення виразу для таких a не має

сенсу. Її розв'язання може бути наступним.

Розв'язання: Використаємо формулу різниці кубів: $a^3 - 1 = (a - 1)(a^2 + a + 1)$. Звідки $a^3 = (a - 1)(a^2 + a + 1) + 1 = 1$, бо за умовою $a^2 + a + 1 = 0$.

Тоді $a^{2020} + \frac{1}{a^{2020}} = (a^3)^{673} \cdot a + \frac{1}{(a^3)^{673} \cdot a} = 1^{673} \cdot a + \frac{1}{1^{673} \cdot a} = \frac{a^2 + 1}{a} = \frac{(a^2 + a + 1) - a}{a} = -\frac{a}{a} = -1$ (де $a \neq 0$). Відповідь: -1.

Як бачимо розв'язання цікаве, оригінальне, вишукане. Однак для тих, хто знайомий з теорією комплексних чисел в межах шкільної програми, така задача стає тривіальною і зводиться до обчислення виразу зі змінною, коли задані значення цієї змінної. Інше розв'язання задачі може бути наступним.

Розв'яжемо рівняння $a^2 + a + 1 = 0$; $D = -3$; $\sqrt{D} = \sqrt{-3} = \sqrt{3}i$; $a_1 = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2} = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$; $a_2 = \frac{-1 - \sqrt{3}i}{2} = -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$. За теоремою Вієта: $a_1 \cdot a_2 = 1 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{a_2}$. Запишемо числа a_1 і a_2 в тригонометричній формі: $a_1 = \cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}$; $a_2 = \cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3}$.

Обчислимо a_1^{2020} і a_2^{2020} , користуючись формулою Муавра:

$$a_1^{2020} = \left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)^{2020} = \cos\frac{2\pi \cdot 2020}{3} + i\sin\frac{2\pi \cdot 2020}{3} = \cos\frac{4040\pi}{3} + i\sin\frac{4040\pi}{3} = \cos\left(1346\pi + \frac{2\pi}{3}\right) + i\sin\left(1346\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$a_2^{2020} = \left(\cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3}\right)^{2020} = \cos\frac{4\pi \cdot 2020}{3} + i\sin\frac{4\pi \cdot 2020}{3} = \cos\frac{8080\pi}{3} + i\sin\frac{8080\pi}{3} = \cos\left(2692\pi + \frac{2\pi}{3}\right) + i\sin\left(2692\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3} = -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Тоді $a_1^{2020} + \frac{1}{a_1^{2020}} = a_1^{2020} + a_2^{2020} = \left(-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \left(-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -1$.

Відповідь: -1.

Наведені приклади, вказують на те, що комплексні числа так само як координатний, векторний та інші методи є ще одним окремим способом (засобом) для розв'язання задач не тільки з математики, а й з суміжних наук. З цим потрібно знайомити учнів, що сприяє розвитку їх математичної компетентності.

Література

1. Бродський Я. Про електричний струм, похідну та комплексні числа / Яків Бродський, Анатолій Сліпенко // У світі математики. – 2002. – Вп. 1. – С. 1-8.
2. Сухойваненко Л.Ф. Елементарна математика: Навч. посібник. – Харків: ФОП Панов А.М., 2018 –76с.

Анотація. Шинкарчук А.Р. Застосування комплексних чисел до розв'язування фізичних та математичних задач. У статті розглянуто застосування комплексних чисел для розв'язування фізичних та математичних задач.

Ключові слова: комплексні числа, тригонометрична форма запису.

Summary. Schinkarchuk A. Application of complex numbers to solving physical and mathematical problems. The article deals with the application of complex numbers for solving physical and mathematical problems.

Keywords: complex numbers, trigonometric recording form.

Аннотация. Шинкарчук А.Р. Применение комплексных чисел к решению физических и математических задач. В статье рассмотрено применение комплексных чисел для решения физических и математических задач.

Ключевые слова: комплексные числа, тригонометрическая форма записи.

І. В. Шищенко
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
Суми, Україна
shiinna@ukr.net

АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС ЛЕКЦІЇ

Стрімке зростання обсягу навчального матеріалу на фоні скорочення кількості аудиторних годин поставило нові вимоги щодо форм його подачі студентів та його засвоєння. На порядок денний постало, перш за все, питання самостійної роботи студента.

Процес навчання математичних дисциплін у педагогічних ЗВО потребує напруженої розумової роботи студента, його власної активності участі в цьому процесі. Традиційно лекція для студента є основним джерелом нового матеріалу, і лектор – його носій. Лекція не є автоматичним вкладанням навчального матеріалу в голову майбутнього вчителя математики, математичні дисципліни потребують кваліфікованих і детальних пояснень лектора. Проте, пояснення й демонстрація, самі по собі, ніколи не сформують міцну базу знань. Цього можна досягти тільки за допомогою активного навчання. Засвоєння лекції залежить [1] від умінь лектора подати матеріал, рівня його математичної культури, методичної підготовки та сукупного інтелектуального потенціалу студентів, їхньої здатності сприймати і конспектувати поданий матеріал, а потім над ним самостійно працювати.

Завдання подачі змісту матеріалу під час лекції і його конспектування студентами вже виходить з ряду основних, оскільки студент може отримати повний текст лекції у паперовому чи цифровому джерелі. Незмінною залишається роль лектора в тому, що він повинен забезпечити таку можливість, тобто відібрати необхідний матеріал, написати лекцію та надати детальні пояснення за змістом матеріалу. У сучасному інформатичному суспільстві у лектора з'являються більше можливостей для якісної подачі матеріалу, а в студента – для його сприйняття і засвоєння. Форми занять можуть бути різними, але спільним для них є те, що під час лекції існують умови для самостійної розумової діяльності студента, а значить його активної участі в пізнавальному процесі.

Серед шляхів розв'язання вказаних проблем лекційних занять є впровадження різних прийомів на кшталт способу будувати лекцію таким чином, щоб після висловлення певної думки робити паузу, даючи можливість для студентів розумово опрацювати і записати сказане. Активізує студентів упродовж лекції завдання записувати ключові слова, поняття, терміни, які треба буде назвати наприкінці лекції. Оцінити правильність і повноту відповідей студентів може не лише викладач, а й самі студенти. Доречним є використання на лекціях з математичних дисциплін і різних інтерактивних технологій, наприклад, технології «Мікрофон», «Мозковий штурм», «Навчаючи – учусь» та ін.

Зауважимо, що у СумДПУ імені А.С. Макаренка у підготовці майбутніх вчителів математики впроваджується сумісне навчання студентів-українців та студентів-іноземців (Туркменістан), які мають кардинально різні можливості щодо сприйняття та засвоєння навчального матеріалу з математичних дисциплін. Тому за технологією «Навчаючи – учусь» студенти часто групуються в «міжнародні» пари і намагаються пояснити один одному деякі поняття, теореми тощо, що потрібні або вивчалися на даній лекції. Такий метод дає можливість кожному студенту випробувати себе у ролі вчителів, стимулює до роботи, вчить правильно і чітко висловлювати свої думки, використовуючи математичну мову. Доцільним для таких груп є забезпечення студентів повноцінним конспектом лекції. Під час першої години лекційного заняття студенти самостійно опрацьовують матеріал, читаючи текст лекції. Викладач у цей час спостерігає за роботою студентів, допомагає індивідуально з'ясувати питання, які виникають під час читання. Протягом другої частини лекційного заняття активна роль відводиться викладачеві як лектору, якому вже немає потреби повторювати весь зміст лекції. Тому він може деякі питання висвітлити побіжно, описово, швидко, зосередивши увагу студентів на більш складних питаннях. Мовлення викладача на таких лекціях буде «живим», адже лектор не буде відволікатися та

робити значні паузи на конспектування студентами лекційного матеріалу. Студенти, ознайомившись з матеріалом, переходять в інший режим роботи, на якому вони можуть спокійно слухати лектора, маючи перед собою конспекти з опрацьованим матеріалом, і більше вникати в сутність питань, що вивчаються.

Деякі лекційні заняття, матеріал яких не є надто складним, доцільно повністю проводити за участю студентів-лекторів, що вдається реалізувати на такому типі лекції як лекція-конференція. Проводиться вона за схемою наукових конференцій: заздалегідь до її проведення із поставленої проблеми складається система доповідей по кожному питанню, що висвітлює певну проблему. Ми вважаємо, що такий вид лекції дуже вдало можна застосовувати під час вивчення студентами фундаментальних математичних дисциплін, методики навчання математики, історії математики, елементарної математики на фізико-математичних факультетах педагогічних університетів. Наприклад, під час вивчення студентами другого курсу проєктивної геометрії лекцію-конференцію можна провести під час вивчення узагальнюючої теми "Побудова перерізів поверхонь другого порядку", адже із окремими її аспектами студенти ознайомлюються ще під час вивчення лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу, що вивчаються на першому курсі. Викладач подає студентам такий план лекції-конференції: 1) способи задання площини; 2) криві другого порядку; 3) поверхні другого порядку; 4) методи побудови перерізів поверхонь: метод слідів, метод відповідності та метод паралельного проєктування; 5) побудова перерізів многогранників у шкільному курсі стереометрії.

Отже, можемо стверджувати, що від правильного вибору типу лекції, від методів та форм навчання, які ми застосуємо на лекційному занятті, залежить організація самостійної роботи студентів, рівень підготовки майбутніх вчителів математики.

Література

1. Штокман И. Т. Вузовская лекция. Киев : Вища школа, 1981. – 150 с.

Анотація. Шишенко І. В. Активізація самостійної розумової діяльності майбутніх вчителів математики під час лекції. У статті розглянуто питання місця і ролі лекції стосовно вимог до самостійної роботи студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів.

Ключові слова: лекція, самостійна робота, майбутній вчитель математики.

Summary. Shyshenko I. Activation of the intellectual activity of future mathematics teachers during the lecture. The article deals with the place and role of a lecture in relation to the requirements for independent work of students of mathematical faculties of pedagogical universities.

Keywords: lecture, independent work, future teacher of mathematics.

Аннотация. Шишенко И. В. Активизация самостоятельной умственной деятельности будущих учителей математики во время лекции. В статье рассмотрены вопросы места и роли лекции в свете требований к самостоятельной работе студентов физико-математических факультетов педагогических университетов.

Ключевые слова: лекция, самостоятельная работа, будущий учитель математики.

Ю. В. Яременко, В. В. Токарь, Л. І. Яременко
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
lutt4enko@gmail.com

ТЕСТУВАННЯ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ПЕРШОКУРСНИКІВ З ГЕОМЕТРІЇ

Зарубіжний та український досвід використання тестових технологій на нинішньому етапі розвитку вищої школи свідчить про те, що тести мають певні переваги перед традиційним інструментарієм контролю навчальних досягнень студентів з геометрії. Виникає необхідність створення якісних тестових завдань з геометрії для виявлення рівня підготовки першокурсників 1) до сприймання вузівського курсу «Геометрія» (вхідний тестовий контроль, допомагає побудувати індивідуальні траєкторії засвоєння нового матеріалу найбільш слабких або найбільш сильних студентів); 2) до занять з геометрії (поточний тестовий контроль, дозволяє викладачеві отримати оперативну інформацію про хід навчального процесу для його своєчасної корекції і перебудови в потрібному напрямі); 3) до подальшого вивчення геометрії та викладання шкільного курсу геометрії в майбутньому (підсумковий тестовий контроль, порівняльний і прогностичний аналіз результатів якого дозволяє виявити систематичні проблеми в підготовці майбутніх учителів математики, фізики, інформатики і здійснити управлінські дії щодо корекції процесу навчання, якщо його результати не узгоджуються з поставленими цілями).

Для виявлення рівня підготовки студентів I курсу фізико-математичного факультету були сконструйовані й апробовані тестові завдання для вхідного й підсумкового контролю, а також для поточного контролю за програмою вивчення курсу «Геометрія» з таких модулів: «Елементи векторної алгебри», «Метод координат», «Пряма лінія на площині», «Площина у просторі», «Пряма лінія у просторі», «Перетворення площини», «Квадратичні форми. Криві та поверхні другого порядку». Тестові завдання передбачали перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу, вміщеного у посібниках, розроблених авторами [2; 3], та уміння його практично застосувати. У експериментальному дослідженні брали участь 25 першокурсників.

На основі отриманих емпіричних даних проводилася математично-статистична обробка результатів тестування й правильності виконання завдань закритої форми з вибором однієї правильної відповіді за класичною теорією [4]. Були побудовані та впорядковані дихотомічні матриці результатів тестування, за якими визначені гомогенність, валідність, трудність, дискримінативність і надійність розроблених тестових завдань. Аналіз статистичних показників згрупованого ряду тестових балів дозволив встановити відповідність їх розподілу нормальному закону. За допомогою коефіцієнтів кореляції «фі» ми обчислили й проаналізували показники зв'язку між результатами студентів з окремих завдань тесту. Завдання, які мали багато від'ємних коефіцієнтів «фі», тобто погано корелювали з більшістю тестових завдань, були вилучені з тесту або перероблені для підвищення гомогенності його змісту.

Валідність окремих завдань тесту оцінили за допомогою підрахунку значень коефіцієнтів точково-бісеріальної кореляції. Оцінка валідності завдання дозволяє судити про те, наскільки завдання придатне для роботи у відповідності з загальною метою створення тесту. Завдання можна вважати валідним, якщо значення його коефіцієнта точково-бісеріальної кореляції близьке до 0,5, але враховуючи, що вибірка у нас мала, ми вважали завдання валідним, якщо значення коефіцієнта перевищує 0,3.

Трудність тестових завдань обчислили в процентах як відношення кількості студентів, які правильно виконали j -те завдання, до загальної кількості тестованих. Зауважимо, що у рамках класичної теорії трудність завдань тим більша, чим більше учасників тестування його виконали правильно, що протирічить загальноприйнятому тлумаченню поняття «трудності».

Дискримінативністю називається здатність завдання диференціювати першокурсників на сильніших і слабших. Один з показників дискримінативності (розпізнавальна здатність) застосовується тільки для дихотомічного оцінювання завдань і обчислюється як різниця частки студентів, які правильно виконали j -те завдання серед 27% сильніших тестованих, та частки студентів, які правильно виконали j -те завдання серед 27% слабших студентів за результатами виконання тесту.

Надійністю називається характеристика тесту, яка відображає точність тестових вимірювань, а також стійкість тестових результатів до дії випадкових факторів [1]. Надійність тестів оцінювалася методом розщеплення тесту на два субтести, що дозволило обчислити коефіцієнти надійності при однократному тестуванні студентів.

Таким чином, теоретичне обґрунтування та експериментальна апробація тестових завдань свідчать, що вони правильно сконструйовані. Математично-статистична обробка результатів тестування за класичною теорією показала, що більшість розроблених тестових завдань функціонують задовільно. Частина їх, що мають досить якісні психометричні характеристики, занесена до банку тестових завдань і використовується у процесі навчання геометрії.

Література

1. Авраменко О.В., Павличенко Г.Ю., Парашук С.Д. Статистичні методи в освітніх вимірюваннях. Частина 1. Класична теорія тестування: Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2012. – 120 с.
2. Аналітична геометрія. Частина 1: навчальний посібник / Укл. Ю.В. Яременко, Л.І. Лутченко. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2006. – 122 с.
3. Аналітична геометрія. Частина 2: навчально-методичний посібник / Укл. Ю.В. Яременко, Л.І. Лутченко – Кіровоград : Антураж А, 2005. – 110 с.
4. Вимірювання в освіті: підручник / за редакцією О.В. Авраменко. – Кіровоград: «КОД», 2011. – 360 с.

Анотація. Яременко Ю. В., Токар* В. В., Яременко Л. І. Тестування як засіб контролю навчальних досягнень першокурсників з геометрії. У публікації розглядається тестування першокурсників як засіб контролю їх навчальних досягнень з геометрії. Аналіз якості тестових завдань зроблено за класичною теорією.

Ключові слова: тестування, тестові завдання з геометрії, класична теорія тестів.

Summary. Yaremenko Y, Tokar* V., Yaremenko L. Testing as a Means of First-year Students' Academic Achievements Control in Geometry. The paper focuses on the testing of first-year students in geometry as a means of their academic achievements control. The quality analysis of testing tasks is made according to the Classical test theory tenets.

Keywords: testing, test tasks in Geometry, Classical test theory.

Аннотация. Яременко Ю. В., Токар* В. В., Яременко Л. И. Тестирование как средство контроля учебных достижений первокурсников по геометрии. В публикации рассматривается тестирование первокурсников как средство контроля их учебных достижений по геометрии. Анализ качества тестовых заданий сделано по классической теории.

Ключевые слова: тестирование, тестовые задания по геометрии, классическая теория тестов.

Секція 5

**РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У
НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-
МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

С. С. Бергсасі
Й. І. Головач
Закарпатський угорський інститут
ім. Ф. Ракоці II, Берегове, Україна
holovacs@kmf.uz.ua
beistvan@kmf.uz.ua

ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ В КУРСІ ВУЗІВСЬКОЇ ІНФОРМАТИКИ В ДВОМОВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

В основі дистанційної освіти закладені принципи та особливості традиційних форм навчання, окрім того, додані нові особливості, які полягають у використанні Інтернет-технологій для доступу для навчальних матеріалів, інтерактивної взаємодії між студентами тощо.

В Закарпатському інституті налаштовано декілька електронних систем підтримки дистанційного навчання, що базуються на веб-технологіях (рис. 1):

- 1) система керування вмістом DokuWiki;
- 2) навчальна платформа Moodle;
- 3) хмарне сховище NextCloud;
- 4) автоматизована система тестування TSExam.

Лабораторні роботи з інформатики розміщені в системі DokuWiki як на угорській, так і на українській мові, і студент в будь який момент може вибрати відповідний курс, який найбільш йому зрозумілий. Електронні завдання також розміщуються в дистанційній навчальній платформі Moodle, при цьому студент має реєструватися в цій системі, на відміну від DokuWiki, де задачі знаходяться у вільному доступі, без реєстрації. До речі, вище згадані системи DokuWiki та Moodle доступні також на мобільних платформах, таких як смартфони, планшети і т. п., Студенти охоче використовують свої мобільні пристрої для перегляду та для доступу до виконуваних завдань.

Хмарне сховище NextCloud може використовуватися для збереження виконаних завдань, до якої студенти можуть завантажити свої задачі через веб-інтерфейс, а потім мати доступ до них в будь-якому місці планети, навіть через мобільні додатки для Android та iOS/iPhone, подібно до сервісів GoogleDrive та DropBox. При цьому хмарний сервер NextCloud знаходиться в самому інституті, як і всі інші вище наведені сервіси.

Попередньо зареєструвавшись в навчальній системі Moodle через електронну пошту, на курс можна записатися через ключове слово, задавши його при вході у відповідний курс. При цьому окрім виконуваних завдань та навчальних матеріалів, знання студентів можуть бути перевірені за допомогою електронного тестування, вбудованого в навчальну систему Moodle.

Тестування може проводитися також і в автоматизованій системі тестування TSExam, зручного для проведення як електронного тестування на комп'ютерах, так і для бланкового тестування на паперових носіях. Тут тестові завдання групуються в тематики та є можливість для набору математичних формул у системі верстки LaTeX.

Moodle та TSExam крім того забезпечують ще й широкі можливості для отримання різних статистик та метрик щодо проведених тестів.

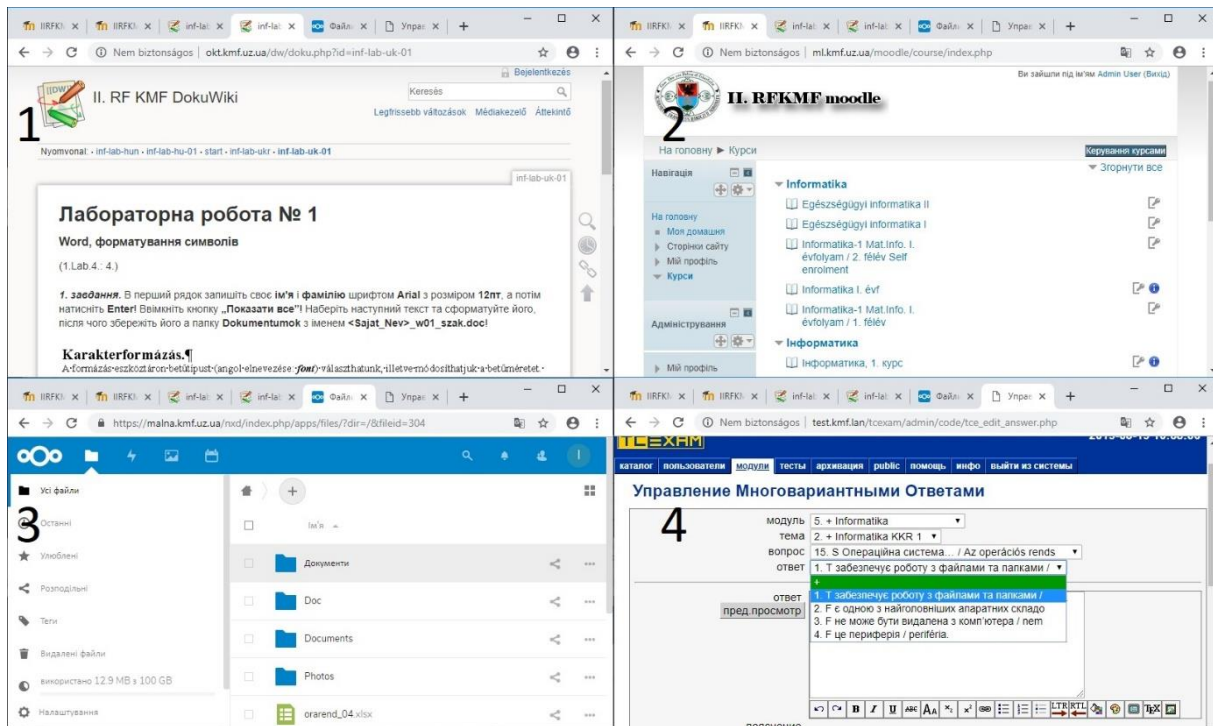


Рис. 1. Системи дистанційного навчання
Закарпатського угорського інституту ім. Ференца Ракоці
відповідно зліва направо, зверху вниз:
1) DokuWiki, 2) Moodle, 3) NextCloud, 4) TCEexam.

Всі чотири вище названі системи мають інтерфейс на декількох мовах, в тому числі як на угорській так і на українській мовах. Навчальні матеріали занять розроблені окремо як угорською так і українською мовами. Використання даної сукупності програм дозволяє значно полегшити роботу з навчальним матеріалом.

Анотація. С. С. Берэгсасі, Й. І. Головач. Використання дистанційних засобів навчання в курсі вузівської інформатики в двомовному середовищі. У статті описано використання дистанційних засобів навчання, таких як DokuWiki, Moodle, TCEexam та NextCloud в двомовному українсько-угорськомовному середовищі.

Ключові слова: дистанційне навчання, інформатика, DokuWiki, Moodle, TCEexam, NextCloud.

Summary. S. Beregszaszi, J. Holovacs. The use of distance learning tools in the high school computer science course in a bilingual environment. The article describes the use of distance learning tools such as DokuWiki, Moodle, TCEexam and NextCloud in bilingual Ukrainian-Hungarian speaking environment.

Keywords: distance education, computer science, DokuWiki, Moodle, TCEexam, NextCloud.

Анотация. С. С. Берэгсаси, Й. И. Головач. Использование дистанционных средств обучения на курсах вузовской информатики в двуязычной среде. В статье описано использование дистанционных средств обучения, таких как DokuWiki, Moodle, TCEexam и NextCloud в двуязычной украинско-венгерскоязычной среде.

Ключевые слова: дистанционное обучение, информатика, DokuWiki, Moodle, TCEexam, NextCloud.

С. П. Величко, Д. В. Соменко, С. В. Шульга
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
spvelychko@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ З КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИМИ ЗАСОБАМИ НАВЧАННЯ

Враховуючи дидактичні принципи навчання курсу загальної фізики, розділ «Квантова фізика» є завершальним у формуванні фахової фізичної компетенції майбутнього вчителя фізики. Тому цілеспрямовано акцентуємо увагу на тому, що провідне місце у процесі розвитку та активізації пізнавальної діяльності студентів з фізики треба відводити навчальному фізичному практикуму, тобто як невід'ємній складовій методики вивчення даного розділу.

Зазначене вимагає з'ясувати роль та особливості запровадження засобів ІКТ у ході: а) підготовчої самостійної діяльності студентів до заняття; б) безпосередньо у ході самостійного виконання запланованих лабораторних досліджень (чи серії дослідницьких завдань і навчальних проектів у ході практичного заняття), що передбачають від студента дослідницьку діяльність; в) на завершальному етапі дослідницької діяльності, коли студент підводить підсумок своїй пошукової роботи і робить узагальнення, формулює висновки і змушений поєднувати результати свого пошуку на основі інтеграції віртуального і реального складника.

Сучасною і характерною ознакою і суттєвим результатом інформатизації навчально-виховного процесу, особливо для квантової фізики, є той факт, що навчально-пізнавальна діяльність студента може реалізовуватися в умовах полікомпонентного навчального середовища, в якому виокремлюються:

– *предметно-просторове навчальне середовище*, яке розуміють як таке, в якому студент виконує експериментальне дослідження, безпосередньо оперуючи матеріальними предметами, які необхідні для виконання лабораторної роботи і які знаходяться у середовищі, склад і структура якого може бути перетворена суб'єктом діяльності [3, с.78-79], тобто дослідник оперує з матеріальними приладами і обладнанням фізичної реальності;

– *інформаційно-комунікативне навчальне середовище*, у якому превалює навчальна діяльність суб'єкта в інформативно-комунікативному просторі, який дає можливість реалізовувати експериментальне дослідження у «віртуальному просторі»; прикладом такого середовища є програмний педагогічний продукт «Віртуальна фізична лабораторія з вивчення властивостей рідких кристалів» [1], що розроблений в Лабораторії КОЗН нашого університету;

– у міру переходу від предметно-просторового до інформаційно-комунікативного навчального середовища здійснюється: «зміна характеристик навчального середовища, розширення «поля» діяльності суб'єкта навчання, зміна характеристик навчальної діяльності, зміна способів поводження суб'єкта навчання, модифікація системи навчальних цілей, модифікація методики навчання» [3, с.80-81], що отримало назву *предметно-інформаційне навчальне середовище* й практично виконує функцію інтеграції «традиційних» («стандартних») підходів до виконання навчальних дослідницьких завдань в інфокомунікативному навчальному середовищі.

За цих умов внаслідок інформатизації освіти змінюються не лише окремі складові навчального середовища, а й його структура та навчально-виховний процес, і зокрема виконання фізичного практикуму з використанням КОЗН.

По-перше, у міру того, як ускладнюється структура навчального середовища, під час самостійної навчально-пошукової діяльності студента ускладнюється система дій, яку опановує експериментатор (студент).

За цих умов у полікомпонентному навчальному середовищі у процесі виконання фізичного практикуму з квантової фізики, структура самостійної дослідницької діяльності залишається традиційною, а коли навчальне середовище виражатиме повністю характеристики інформаційно-комунікативного навчального середовища, експериментальна діяльність та організація самостійних навчальних досліджень студента змінюється: удосконалюючись і розвиваючись.

Література

1. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у середній загальноосвітній школі: Посібник для вчителів /С.П.Величко, В.В.Неліпович. – 2-е вид. доповнене. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2015. – 232 с.

2. Величко С.П. Комп'ютерно-орієнтовані засоби підтримки самостійної діяльності студентів у навчанні квантової фізики /С.П.Величко, С.В.Шульга //Інформаційні технології і засоби навчання. – Том 65, - №3. – 2018. – С.103-114. – Бібліогр.: 16 назв (Scopus).

3. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія /авт. кол.: Ю.О.Жук, С.П.Величко, О.М.Соколюк та ін. / За ред.: Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2012.–180 с.

4. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: посібник /авт. кол.: Ю.О.Жук, О.М.Соколюк, І.В.Соколова, П.К.Соколов /за заг. ред. Ю.О.Жука. – К.: Педагогічна думка, 2011. – 152 с.

Анотація. Величко С.П., Соменко Д.В., Шульга С.В. Удосконалення фізичного практикуму з квантової фізики комп'ютерно-орієнтованими засобами навчання. *Сучасна методика навчання фізики, включаючи і методику вивчення розділу «Квантова фізика» у педагогічних закладах освіти, повинна враховувати наявність в освітньому процесі двох складників – віртуального та реального – і використовувати їх інтегровано у процесі навчання і зокрема в ході виконання обов'язкового фізичного практикуму. Це дає можливість студентові завдяки запропонованому ППЗ «Quantum physics» якісно підготуватися і виконати роботу практикуму, а на завершальній стадії зробити вичерпні узагальнення і за необхідності виправити одержаний результат та внести правки. **Ключові слова:** практикум, квантова фізика, комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання (КОЗН), удосконалення методики, віртуальний і реальний експеримент.*

Summary. Velichko S., Somenko D., Shulga S. Improving the physical practice of quantum physics by computer-oriented learning tools. *Modern methods of teaching physics, including the methodology for studying the section "Quantum Physics" in pedagogical educational institutions, should take into account the presence in the educational process of two components - virtual and real - and use them integrated in the learning process and, in particular, during the implementation of the obligatory physical workshop. This gives the student the opportunity to prepare the qualitative preparation and work of the workshop through the proposed «Quantum physics», and at the final stage to make exhaustive generalizations and, if necessary, correct the result and make corrections. **Keywords:** practical works, quantum physics, computer-oriented teaching aids (COTA), improvement of methodology, virtual and real experiment.*

Аннотация. Величко С.П., Соменко Д.В., Шульга С.В. Совершенствование физического практикума по квантовой физике компьютерно-ориентированными средствами обучения. *Современная методика обучения физике, включая и методику изучения раздела «Квантовая физика» в педагогических учебных заведениях, должна учитывать наличие в образовательном процессе двух составляющих - виртуального и реального - и использовать их интегрировано в процессе обучения и в частности в ходе выполнения обязательного физического практикума. Это позволяет студенту благодаря нового программного продукта «Quantum physics» качественно подготовиться и выполнить работу практикума, на завершающей стадии обобщить и при необходимости исправить полученный результат, внести правки. **Ключевые слова:** практикум, квантовая физика, компьютерно-ориентированные средства обучения (КОСО), совершенствование методики, виртуальный и реальный эксперимент.*

О. О. Власій, Н. З. Тижбір

ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”
м.Івано-Франківськ, Ямницький ліцей Ямницької сільської ради об’єднаної
територіальної громади Івано-Франківської області, Україна
olesia_vlasii@comp-sc.if.ua, tyzhbir.nataliia@gmail.com

МОЖЛИВОСТІ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Інтенсивний розвиток цифрових технологій надає дедалі ширші можливості сучасному педагогу для реалізації різноманітних форм організації навчального процесу. Пошук сучасних методів навчання із застосуванням ІКТ при вивченні математики вже став необхідністю. Значна увага освітян спрямована на використання цифрових технологій з метою не тільки візуалізації навчального матеріалу, яка допомагає підвищити якість та результативність навчання, а й організації різних форм навчального процесу. У зв’язку з доступністю цифрових засобів, дедалі більшого поширення набуває змішане та дистанційне навчання. Однак тут виникає проблема наявності методичного забезпечення для підтримки таких форм навчання.

Існує безліч програм, які можна використовувати для візуалізації навчального матеріалу з математики, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Зокрема, Maple, Derive, Mathematica, Geometry Expressions, Live Geometry і т.д. Однак хочеться звернути особливу увагу на програму GeoGebra, яку в більшості позиціонують як систему динамічної математики. Постійне оновлення та вдосконалення функціоналу GeoGebra надає все більше інструментарію для роботи вчителя. В останні роки вчені активно досліджують технології використання GeoGebra в середній школі [1-3]. GeoGebra має потужний інструментарій не тільки для створення динамічних креслень та аналітичних розрахунків, а й для організації навчального матеріалу, що робить значно розширює можливості використання GeoGebra в освітньому процесі. Однак методика використання GeoGebra для організації змішаного навчання вивчена ще не в повній мірі. Тому дослідження можливостей GeoGebra для організації змішаного навчання при вивченні математики, безумовно, є актуальним.

GeoGebra – це система динамічної математики, яку можна використовувати на всіх рівнях освіти. Більш того, GeoGebra стала не просто програмним засобом, а співтовариством мільйонів користувачів з усього світу. GeoGebra широко використовується для впровадження інноваційних форм викладання та навчання в усьому світі. Але GeoGebra не лише дозволяє створювати завдання, розв’язки чи динамічні демонстраційні моделі, ця система має потужний засіб для організації керування навчальним процесом. Можливість створювати робочі аркуші із завданнями, які об’єднують у тематичні розділи та книги дозволяє створювати навчальний контент безпосередньо у самому середовищі. Робочі аркуші можуть містити елементи різного виду: текст, відео, GeoGebra аплет, зображення, веб-посилання, pdf-файл та інтерактивні тестові питання. Створення інтерактивного аплету передбачає використання динамічних рисунків з можливістю збереження результату виконання завдання як на комп’ютер, так і можливістю поділитися ним за посиланням в мережі. Таким чином, вчитель може розробляти тематичні книги, які містять як навчальний матеріал та приклади виконаних завдань, так і завдання, які учні виконують самостійно, а також організувати тестування для самоперевірки знань. Отже, GeoGebra стає також і потужним засобом організації змішаного навчання, залучення новітніх цифрових технологій у процес вивчення математики, що дозволить не лише активізувати діяльність учня, а й зменшити цифровий розрив між вчителем та учнем, що теж досить суттєво. На рис. 1 наведено приклад

розробленої GeoGebra-книги на тему «Елементарні функції», яка містить всі вказані вище елементи. Доцільно також зауважити, що матеріали знаходяться у вільному доступі і користувачі GeoGebra можуть копіювати матеріал та адаптувати його під конкретні умови навчання.

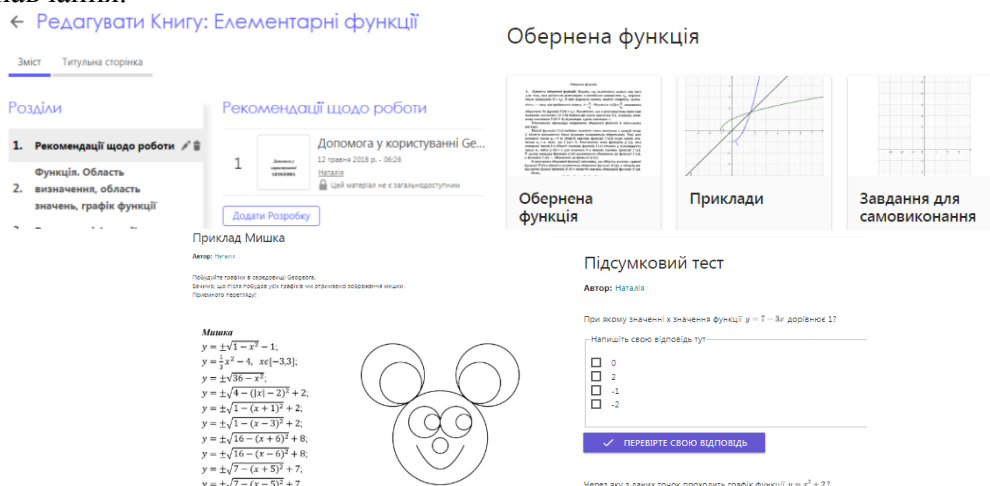


Рис. 1. Приклад організації в GeoGebra інтерактивної електронної книги для підтримки змішаного навчання при вивченні теми «Елементарні функції»

Література

1. Рафальська М.В., Лященко Г.М. Використання системи GEOGEBRA у процесі навчання математики в контексті впровадження ІКТ в освіту. FOSS Lviv 2016 (19-22 квітня 2016 року). Львів, 2016. С. 94–97. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/19233>
2. Довбня, П. І. СКМ “Geogebra” як засіб інтеграції математичних знань. Актуальні питання сучасної інформатики, 3. 2016. С. 155-160. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/23164>
3. Гриб'юк О.О., Юнчик В.Л. Навчання математичним основам інформатики з використанням GeoGebra в контексті реформування системи вищої освіти. Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки. 2018. С. 35-49. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/711872/2/UYNchyk.pdf>

Анотація. Власій О.О., Тижбір Н.З. Можливості середовища GeoGebra для організації змішаного навчання учнів при вивченні математики. Розглянуто можливості сучасних систем комп'ютерної математики, виокремлено переваги GeoGebra, наведено можливості GeoGebra для організації змішаного при вивченні математики, наведено приклад розробки інтерактивного посібника, розробленого засобами GeoGebra для вивчення теми «Елементарні функції». **Ключові слова:** системи динамічної математики, GeoGebra, змішане навчання, інтерактивний електронний посібник.

Summary. Vlasiy O.O., Tyzhbir N.Z. GeoGebra environment for organizing mixed learning for students in mathematics. The possibilities of modern systems of computer mathematics are considered, the advantages of GeoGebra are outlined, the possibilities of GeoGebra for the organization of mixed in the study of mathematics are given, an example of the development of an interactive manual developed by means of GeoGebra for the study of the topic "Elementary Functions" is given. **Key words:** systems of dynamic mathematics, GeoGebra, mixed learning, interactive electronic manual.

Аннотация. Власий О.О., Тижбир Н.З. Возможности среды GeoGebra для организации смешанного обучения учащихся при изучении математики. Рассмотрены возможности современных систем компьютерной математики, выделены преимущества GeoGebra, приведены возможности GeoGebra для организации смешанного при изучении математики, приведен пример разработки интерактивного пособия, разработанного средствами GeoGebra для изучения темы «Элементарные функции». **Ключевые слова:** системы динамической математики, GeoGebra, смешанное обучение, интерактивный электронный пособие.

О. О. Власій, Н. В. Кульчицька, Ю. Л. Черняхівська
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника”
Івано-Франківськ, Україна
cherniahivska.yliana@gmail.com

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ “ЖИВИХ” КРЕСЛЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Сьогодні важливими аспектами новаторства в освіті є впровадження в навчальний процес цифрових технологій. Зростання кількості програмного забезпечення, яке можна використовувати при вивченні математики, а зокрема – стереометрії, дає сучасному педагогові нові інструменти для організації різних форм діяльності учнів. Особливою цінністю для навчального процесу також є можливість самостійного створення учнями комп'ютерних моделей стереометричних фігур, дослідження динаміки взаємозалежностей різних параметрів і т.п. Слід зауважити, що бурхливий розвиток цифрових технологій випереджає навчальні програми та наявні методичні розробки, що часто змушує вчителя самостійно шукати шляхи впровадження нових чи вдосконалення існуючих методик подачі навчального матеріалу.

Для реалізації стереометричних моделей існує широкий вибір програмного забезпечення. Наприклад, при вивченні стереометрії можна використовувати GRAN (Gran1, Gran-2D, Gran-3D), Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Cabri 3D, Derive, Blender тощо. Однак сьогодні багато науковців та педагогів привертають увагу до можливостей системи динамічної математики GeoGebra (<http://www.geogebra.com>), яка постійно вдосконалюється і має дуже широкий спектр функціональних можливостей. Серед переваг GeoGebra можна відзначити: динамічність; інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; багатомовність (включаючи підтримку української мови); можливість роботи як в он-лайн режимі, так і оф-лайн; можливість установки на мобільні пристрої; можливість професійної взаємодії на сайті GeoGebra; безкоштовність.

GeoGebra дозволяє створювати динамічні комп'ютерні моделі, які часто почали називати «живими кресленнями» [3], оскільки вони дозволяють не просто створювати наочні просторові зображення, але й у динаміці відслідковувати стан моделей при зміні їх параметрів. Проте це ще не всі переваги GeoGebra, яку здебільшого позиціонують як систему динамічної математики. GeoGebra не лише переросла у спільноту для професійного спілкування, але має інструментарій для розробки інтерактивних дидактичних матеріалів: наприклад, можливість вмонтування текстових, графічних та відео файлів, створення алгоритму побудов, створення тестів, об'єднання розробок у тематичні книги і т.п. Такі можливості роблять GeoGebra також інструментом організації індивідуального, змішаного та дистанційного навчання.

Наведемо приклад створення інтерактивного дидактичного матеріалу до теми “Вивчаємо куб та його перерізи” (<https://www.geogebra.org/m/vv6adavk>). Розробка містить наступні складові елементи (деякі з них зображено на рис. 1):

- відеоматеріал “Дізнайся більше про куб”;
- тестові питання для самоконтролю на перевірку засвоєння відеоматеріалу;
- динамічна модель куба з можливістю відображення його елементів;
- відеоінструкція “Як побудувати власний куб в GeoGebra?”;
- завдання для самоперевірки на засвоєння відеоматеріалу “Будуємо в середовищі GeoGebra”;
- приклад побудови перерізу куба з динамічним відтворенням алгоритму побудови;

- завдання на закріплення набутих знань: побудувати вказаний переріз куба в аплеті GeoGebra та знайти його площу.

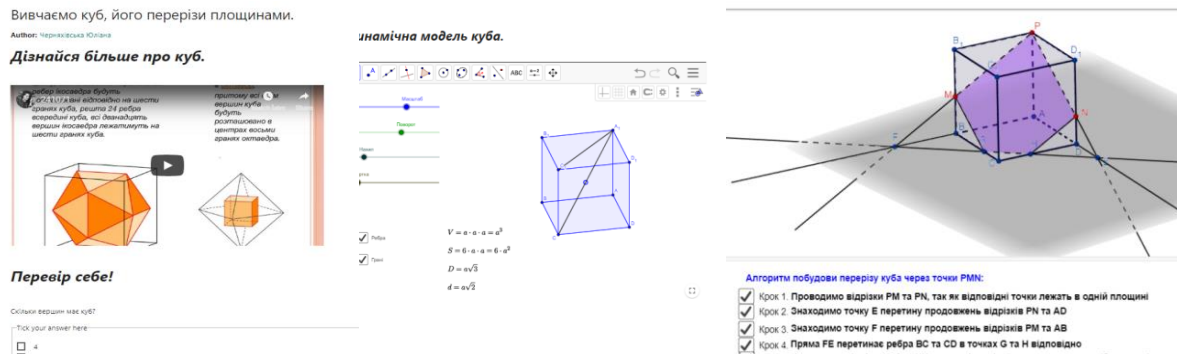


Рис. 1. Структурні елементи розробки “Вивчаємо куб та його перерізи”

Отже, можливості GeoGebra дають інструмент для реалізації новітніх форм та методів навчання при вивченні стереометрії. Недостатня кількість методичних розробок спричиняє необхідність подальших досліджень в цьому напрямку. Використання “живих” креслень сприятиме динамічному залученню учнів у процес теоретичного вивчення навчального матеріалу, дослідження властивостей стереометричних фігур і розв’язування задач, розвитку просторової уяви, формуванню вмінь самостійного пошуку вирішення проблеми.

Література

1. Гриб'юк О.О., Юнчик В.Л. Система GeoGebra в процесі проектно-дослідницької діяльності на уроках математики. 2016. [Електронний ресурс]. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/704864/>.
2. Лутфуллін М.В., Золотухіна А.О., Богданець Н.М. Про використання GEOGEBRA під час вивчення стереометрії. Матеріали п'ятої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2015, 2015, 130-133. <https://bit.ly/2P1j7Yc>
3. Сгибнев А.И. Геометрия на подвижных чертежах. МЦНМО. 2019. 184 с.

Анотація. Власій О. О., Кульчицька Н. В., Черняхівська Ю. Л. **Методика використання “живих” креслень при вивченні шкільного курсу стереометрії.** У статті розглянуто переваги використання тривимірних комп'ютерних моделей, а саме динамічного середовища GeoGebra, та особливості побудови “живих” креслень у процесі вивчення шкільного курсу стереометрії. **Ключові слова:** шкільний курс стереометрії, системи динамічної математики, “живі” креслення, GeoGebra, цифрові технології, змішане навчання.

Summary. Vlasii O., Kulchytska N., Chernyakhivska Y. **The method of using "live" drawings in studying the school course of stereometry.** The article considers the advantages of using three-dimensional computer models, namely the dynamic GeoGebra environment, and features of constructing "live" drawings in the process of studying the school's course of stereometry. **Keywords:** school course of stereometry, dynamical mathematics systems, "live" drawings, GeoGebra, digital technologies, blended learning.

Аннотация. Власий О. О., Кульчицкая Н. В., Черняховская Ю. Л. **Методика использования “живых” чертежей при изучении школьного курса стереометрии.** В статье рассмотрены преимущества использования трехмерных компьютерных моделей, а именно динамической среды GeoGebra, и особенности построения “живых” чертежей в процессе изучения школьного курса стереометрии. **Ключевые слова:** школьный курс стереометрии, системы динамической математики, “живые” чертежи, GeoGebra, цифровые технологии, смешанное обучение.

Й. І. Головач, С. С. Берегсасі
Закарпатський угорський інститут
ім. Ф. Ракоці II, Берегове, Україна
holovacs@kmf.uz.ua
beistvan@kmf.uz.ua

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО УКРАЇНСЬКО-УГОРСЬКОГО (УГОРСЬКО-УКРАЇНСЬКОГО) МАТЕМАТИЧНОГО СЛОВНИКА

Більшість студентів Закарпатського угорського інституту ім. Ф. Ракоці II (м. Берегове) є етнічними угорцями. Вони закінчили середню школу з угорською мовою навчання, і тому актуальною є проблема покращення володіння ними українською мовою. Студенти ЗУІ спочатку вивчають загальний курс української мови, після чого приступають до вивчення української мови по своїм професійним напрямкам. В зв'язку з цим у ЗУІ розпочата робота по розробці спеціалізованих тематичних українсько-угорських (угорсько-українських) електронних словників, до яких студенти (а також учні угорських шкіл) мали б доступ через Інтернет.

Нами розроблено спеціалізовані електронні словники по математиці. На даний момент кожний словник містить більше, як 5200 словникових статей. Словники розміщені на сайті інституту.

Програмне забезпечення системи, яке розроблено на мові PHP, реалізує технологію «клієнт–сервер». Словники зберігаються на сервері в базах даних (БД), які функціонують під управлінням СУБД MySQL. SQL-сервер системи знаходиться на сервері інституту. На основі запиту, отриманого від користувача, клієнтський додаток формує його, як *запит на мові SQL* до сервера. SQL-сервер виконує запит до БД, а отриманий результат передає додатку-клієнту, який видає його користувачу.

Програмна система складається з двох компонентів. Перша, зовнішня компонента призначена для безпосереднього користування словниками (без можливості його модифікації). Для модифікації словників використовується внутрішня компонента, до якої має доступ лише адміністратор словників.

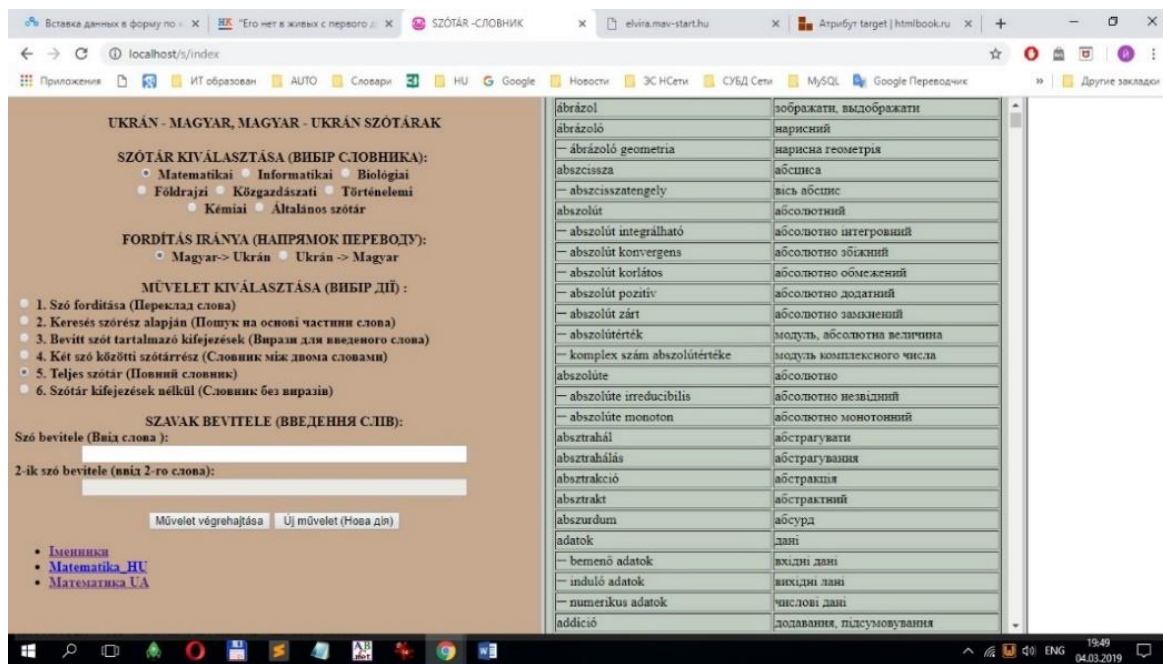
В зв'язку з тим, що програмне забезпечення не залежить від змісту спеціалізованих словників, було вирішено його використати також для розробки інших спеціалізованих словників, крім математичного. На даний момент є можливість вибирати наступні спеціалізовані словники по галузям знань:

математика, історія, біологія, економіка, інформатика, географія, хімія, а також загальний словник.

Після вибору напрямку перекладу (*угорсько-український або українсько-угорський*), можна задати такі основні операції: *переклад окремого слова; пошук слів, які містять задану частину слова; знаходження виразів, які містять введене слово; вивід частини словника між двома заданими словами; повний словник (слова та вирази); словник без виразів.* Результати пошуку можна вивести на друк.

Редагування словників виконується адміністраторами словників за допомогою внутрішньої компоненти системи. Зокрема, передбачена можливість виконання наступних дій:

- введення окремих слів або виразів в один словник або зразу в словники обох напрямів;
- модифікація та видалення слів та виразів;
- вивід словника на монітор для полегшення операцій модифікації та видалення словникових статей;



- перенумерація словника. Нумерація рядків словника спрощує модифікацію та видалення словникових статей. В цьому випадку немає потреби вводити текстові дані, а достатньо посилатись на номер словникових статей;

- є можливість незалежно від системи спочатку окремо підготувати довільну кількість словникових статей, і розмістити їх в деякому текстовому (.TXT) файлі. Після чого система однією командою вводить зміст .TXT файлу у словники. Це дає можливість роботу з словниками розподілити між декількома співробітниками.

Анотація. Й. І. Головач, С. С. Бергсасі **Розробка електронного українсько-угорського (угорсько-українського) математичного словника.** У статті описано електронний українсько-угорський (угорсько-український) математичний словник.

Ключові слова: українсько-угорський електронний словник, математика.

Summary. J. Holovacs, S. Beregszaszi **Development of an electronic Ukrainian-Hungarian (Hungarian-Ukrainian) mathematical dictionary.** The article describes the electronic Ukrainian-Hungarian (Hungarian-Ukrainian) mathematical dictionary.

Keywords: Ukrainian-Hungarian electronic dictionary, mathematics.

Анотация. Й. И. Головач, С.С. Бергсаси **Разработка электронного украинско-венгерского (венгерско-украинского) математического словаря.** В статье описан электронный украинско-венгерский (венгерско-украинский) математический словарь.

Ключевые слова: украинско-венгерский электронный словарь, математика.

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ ШКІЛЬНОГО ПІДРУЧНИКА

Змістове наповнення навчальної програми з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення, яка дає змогу обґрунтовано судити про застосування математики в реальному житті. Навчання математики за новими програмами має зробити певний внесок у формування ключових компетентностей, серед яких інформаційно-цифрова компетентність. Компонентами інформаційно-цифрової компетенції є: уміння знаходити інформацію та оцінювати її достовірність; критичне осмислення інформації та джерел її отримання; усвідомлення важливості ІКТ для ефективного розв'язування математичних задач; навчальні ресурси як от візуалізація даних.

Одним із засобів формування інформаційно-цифрової компетентності розглядаємо шкільний підручник, який насичений інтерактивними функціями, – це текст, представлений в електронній формі і забезпечений розгалуженою системою зв'язків, що дозволяє миттєво переходити від одного його фрагмента до іншого відповідно до деякої ієрархії фрагментів [2]. Розуміючи під інтерактивним підручником автоматизовану навчальну систему, що включає в себе дидактичні, методичні та інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного отримання та контролю знань, пропонуємо оздобити зміст теми, викладений в підручнику, інтерактивними функціями. Для цього досить мати таке програмне забезпечення, встановлене на ПК: Adobe Acrobat XI PRO, Flip PDF, Середовище генератору QR-код, online-середовище «learningapps.org» та «GeoGebra».

Розроблені та додані матеріали визначаються QR-кодами які встановлюються в електронній версії підручника (рис. 1).

Малюнок відкривається в online-програмі GeoGebra

QR-коди, за допомогою яких, при скануванні, відкривається online-середовище LearningApps

Додане посилання на біографію математика, навчальний ресурс Wikipedia

Додані медіа файли, за допомогою яких учень вчиться вимовляти математичні терміни на англійській, німецькій та французькій

Рис. 1 Фрагмент інтерактивного підручника

Завдяки новим інформаційним технологіям, які швидко розвиваються, мультимедійні засоби стають досить дешевими для того, щоб установити їх на більшість персональних комп'ютерів. Користувач за допомогою мультимедійних засобів або проектує підручник на інтерактивну дошку, або на екран, або учні можуть відскакувати виведений на дошці QR-код підручника, і відкрити підручник на смартфоні.

При скануванні QR-кодів на сторінці підручника учень потрапляє в online-середовище дидактичної гри, виконання якої спрямоване на засвоєння теоретичних фактів. До кожного малюнка в задачах за посиланням відкривається динамічна модель задачі в «GeoGebra». Гіпертекстові посилання на різні елементи тексту підручника (малюнки, портрети вчених, таблиці) переводять учнів на: інтернет-ресурси, які відкриваються у браузері користувача; відео фрагменти; навігаційні елементи; додані медіа файли, за допомогою яких учень вчиться вимовляти математичні терміни на англійській, німецькій та французькій мові.

Розробка електронного підручника передбачає такі основні етапи [2]: переробка текстів у модулі по розділах; реалізація гіпертексту в електронній формі; розробка комп'ютерної підтримки; відбір матеріалу для мультимедійного втілення; розробка звукового супроводу; реалізація звукового супроводу; підготовка матеріалу для візуалізації; візуалізація матеріалу.

Також, застосування інтерактивної книги на уроках математики дозволяє учню опрацьовувати урок самостійно, а саме наявність гіперпосилання на Google Classroom (дистанційне навчання), яке розроблено на платформі Google і дозволяє зробити учнів активними учасниками самостійної роботи, ознайомитися з матеріалами уроку самостійно.

Література

1. Бурда М. І. Геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академічний рівень / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К.: Зодіак-ЕКО, 2010. – 176 с.
2. Корбут О. Г. Електронний підручник як елемент освітнього середовища / О. Г. Корбут // Науково-практична конференція «Новітні освітні технології». – Електронний ресурс: <http://confesp.fl.kpi.ua/ru/node/1087>

Анотація. Дмитрієв Д. С. **Формування інформаційно-цифрової компетентності старшокласників засобами шкільного підручника.** *Розглянуто питання оздоблення підручниць та формування інформаційно-цифрової компетентності. У статті розглянуто новітні програми з математики, поняття «інтерактивний підручник» та переваги використання електронного підручника учнями як на уроках так і під час самостійного вивчення матеріалу.*

Ключові слова: електронна книга, інтерактивні функції, інформаційно-цифрової компетентності.

Аннотация. Дмитриев Д. С. **Формирование информационно-цифровой компетентности старшеклассников средствами школьного учебника.** *Рассмотрены вопросы реализации учебника и формирования информационно-цифровой компетентности. В статье рассмотрены новые программы по математике, понятие «интерактивный учебник» и преимущества использования электронного учебника учениками как на уроках, так и во время самостоятельного изучения материала.*

Ключевые слова: электронная книга, интерактивные функции, информационно-цифровой компетентности.

Summary. Dmitriev D. S. **Formation of information and digital competence of high school students by means of a school textbook.** *The questions of finishing textbooks and the formation of information and digital competence are considered. The article deals with the latest programs in mathematics, the concept of "interactive textbook" and the advantages of using an electronic textbook by students both in the classroom and during the independent study of the material. Key words: e-book, interactive functions, information and digital competence.*

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ «GEOGEBRA» ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Сучасну систему освіти вже неможливо уявити без використання інформаційних технологій, які дають змогу педагогу зробити процес навчання яскравим, наочним та динамічним. У дослідженнях багатьох учених, зокрема В.Ю. Бикова, О.В. Вітюка, М.І. Жалдака, В.В. Лапінського, М.С. Львова, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського зазначається, що застосування комп'ютера і відповідного програмного забезпечення в освіті є важливим педагогічним ресурсом, оскільки дає змогу значно підвищити якість засвоєння навчального матеріалу та сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

На сьогодні існує декілька десятків систем динамічної геометрії (СДГ), або інтерактивних геометричних систем (ІГС), за допомогою яких можна створювати і змінювати різні геометричні об'єкти, вивчати результати їх взаємодії. Серед цих систем надзвичайно популярним є пакет динамічної математики GeoGebra, про що свідчить його переклад 58-ма мовами світу, у тому числі й українською, стрімке зростання кількості публікацій щодо його використання та розробка мобільних додатків до смартфона [2].

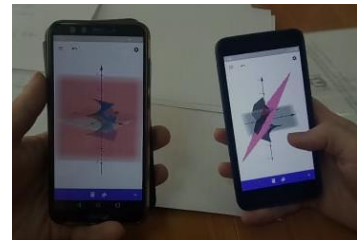


Рис. 1

Відомо, що смартфон (англ. smartphone – розумний телефон) – мобільний телефон, доповнений функціональністю кишенькового універсального комп'ютера з розвиненими радіо-інтерфейсами мобільного телефону. Смартфони мають досить розвинену операційну систему, яка є відкритою для розроблення програмного забезпечення. Установлення в смартфон математичних додатків GeoGebra 3D графіка, GeoGebra графічний калькулятор, GeoGebra геометрія значно поліпшує його математичну функціональність (рис. 1). Застосування смартфона у навчальному процесі зумовлюється не лише його функціональними можливостями, а й спроможністю робити навчальний процес мобільним, локаційно й технічно незалежним від комп'ютерного устаткування навчального закладу.



Рис. 2

Використання смартфона з мобільними додатками «GeoGebra» можливе при вивченні різних геометричних об'єктів у курсах аналітичної, диференціальної, сферичної чи фрактальної геометрії [1]. Використання СКМ «GeoGebra» при навчанні геометрії не зводиться виключно до створення ілюстрацій та анімацій. При розв'язуванні задач можна легко змінювати вхідні дані і знову обчислювати результат; представляти графічне розв'язання і результати в найбільш інформативному вигляді, тобто певним чином підбирати



Рис. 3

точку огляду, розміри об'єктів, відзначати й виділяти на малюнку всі точки й лінії, змінювати колір об'єктів, їх прозорість, підписувати графічні об'єкти; варіювати параметри задачі (рис. 2).

Зазначимо, що студенти, отримавши початкові навички роботи з «GeoGebra», мають можливість колективно або самотійно створювати графічні образи й анімації з теми, яка вивчається (рис. 3).

Процес організації навчання геометрії з використанням смартфона дає змогу:

– зробити цей процес цікавим за рахунок новизни й незвичайності такої форми роботи та широких мультимедійних можливостей сучасних смартфонів;

– ефективно розв'язувати проблему наочності навчання, розширювати можливості візуалізації навчального матеріалу, вільно здійснювати пошук необхідного студентам навчального матеріалу завдяки використанню Інтернету;

– індивідуалізувати процес навчання;

– самотійно аналізувати й виправляти допущені помилки, коригувати свою діяльність завдяки наявності зворотного зв'язку, у результаті чого вдосконалюються навички самоконтролю;

– здійснювати самотійну навчально-дослідницьку діяльність.



Рис. 4

Очевидно, що використання інформаційних технологій підвищує мотивацію навчання математики. Тим самим педагогічні впливи стають менш авторитарними, демократичнішими (рис. 4).

Серед методичних проблем використання мобільних додатків «Geogebra» смартфона, які постають перед викладачем математики, можна виділити: необхідність переосмислення форм і методів навчання, постійний пошук творчих завдань, проблему раціонального вибору середовища для підтримки навчального курсу. Подальші дослідження варто здійснювати в напрямі створення методичної підтримки університетських та шкільних курсів геометрії на основі СДГ, пошуку найкращих форм візуалізації динамічних геометричних об'єктів та створення онлайн-бібліотек комп'ютерних моделей навчальних курсів.

Література

1. Довбня П.І. СКМ «Geogebra» як засіб інтеграції математичних знань». *Актуальні питання сучасної інформатики*. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (10-11 листопада 2016 р.) Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. с. 112-116

2. Офіційний сайт програми Geogebra. URL: <https://www.geogebra.org>

Анотація. Довбня П.І. Використання мобільних додатків «Geogebra» при вивченні геометричних об'єктів. У статті показано досвід використання смартфона при викладанні геометрії у вищій школі. Окреслено можливості, визначено проблеми та перспективи. **Ключові слова:** смартфон, Geogebra, геометрія, навчання.

Аннотация. Довбня П.И. Использование мобильных приложений «Geogebra» при изучении геометрических объектов. В статье показан опыт использования смартфона при преподавании геометрии в высшей школе. Определены возможности, проблемы и перспективы. **Ключевые слова:** смартфон, Geogebra, геометрия, обучение.

Anotation. Dovbnia P.I. Using of Geogebra mobile applications when studying geometric objects. The article shows the experience of using smartphones while teaching geometry in a high school. Opportunities are outlined, problems and perspectives are identified. **Key words:** smartphone, Geogebra, geometry, learning.

ІНТЕРНЕТ-МЕМИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Модернізація освіти і курс на впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес вимагають від викладача застосування в свої професійній діяльності відмінних від традиційних засобів, методів та форм навчання. У зв'язку з цим, значного поширення в навчальній діяльності набули інтернет-меми, які відкривають нові можливості викладу навчального матеріалу та сприяють зацікавленості студентів навчальною дисципліною, зокрема лінійною алгеброю.

Використання інтернет-мемів в освітньому процесі є малодослідженим. Це спричинене в першу чергу тим, що саме поняття ввійшло в користування не так давно. Поняття «мем» (з англ. «meme») ввів британський учений-біолог Р. Докінз 1976 року, називаючи цим терміном одиницю інформації та порівнював її із геном. Тобто мем – це ідея, образ, об'єкт культури (нерідко нематеріальної), який переймається та передається багатьма членами співтовариства. Мемами можуть бути мелодії, ідеї, модні слова, вирази, рецепти, способи будівництва тощо [4]. Соціальний філософ Д. Деннет уточнює визначення мема та зауважує, що це складне утворення, яке самоорганізується в окрему одиницю, що запам'ятовується. Вона розгортається за допомогою зовнішніх проявів, які є вираженням мема. Учений виокремлює дві сторони мему: невелику за обсягом зовнішню форму, що легко запам'ятовується, і складний, закоренілий у культурі внутрішній зміст [1]. Останнім часом поняття «мем» набуло дещо іншого розуміння – мемом називають будь-яку дотепну коротку інформацію (фразу, зображення, звукоряд, відео) іронічного характеру, яка відтворює певне ставлення до подій чи обставин та поширюється в інтернеті. Згодом все частіше користувачі почали вживати термін «інтернет-мем», опираючись на те, що всі меми зручно створювати он-лайн і відразу завантажувати у соціальні мережі. Найпопулярнішими є інтернет-меми у формі зображення із влучним жартильним текстовим поясненням [2].

Інтернет-меми виконують широке коло освітніх функцій:

- інформативну: передача інформації;
- комунікативну: реакція на ситуацію, яка породжує дискусію, а також створення особливого мовного простору, зрозумілого певній групі;
- репрезентативну: відтворення побаченого, прочитаного чи почутого з відповідним акцентом на певній інформації;
- креативну: відтворення подій дійсності у творчому форматі з використанням сучасних он-лайн інструментів.

Використання інтернет-мемів у процесі навчання лінійної алгебри має значну кількість переваг:

- підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу;
- стимулювання розвитку критичного мислення;
- активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- формування комунікативної компетентності.

Загалом, інтернет-меми, які планують використовувати у навчальній діяльності, а зокрема під час викладання лінійної алгебри, створюються за принципами [3]:

- інформаційна складова (в основі мему може бути певна фраза, спірне питання,

формула, афоризм тощо);

- емоційна складова (сенс мему – гумор, емоційна близькість поєднання зображення та текстової складової);
- парадокс, новий сенс загальновідомого (доцільно використовувати гру слів, оксюморони, метафори чи переносне значення слів, тобто ситуації, коли певне словосполучення набуває нового нетипового значення).

Впроваджувати інтернет-меми в процесі навчання лінійної алгебри можна в двох аспектах: подати уже створений чи відомий мем, або ж дати можливість студентам самостійно створити мем на запропоновану тему.

Навчальне заняття з лінійної алгебри з використанням інтернет-мемів, безумовно, краще запам'ятається студентам. Викликані у них позитивні емоції, будуть сприяти обговоренню побаченого та почутого і після заняття. Закладена в мем інтерактивність сприяє успішному запам'ятовуванню і поширенню навчального матеріалу. Мем загострює на собі увагу незвичністю, оригінальністю, дотепністю, особливим стилем і манерою.

Проте, незважаючи на всю привабливість даного засобу, слід залишатися досить обачним, адже існують деякі недоліки використання мемів в освітньому процесі. Наприклад, надмірне використання мемів може спричинити не підтримку уваги, а навпаки її розсіювання та емоційне перебудження.

Отже, інтернет-меми сучасний засіб навчання, який сприяє ефективному засвоєнню навчального матеріалу та підвищенню зацікавленості студентів лінійною алгеброю.

Література

1. Dennett D. The Evolution of Culture: веб-сайт. URL: <https://www.edge.org/conversation/the-evolution-of-culture> (дата звернення: 20.03.2019).
2. Миргородець В.М., Півень Л.В., Стицюк В.В. Використання мемів для кращого запам'ятовування найбільш проблемних тем із української мови та літератури: матеріали виступу на засіданні районного методичного об'єднання учителів української мови та літератури, 16 березня. Суми. 2019. URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-memiv-dla-krasogo-zapamatovuvanna-najbils-problemnih-tem-iz-ukrainskoi-movi-ta-literaturi-105054.html>. (дата звернення: 20.03.2019).
3. Освітній тренд: використання інтернет-мемів на уроках URL: <https://naurok.com.ua/post/osvitniy-trend-vikoristannya-internet-memiv-na-urokah>.
4. Чемеркін С. Інтернет-мем – що це? Культура слова. 2015. Вип. №82. С. 113-117

Анотація. Дубовик В.В. Інтернет-меми як ефективний засіб навчання студентів лінійної алгебри. У статті розглянуто поняття інтернет-мема. Висвітлено основні функції та принципи створення інтернет-мемів, що використовуються в освітньому процесі, а також переваги використання інтернет мемів у процесі навчання лінійної алгебри.

Ключові слова: інтернет-мем, лінійна алгебра, інформаційно-комунікаційні технології.

Abstract. Dubovyk. V.V. Internet memes as an effective training aids in teaching linear algebra. The article deals with the concept of an Internet meme. The main functions and principles of creation of Internet memes used in the educational process, as well as the advantages of using Internet memes in the process of linear algebra training are highlighted.

Key words: internet meme, linear algebra, information and communication technologies.

Анотация. Дубовик В.В. Интернет-мемы как эффективное средство обучения студентов линейной алгебры. В статье рассмотрено понятие интернет-мема. Освещены основные функции и принципы создания интернет-мемов, используемых в образовательном процессе, а также преимущества использования интернет-мемов в процессе обучения линейной алгебры.

Ключевые слова: интернет-мем, линейная алгебра, информационно-коммуникационные технологии.

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ ТЕМИ «ЧОТИРИКУТНИКИ» В КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

На сучасному етапі розвитку суспільства, одним із основних завдань освіти є підвищення ефективності освітнього процесу шляхом впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Під інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) навчання розуміють сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання [1, с.26].

Впровадженням таких технологій на уроках геометрії в основній школі надає вчителю можливість покроково демонструвати учням побудову математичних моделей, запровадити нові форми роботи для учнів, збільшити кількість виконаних за урок завдань, викладати новий матеріал у більш доступному для учнів вигляді, розвивати пізнавальний інтерес учнів, їх творчу та дослідницьку діяльність.

На сьогодні існує значна кількість програмних засобів та сервісів, за допомогою яких можна реалізувати поставлені задачі. Найбільш використовуваними серед програмних засобів (ПЗ) є GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, GeoGebra, DG та інші.

Звернемо увагу на систему динамічної математики (СДМ) GeoGebra.

Так, СДМ GeoGebra – це вільний педагогічний програмний продукт, призначений для вивчення і викладання математики в середніх і вищих навчальних закладах, який поєднує динамічну геометрію, алгебру, математичний аналіз і статистику [2]. Перевагами цього програмного засобу є те, що він простий і зручний у використанні, а також є вільно поширюваним, тобто кожен бажаючий може безкоштовно встановити ПЗ на свій домашній комп'ютер або смартфон.

Розглянемо можливості використання СДМ GeoGebra у навчанні учнів теми «Чотирикутники». Наприклад, можна використовувати GeoGebra під час введення поняття паралелограму. Для цього вчитель має побудувати довільний чотирикутник (рис.1) і перемішувати вершини цього чотирикутника таким чином, щоб учні мали змогу виокремити суттєві (кожні дві протилежні сторони паралельні) та несуттєві (зміна величини кутів та сторін, розміщення елементів фігури) ознаки паралелограма (рис.2). Аналогічно можна демонструвати учням інші поняття теми, а також основні факти теми, тобто властивості й ознаки чотирикутників.

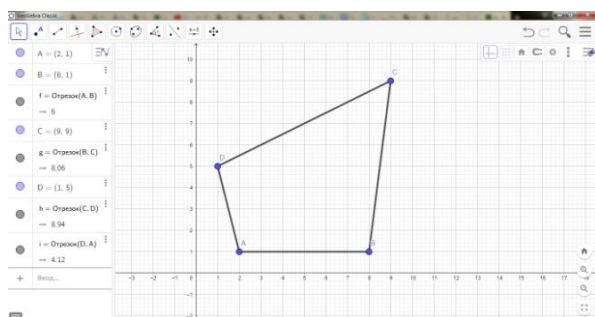


Рис.1. Довільний чотирикутник

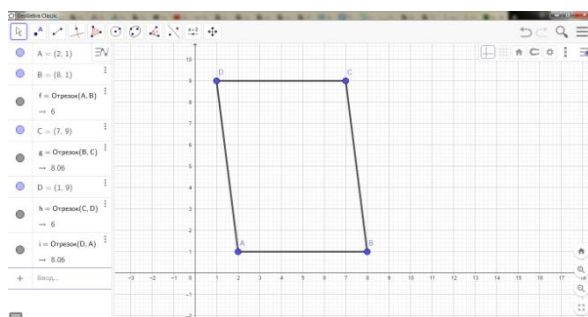


Рис.2. Приклад чотирикутника, який є паралелограмом

Використовувати GeoGebra можна і для розв'язування завдань. Наведемо приклад задачі, розв'язання якої можна представити за допомогою GeoGebra.

Задача: Чи вистачить 40 см дроту, щоб виготовити з нього прямокутник зі сторонами 14 см і 8 см.

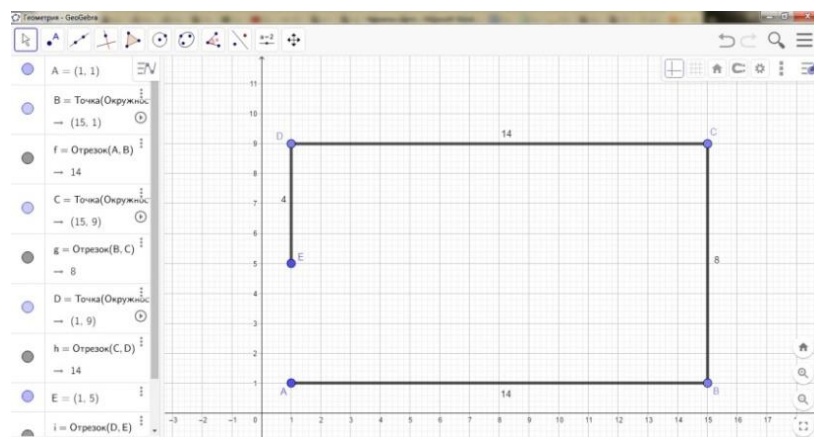


Рис.3. Розв'язок задачі

Таким чином, за допомогою GeoGebra можна наочно впевнитися в тому, що 40 см дроту буде недостатньо для того, щоб виготовити прямокутник зі сторонами 14 см і 8 см (рис.3).

Отже, ми розглянули основні можливості ІКТ, а саме СДМ GeoGebra, у процесі навчання теми «Чотирикутники» в курсі геометрії основної школи.

Література

1. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 324 с.
2. Ракута В.М. Система динамічної математики Geogebra як інноваційний засіб для вивчення математики [Електронний ресурс] / В.М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. - №4 (30). – Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/700/524>

Анотація. Козакова К.В. Застосування ІКТ у процесі навчання учнів теми «Чотирикутники» в курсі геометрії основної школи. У статті розглянуто можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій, а саме системи динамічної математики GeoGebra, у процесі навчання теми «Чотирикутники» в курсі геометрії основної школи.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, геометрія, чотирикутники, програмні засоби, GeoGebra.

Summary. Kozakova K.V. Application of ICT in the process of teaching pupils the theme “Quadrilaterals” in the course of geometry of the main school. The article considers the possibilities of using information and communication technologies, namely the system of dynamic mathematics GeoGebra, in the process of teaching pupils the theme “Quadrilaterals” in the course of geometry of the main school.

Keywords: information and communication technologies, geometry, quadrilaterals, software tools, GeoGebra.

Аннотация. Козакова Е.В. Применение ИКТ в процессе обучения учащихся теме «Четырёхугольники» в курсе геометрии основной школы. В статье рассмотрены возможности использования информационно-коммуникационных технологий, а именно системы динамической математики GeoGebra, в процессе обучения теме «Четырёхугольники» в курсе геометрии основной школы.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, геометрия, четырёхугольники, программные средства, GeoGebra.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ СТОХАСТИКИ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сьогодні в суспільстві з'явилося більше можливостей для учнів з особливими освітніми потребами (з ООП) розкрити власний потенціал, навчаючись у звичайних школах. Тому соціально-психологічна і педагогічна підтримка має метою визначення системи роботи з такими дітьми, яка б уможливила зменшення (чи усунення) певних відмінностей шляхом певного впливу на фізичні, психологічні, освітні та соціально-культурні інтеграційні процеси.

Сучасні міжнародні тенденції соціальної політики й реформування освіти засвідчують найбільш прийнятне використання терміна «особа з обмеженими можливостями», оскільки основна увага зосереджується саме на людині, а не на її можливостях. Поняття «людина з функціональними обмеженнями» є найбільш уживаним в Україні. Проблема полягає у ставленні суспільства до таких людей.

У сучасному світі актуалізується проблема гуманності у взаємовідносинах між людьми, що значною мірою стосується й ставлення до людей з обмеженими функціональними можливостями. Основним принципом, що поєднав самозахист і саморепрезентацію людей з інвалідністю, став принцип імпауерменту («improvement») або «надання можливостей», в основу якого була закладена ідея про те, що «...саме соціальні умови та соціально зумовлене ставлення через механізми сегрегації, ізоляції та вигнання перетворюють людину в інваліда» [1].

Для успішного навчання дітей з особливостями психофізичного розвитку інклюзивна школа реалізує програму психолого-педагогічного супроводу із залученням кваліфікованих логопедів, дефектологів, психологів, соціальних педагогів, асистентів учителів та інших фахівців [2]. Зокрема, у Кривому Розі більше десяти шкіл, у яких навчається від двох до десяти дітей з ООП.

Позитивні аспекти залучення дітей з ООП до загальноосвітніх шкіл:

- діти почуваються більш потрібними, бажаними, самостійними;
- змінюються поведінка, ставлення до навчання та оточуючих;
- адаптуються в колективі, у них з'являються друзі, зникає відчуття ізолюваності;
- відбуваються прогресивні зміни в розвитку;
- істотно вдосконалюють свої навчальні вміння й навички, намагаються краще читати, писати, малювати (це простежується в учнівських роботах);
- наслідують у ровесників соціальний досвід комунікації; усі учні в класі сприймають один одного як рівних;
- здорові учні стають милосерднішими; забезпечується співпраця, емпатія.

Дистанційне навчання є однією з прогресивних педагогічних технологій XXI століття. Зручний спосіб навчання дозволяє здійснювати пряме спілкування й постійний зворотній зв'язок між учнем і вчителем. Дистанційне навчання розглядається як індивідуалізований процес набуття учнями ключових та предметних компетентностей, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу з використанням сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [3].

Використання у навчанні математики, зокрема теорії ймовірностей та математичної статистики, електронних навчальних курсів, технологій дистанційного

навчання сприятиме саморепрезентації людей з обмеженими можливостями і надаватиме їм більші можливості для отримання якісної освіти. Технології дистанційного навчання можуть стати незамінними для учнів з особливими потребами.

Однак, методика використання електронних навчальних курсів для навчання дітей з ООП не є усталеною і потребує подальших досліджень і апробації.

Дидактичні принципи у навчанні з використанням дистанційних технологій залишаються незмінними, але реалізуються з урахуванням специфіки нових засобів і організаційних форм навчання, можливостей використання сучасних інформаційних ресурсів, зокрема навчального призначення, ресурсів мережі Інтернет. Завдяки цьому з'являється можливість організації дистанційної підтримки навчання стохастики, зокрема на основі вільнопоширюваної системи управління електронними навчальними курсами MOODLE чи з використанням сервісу Google Classroom як доповнення традиційної методичної системи навчання стохастики і на основі цього її удосконалення, оновлення й осучаснення.

Доцільно подавати представлені в доступній формі теоретичні відомості до змістової лінії стохастики, добірки зразків розв'язування задач, тренажери з розв'язування задач і перевірки основ засвоєння теорії для багаторазового використання, наочності для розуміння багатоваріантності розгалужень при розв'язуванні комбінаторних задач тощо, забезпечення настигності у навчанні.

Література

1. Капська А.Й. Соціально-педагогічна робота з дітьми та молоддю з функціональними обмеженнями : навч.-метод. посіб. для соц. працівн. і соц. педагог. / за ред. А. Й. Капської. – Київ : ДЦССМ, 2003. – 325 с.

2. Концепція розвитку інклюзивної освіти (від 01.10.2010р.) // Про затвердження Концепції розвитку інклюзивного навчання. Наказ МОН №912 від 01.10.2010 року. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/9189.

3. Колчук Т. В. Методика дистанційного навчання геометрії учнів основної школи : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Т. В. Колчук ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2014. – 20 с.– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/5346/1/Kolchuk.pdf>.

Анотація. Крамаренко Т. Г., Захарчева Л. М. Навчання стохастики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій. У цій статті обґрунтовані важливості впровадження дистанційної підтримки у навчанні стохастики дітей з особливими потребами.

Ключові слова: методика навчання математики, стохастика, теорія ймовірностей та математична статистика, електронний навчальний курс, учні з особливими освітніми потребами, інклюзивне навчання, методи дистанційного навчання.

Annotation. Kramarenko T., Zaharcheva L. Teaching stochastic to students with special educational needs by means of distance technologies. This article substantiates the importance of introducing distance support in stochastic learning for children with special needs.

Keywords: methodology for teaching mathematics, stochastics, probability theory and mathematical statistics, e-learning course, pupils with special needs, inclusive education, distance learning methods.

Аннотация. Крамаренко Т. Г., Захарчева Л. Н. Обучение стохастике учащихся с особыми образовательными потребностями средствами дистанционных технологий. В данной статье обосновано важность внедрения дистанционной поддержки в обучении стохастике детей с особыми образовательными потребностями.

Ключевые слова: методика обучения математике, стохастика, теория вероятности и математическая статистика, электронный учебный курс, учащиеся с особыми образовательными потребностями, инклюзивное обучение, методы дистанционного обучения.

М. М. Нак
кандидат педагогічних наук, доцент
Т. С. Рубець
Національний університет «Чернігівський колегіум»
ім.Т.Г. Шевченка, місто Чернігів
М. С. Поберезький
Чернігівський національний технологічний університет
tanya.pomiluyko@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Питання активізації пізнавальної діяльності учнів, урізноманітнення навчального процесу, розширення сфери їх інтересів є одними з найважливіших проблем педагогічної науки. Сучасним учням доступні найрізноманітніші джерела інформації, але часто саме наявність готової інформації сприяє розвитку пасивності та незацікавленості до вивчення різних навчальних предметів. Тому важливим є організація навчального процесу в освітніх закладах таким чином, щоб учням було цікаво на заняттях і їх праця давала високий результат. Цей факт потребує реалізації методів навчання, спрямованих на підвищення пізнавальної діяльності учнів у оволодінні знаннями, розвитку їх навичок до самоосвіти та творчого використання знань у нових життєвих умовах [4].

Головне завдання вчителя – це пробудження та розвиток інтересу. Інтерес – рушійна сила пізнання та навчання, це зернятко, з якого вчитель вирощує мотивацію до навчання. На диво, дуже велика кількість людей впевнені, що комп'ютери, мережа Internet, та різного роду гаджети заважають дітям навчатися. Але ж XXI століття - це століття інформаційних технологій. Діти інформовані, обізнані і критично мислять. Формат отримання нових знань “Google все знає” та активного життя online зменшив у дітей потребу вміти запам'ятовувати. Вони високочутливі до візуальних образів і мислять кліпово.

В наш час об'єм інформації щодня зростає, збільшується кількість деталей, які потрібно швидко засвоїти, щоб перебувати в курсі поточних подій. Щоб пристосуватись до мінливих суспільних умов, розумова діяльність людини переходить в режим так званого «кліпового мислення» – поверхового та фрагментарного сприйняття даних. Учні, постійно стикаючись з навчальним навантаженням, намагаються досягнути якомога більшу частину шкільної програми, тож кліпове мислення спрацьовує майже як захисний механізм – воно продукує засвоєння даних в порядку багатозадачності і не вимагає підключення уваги, рефлексії та осмислення. Це поняття пов'язують насамперед із загальним рівнем мотивації особистості та фізіологією розумових пізнавальних процесів. Діти уважні і водночас дуже розфокусовані. І через це поєднання робота вчителя перетворюються на театр, квест, послідовність wow-ефектів задля того, щоб висмикнути увагу дитини з інформативного, візуального, сенсорного потоку. [5]. Саме тут на допомогу і приходять технологія проблемного навчання – дидактична гра. Створення ігрових ситуацій на уроках математики підвищує інтерес до предмету, вносить різноманітність, емоційне забарвлення у навчальну роботу, знімає втому, розвиває кмітливість і спостережливість. Такі ігри сприяють розвитку інтелектуальних здібностей дітей, формуванню пізнавальних інтересів учнів до вивчення математики.

З вище сказаного логічно випливає висновок: якщо поєднати комп'ютерні технології, до яких так прагнуть діти та дидактичні ігри, то ми отримуємо новий засіб навчання – комп'ютерна дидактична гра, яка повинна зацікавити учнів. На сьогодні, розробляється дуже багато різного роду навчальних програм, зокрема і з математики, але

їх явно недостатньо. Саме тому виникла ідея створити власну програму з навчаючими іграми – «Абакус».

Дана програма розроблена для учнів середньої школи: 5-6 класи – по розділу «математика», 7-9 класи – по два розділи «Алгебра» та «Геометрія». У кожному з розділів наведено перелік тем, що вивчаються в курсі алгебри або геометрії даного класу. По кожній темі пропонується декілька ігор та тест в кінці. Даний матеріал можна використовувати на уроці (якщо дозволяє технічна база школи) або поза ним (в вигляді домашнього завдання).

Пропонований програмний засіб допомагає: зацікавити дитину у виконанні завдання; побороти лінощі у дитини; зробити математику для дітей не такою формалізованою наукою; пришвидшити актуалізацію знань та вмінь учнів на уроці, перевірку домашнього завдання, перевірку засвоєних знань, умінь та навичок в кінці уроку; закріпити пройдений матеріал. У дітей, при навчанні яких використовувалась програма «Абакус», підвищується ентузіазм до вивчення математики, збільшується бажання виконувати домашнє завдання, оскільки це не «просто нудні задачі в зошиті», а якась цікавинка. Учні вчаться сприймати завдання в різних формах, тому в майбутньому швидше орієнтуються та знаходять головні дані в задачах.

Література

1. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии : Активное обучение : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.П.Панфилова. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. - 192 с.
2. Шаповалова Н.В., Кучменко С.М. Застосування засобів динамічної геометрії у навчальному процесі закладів вищої освіти. / Фізико-математична освіта. Випуск 4 (18), 2018. – с. 177-182.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. - 2-ге вид., допов. і переробл. - К.: Вища шк., 2006. - 582 с.
4. <https://style.nv.ua/ukr/blogs/suchasni-diti-jaki-voni-ta-shcho-jim-potribno-vid-doroslikh-2504211.html>

Анотація. Нак М.М., Рубець Т.С., Поберезький Н.С. Використання ікт при вивченні математики з метою активізації пізнавальної діяльності учнів. В статті розглядається використання розробленої авторами комп'ютерної програми «Абакус», що призначена для використання на уроках математики та поза ними, для учнів основної школи. Даний програмний засіб допомагає: зацікавити дитину у виконанні завдання; побороти лінощі у дитини; зробити математику для дітей не такою формалізованою наукою.

Ключові слова: дидактичні ігри, навчання математики, середня школа, сучасні засоби навчання.

Summary. Nak M, Rubets T, Poberezkiy N. Use of the ICT in the study of mathematics in order to enhance the cognitive activity of students. As the title implies the article describes using of the computer programme "Abacus" which was established by authors and was meant for using at Math's lessons for pupils of the basic school. This software tool is helped to arose interest in doing tasks, to overcome laziness and to do Math for children not so formalized science, to accelerate the updating of knowledge and pupils' skills at the lesson; to consolidate passed material.

Key words: didactic games, mathematics training, secondary school, modern teaching aids.

Аннотация. Нак Н.Н., Рубец Т.С., Поберезький н.с. Использование ИКТ при изучении математики с целью активизации познавательной деятельности учеников. В статье рассматривается использование разработанной авторами компьютерной программы «Абакус», которая предназначена для использования на уроках математики и вне их, для учащихся основной школы. Данное программное средство помогает: заинтересовать ребенка в выполнении задания; побороть лень у ребенка; сделать математику для детей не такой формализованной наукой.

Ключевые слова: дидактические игры, обучение математике, средняя школа, современные средства обучения.

М. А. Пишний
О. М. Гулеша
В. В. Багрій
П. О. Стеблянко
Дніпровський державний
технічний університет
Кам'янське, Україна
mishap635@gmail.com

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ЗНАНЬ І УМІНЬ СТУДЕНТІВ «studTEST»

В умовах сучасного інформаційного суспільства для автоматизації проведення як поточного, так і підсумкового контролю рівня засвоєння знань, використовуються комп'ютерні системи тестового контролю. Спостерігається явне зростання популярності тестових перевірок для оцінки якості знань, що пов'язано з інформатизацією освітніх технологій та наявністю комп'ютерного забезпечення навчального процесу. Аналіз існуючих систем контролю знань студентів показав, що розробка цих систем переважно йде на емпіричній основі і без належного науково-методичного обґрунтування та без залучення методів педагогічної кваліметрії. Інтегральна оцінка виконання тесту обчислюється як сума отриманих балів за правильно виконані завдання. Відсутнє комплексне бачення проблеми побудови інтелектуальної системи автоматизованого контролю знань. У зв'язку з цим виникла необхідність вирішення актуальної задачі дослідження і розробки математичного та програмного забезпечення прикладних процедур оцінювання знань студентів вищих навчальних закладів, що має важливе значення для достовірного оцінювання навчальної діяльності. Метою роботи є підвищення ефективності контролю знань за допомогою комп'ютерної системи тестування, що дозволяє своєчасно отримувати інформацію про якість навчального процесу [1]. Розроблена автоматизована система діагностики знань і умінь студентів «studTest» побудована на принципі клієнт-сервер. При такому підході є можливість користуватись всіма частинами системи з різноманітних пристроїв починаючи з телефонів і закінчуючи домашніми комп'ютерами. Для роботи з системою на пристрої необхідна програма «Web-переглядач» і з'єднання з мережею Інтернет. При проектуванні архітектури системи використовувався принцип модульності для більшої еластичності та зручного доповнення проекту в майбутньому без необхідності редагувати існуючі робочі структури, моделі та контролери. Система розподілена на модулі.

Модуль «База даних». Модуль відповідає за збереження, пошук й класифікацію даних. Вимоги до бази даних: висока швидкість запису й зчитування великих обсягів інформації; можливість архівування; зв'язування таблиць відносинами; побудова складних запитів з приєднанням даних з двох або більше таблиць. **Модуль «Тестування»** здебільшого представлений інтерфейсом користувача-студента через який відбувається його тестування, представлення інформації і її збереження. Тестування починається з входження студента до модуля тестування через пошук на головній сторінці інтерфейсу системи. Для входження в модуль передбачена реєстрація. Під час тестування інтерфейс відображає на одній сторінці одне завдання з варіантами відповідей; час з початку тестування; номер питання та має кнопку для підтвердження відповіді або пропуску питання. Після завершення тесту формується відображення інформації щодо пройденого тесту: кількість правильно даних відповідей; час витрачений на проходження тесту; група та ім'я студента; час і дата початку тестування;

назва тесту та теми. У інтерфейсі модуля тестування передбачені інформаційні блоки які допоможуть користувачу в роботі з нею та пояснення до кожного типу завдання. В даному модулі надається можливість проведення адаптивного тестування із врахуванням рівня знань студента та складності питання. Проводиться аналіз результату проходження рівня кожним студентом і на його основі рівень складності наступного питання може бути підвищений або знижений. **Модуль «Створення тестів» або «Адміністративний» модуль** представлено своїм інтерфейсом та великою кількістю контролерів з функціями створення, редагування, перегляду, аналізу та виводу інформації з системи. За допомогою модуля створення тестів можливо створити 5 типів завдань: завдання закритого типу з вибором одного або декількох варіантів відповіді; завдання відкритого типу; завдання на відтворення вірної послідовності; завдання відповідність; завдання на підстановку. **Модуль «Контролю результатів»** представлено через інтерфейс адміністраторської панелі та призначений для перегляду, аналізу й експорту результатів тестування для подальшого використання, дослідницької діяльності, статистики, аналізу матеріалу та звітів успішності. Модуль аналізу відповідей запускається після закінчення тестування усієї групи і запускає процедуру математично-статистичної обробки отриманих результатів. Для даної процедури застосовується сучасна теорія тестів – Item Response Theory (IRT), призначена для оцінки латентних параметрів випробовуваних і параметрів завдань тесту за допомогою застосування математично-статистичних моделей виміру [2]. Найбільш адекватними є методи тестування, при використанні яких оцінка складності кожного завдання знаходиться шляхом обробки статистичної інформації, що виключає суб'єктивність кінцевої оцінки знань випробовуваних. Достовірність оцінки випробовуваних досягається тільки у разі коректного проведення тестування і професійного аналізу його даних.

Література

1. Багрій В.В. Системи комп'ютерного тестування / В.В. Багрій, Гулеша О.М., В.О. Устименко, М.А. Пишний. Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки, секція «Освіта») Тематичний випуск, Інновації у вищій освіті. – Кам'янське, 2017. – С. 103 – 111.
2. Нейман Ю.М. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов [Основные концепции классической теории тестирования] / Ю.М. Нейман. – М.:Прометей, 2000. – 300 с.

Анотація. Пишний М. А., Гулеша О. М., Багрій В. В., Стеблянюк П. О. **Автоматизована система діагностики знань і умінь студентів «studTEST».** Розглянуто питання дослідження і розробки математичного та програмного забезпечення прикладних процедур оцінювання знань студентів вищих навчальних закладів.

Ключові слова: *комп'ютерні тести, інформаційні технології, поточний контроль.*

Summary. Pyshnyy M., Guliesha O., Bagriy V., Steblyanko P. **Automated system of diagnostic knowledge and skills of students «studTEST».** The questions of research and development of mathematical and software of applied procedures of estimation of knowledge of students of higher educational institutions are considered.

Keywords: computer tests, information technology, current control.

Аннотация. Пышный М. А., Гулеша Е. М., Багрій В. В., Стеблянюк П. А. **Автоматизированная система диагностики знаний и навыков студентов «studTEST».** Рассмотрены вопросы исследования и разработки математического и программного обеспечения прикладных процедур оценивания знаний студентов высших учебных заведений.

Ключевые слова: компьютерные тесты, информационные технологии, текущий контроль.

І. В. Сальник, Е. П. Сірик, О. І. Мірошніченко
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
isalnyk@gmail.com

ВІРТУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПОТЕНЦІАЛ ДЛЯ ОСВІТИ

Віртуалізація освітніх середовищ, науково обґрунтоване використання елементів технологічної системи віртуального навчання веде до становлення принципово іншої системи освіти, що базується на впровадженні особливого освітнього середовища, яке співіснує з середовищем традиційного навчання, одночасно змінюючи його, розширюючи можливості, створюючи умови реалізації нових форм і методів навчання. Мова йде про *віртуальні навчальні середовища (VLE)*.

Вивчення структури віртуальних навчальних середовищ на науково-педагогічному рівні дозволить не лише запроваджувати сучасні інформаційні технології в освіті, а й створювати умови ефективної діяльності в цих середовищах як вчителів, так і учнів.

Віртуальне навчальне середовище розглядають з різних позицій:

- Поширеним є визначення, надане Об'єднаним комітетом з інформаційних систем (JISC 2000) у Великобританії, в якому говориться, що термін VLE відноситься до компонентів, за допомогою яких учні та викладачі беруть участь в інтерактивних взаємодіях різного роду, в тому числі в on-line навчанні.
- VLE – це комп'ютерні середовища, які є відносно відкритими системами, що дозволяють взаємодіяти та обмінюватися знаннями з іншими учасниками та інструкторами, а також забезпечувати доступ до широкого кола ресурсів [3].
- це розроблений інформаційний соціальний простір, в якому відбуваються взаємодії між його учасниками, який представлений явно (представлення цього інформаційного/соціального простору може змінюватися від тексту до 3D світів), де учні не просто активні, вони будують віртуальний простір. VLE інтегрують гетерогенні технології та різноманітні педагогічні підходи, перекриваються з фізичними (реальними) середовищами [2].

Ми вважаємо, що для того, щоб утворилося віртуальне навчальне середовище необхідно, щоб інформаційно-комунікаційні ресурси узгоджувалися з процесами комунікації та діяльності учасників навчального процесу, утворюючи деяку цілісність, інтегрувалися в єдину систему, метою якої є підтримка та спрямування осмисленого навчання [1]. Прихильники VLE стверджують, що таке середовище потенційно усуває перешкоди, які існують в традиційному навчанні, забезпечуючи підвищену зручність, гнучкість, обмін матеріалом, індивідуальне навчання та зворотний зв'язок. В той же час певна частина науковців вказували на його недоліки: учні в VLE можуть відчувати себе в ізоляції, у них виникають відчуття занепокоєння, розчарування, замішання. Все це негативно впливає на ефективність та результат навчання, та й інтерес до використання технологій значно падає. Оскільки віртуальні навчальні середовища є новим поколінням комп'ютерних освітніх систем, виникає питання, чи є комп'ютерне навчання більш ефективним, ніж навчання традиційне. Дослідження показують невелику перевагу на користь комп'ютерного, особливо якщо врахувати час навчання. Але чи означає це, що будь-яке навчальне програмне забезпечення, перевершує вчителів? Звичайно, ні. Порівнюючи різні види навчання, ми не вимірюємо внутрішню ефективність комп'ютерів в порівнянні з людьми, а визначаємо якість двох методів навчання, реалізованих двома різними системами.

Розвиток освіти показує, що кожна нова технологія (телебачення, комп'ютери, мультимедіа, Інтернет) викликає хвилю очікувань, щодо внутрішніх ефектів цих технологій для освіти. Проте, кожне середовище має свою певну специфіку, яка може бути використана тільки з точки зору потенційних ефектів. Так, комп'ютери дозволяють індивідуалізувати навчання, але не будь-яке програмне забезпечення є індивідуалізованим, комп'ютери здатні аналізувати поведінку учнів, маніпулювати інтерактивними моделями, але більшість програм цього не роблять. Ефект є «потенційним» в тому сенсі, що цікаві властивості комп'ютерних програм доступні, але не використовуються в повній мірі або використовуються не для цілей навчання.

Ефективність навчального програмного забезпечення часто залежить від педагогічного контексту, в якому він використовується. Наприклад, давайте уявімо програмне забезпечення, яке дає учням неправильні відповіді (неправильно розв'язує приклади). Якщо використовувати такий ресурс звичайним способом, то він буде поганою підтримкою для вчителя. Але його можна перетворити в дуже цікавий інструмент, якщо вчитель попросить учнів знайти помилки у відповідях програми.

Таким чином, ефективність навчального програмного забезпечення пов'язана з педагогічним сценарієм, в якому інтегровано навчальне програмне забезпечення, ступенем залучення вчителя та учнів, технічною інфраструктурою та ін. Це не технології, це ті педагогічні умови, які впливають на весь процес навчання, які створює школа та вчитель.

Література

1 Сальник І.В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи [монографія]/ І.В.Сальник - Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015 – 324 с.

2 Dillenbourg P., Schneider D., Synteta P. Virtual Learning Environments. A. Dimitracopoulou. 3rd Hellenic Conference "Information Communication Technologies in Education", 2002, Rhodes, Greece. Kastaniotis Editions, Greece, pp.3-18, 2002.

3 Wilson B.G. Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ, 1996.

Анотація. І.В.Сальник, Е.П.Сірик, О.І.Мірошниченко. **Віртуальні навчальні середовища: сучасні технології та потенціал для освіти.** У статті розглядаються питання створення в системі освіти віртуальних навчальних середовищ, проаналізовано їх специфіку. Одночасно показано, що запровадження VLE супроводжується виникненням проблем в процесі навчання, які можуть бути усунені лише за умов врахування певних педагогічних умов.

Ключові слова: інформаційні технології, віртуальні освітні середовища, навчання.

Abstract. I.V.Salnyk, E.P. Siryk, O.I.Miroshnychenko. **Virtual learning environments: modern technology and the potential for education.** The article deals with the issues of creation of virtual learning environments in the education system, their specifics are analyzed. Simultaneously, it has been shown that the introduction of VLE is accompanied by the emergence of problems in the learning process, which can be eliminated only subject to certain pedagogical conditions.

Key words: information technologies, virtual learning environments, learning.

Аннотация. И.В.Сальник, Е.П.Сирик, О.И.Мирошниченко. **Виртуальные учебные среды: современные технологии и потенциал для образования.** В статье рассматриваются вопросы создания в системе образования виртуальных учебных сред, проанализирована их специфика. Одновременно показано, что внедрение VLE приводит к возникновению проблем в процессе обучения, которые могут быть устранены лишь при условии учета определенных педагогических условий.

Ключевые слова: информационные технологии, виртуальные образовательные среды, обучение.

В. П. Сергієнко
Г. С. Кашина
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Київ, Україна
g.kashina@npu.edu.ua

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Найхарактернішою особливістю нинішнього цивілізаційного етапу є наявність стрімких, всеохоплюючих змін, якість яких має забезпечувати освіта, а педагогічний працівник є одночасно і об'єктом, і провідником позитивних змін.

Сучасні процеси стрімкої інформатизації суспільства вимагають змін у цілях, завданнях і змісті підготовки вчителів технологій в системі післядипломної освіти. Саме тому підвищення ефективності підготовки вчителів технологій в системі післядипломної освіти засобами інформаційно-технологічного забезпечення, формування у них інформаційної культури є одними із пріоритетних завдань післядипломної педагогічної освіти.

Проблема інформатизації освіти знайшла відображення у психолог-педагогічній науці при вирішенні широкого кола теоретичних і практичних питань, пов'язаних з упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес. Так теоретичним і методичним основам використання інформаційних технологій в освіті присвячено вітчизняні дослідження В.Ю. Бикова, Р. С. Гуревича, М. І. Жалдака, В.І.Клочка, М. І. Лазарева, Ю.С. Рамського, О.В. Співаковського, Ю.В. Триуса. Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання висвітлювали Т. І. Коваль, М. М. Козяр, Т. Б. Поясок, Ю. І. Машбиць, зокрема, на вивчення інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах спрямували свої дослідження – Н. В. Морзе, С. О. Семеріков; організаційно-педагогічних основ дистанційної освіти – В. В. Олійник, П. В. Стефаненко, Б. І. Шуневич.

Незважаючи на інтерес вчених до проблеми удосконалення професійної підготовки учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій, у теорії і практиці післядипломної освіти це питання залишається вивченим недостатньо.

Відповідно до новітньої парадигми вищої освіти, в основу якої покладено ідею інтегрованого інформаційного середовища вищого навчального закладу, розроблення та впровадження в освітній процес інформаційно-комунікаційних і педагогічних технологій, наразі необхідно застосувати ідеї та накопичений досвід до системи післядипломної педагогічної освіти, шляхом інтеграції інформаційно-комунікаційних і педагогічних технологій, використання у освітньому процесі післядипломної освіти нового забезпечення – інформаційно-технологічного.

Наразі актуальними є питання проектування та впровадження електронного освітнього ресурсу в систему післядипломної освіти вчителів, а саме підвищення кваліфікації. Розвиток електронних освітніх ресурсів для системи післядипломної освіти вимагає відповідних змін до педагогічних технологій.

До організаційно-педагогічних умов функціонування інформаційно-технологічного забезпечення системи підвищення кваліфікації відносимо:

- необхідність системного використання інформаційно-технологічного забезпечення;
- забезпечення ефективної співпраці між суб'єктами навчального процесу і структурними елементами засобами інформаційно-технологічного забезпечення;
- використання форм і методів дистанційного навчання;

- використання електронних освітніх ресурсів;
- уведення в освітній процес післядипломної освіти освітніх засобів Інтернет.

Очікуваним результатом від впровадження інформаційно-технологічного забезпечення підвищення кваліфікації є високий рівень фахової підготовки вчителів в системі післядипломної освіти з наголосом на мотивації до навчання, пізнавальну активність, інформаційно-комунікаційну, комунікативну, креативну компетентності та психологічну комфортність впровадження ІКТ.

Література.

1. Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В.Ю.Биков., В.В.Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї №2(98), 2012. – С.3-6.
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
3. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах // Комп'ютер в школі та сім'ї – № 3 – 2013 – С. 8-15.

Анотація. Сергієнко В.П., Кашина Г.С. Інформаційно-технологічне забезпечення професійного розвитку вчителів в системі післядипломної освіти. *Розглядаються проблеми інформаційно-технологічного забезпечення системи підвищення кваліфікації. Розкриваються можливості використання електронних освітніх ресурсів у навчанні вчителів у системі післядипломної освіти на прикладі навчального модуля «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в освіті». Показано можливість врівноваженої роботи викладача системи післядипломної освіти та слухачів курсів підвищення кваліфікації під час органічно поєданого і педагогічно виваженого використання традиційних і інноваційних засобів навчання.*

Ключові слова: інформаційно-технологічне забезпечення, підвищення кваліфікації, електронні освітні ресурси.

Аннотация. Сергиенко В.П., Кашина А.С. Информационно-технологическое обеспечение профессионального развития учителей в системе последипломного образования. *Рассматриваются проблемы информационно-технологического обеспечения системы повышения квалификации. Раскрываются возможности использования электронных образовательных ресурсов в обучении учителей в системе последипломного образования на примере учебного модуля «Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании». Показана возможность уравновешенной работы преподавателя системы последипломного образования и слушателей курсов повышения квалификации при органически объединенного и педагогически взвешенного использования традиционных и инновационных средств обучения.*

Ключевые слова: информационно-технологическое обеспечение, повышение квалификации, электронные образовательные ресурсы.

Abstract. Sergienko V., Kashin G. Information and technological professional development of teachers in the system of postal education. *The problems of information and technological support of the system of advanced training are considered. The possibilities of using electronic educational resources in the teaching of teachers in the system of post-graduate education are expounded on the example of the training module "Modern information and communication technologies in education". It is shown the possibility of a balanced work of the teacher of the system of postgraduate education and students of advanced training courses during the organically combined and pedagogically balanced use of traditional and innovative teaching methods.*

Key words: information and technological support, advanced training, electronic educational resources.

З. О. Сердюк

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
serdyuk_z@ukr.net

А. С. Васюк

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
anastasiavasyuk97@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОЦІ МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Нині у сучасній школі загострюється проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності та самостійної роботи школярів засобами онлайн-технологій. Ці технології мають забезпечувати: зручний спосіб подання навчальної інформації та її доступність; використання значної кількості допоміжних програмних засобів; формування в учнів умінь аналізувати, порівнювати, оцінювати власну діяльність тощо. А такі новітні технології, як хмарні, допомагають змінити навчальне середовище, а також зробити загальну середню освіту більш доступною для учнів, зокрема, для таких категорій дітей з особливими потребами, що не мають змогу відвідувати школу, шляхом розробки новітніх методик дистанційного навчання.

Організація уроку математики з використанням хмарних технологій має схожу структуру, що й традиційного, але з тією різницею, що замість дошки використовується екран з проекцією, а замість зошитів і підручників – комп'ютери, ноутбуки, смартфони тощо. У наших дослідженнях ми розробили систему завдань з теми «Похідна та її застосування», які доцільно пропонувати учням на різних уроках та на різних етапах проведення уроку за допомогою хмарних технологій. Розглянемо деякі приклади таких завдань, які можна використати на різних етапах уроків математики для 10 класу з теми «Похідна та її застосування».

Тип уроку: узагальнення і систематизація знань.

Обладнання: інтерактивна дошка, комп'ютер (ноутбук, смартфон тощо).

Епіграф: «Теорія без практики мертва або безплідна і практика без теорії неможлива. Для теорії потрібні знання, для практики, крім того, – і уміння».

А. М. Крилов.

Хід уроку.

1. Перевірку домашнього завдання доцільно провести у формі тестування. Тести створюємо за допомогою Google Form [2]. Деякі приклади таких завдань подано на рисунку 1.

The image shows a Google Form interface with four questions related to derivatives. The first question asks for the name of a function if its derivative exists at a point. The second and third questions ask for the derivative of $f(x) = \operatorname{tg} 5x$ and $f(x) = \frac{5}{\cos^2 5x}$ respectively. The fourth question asks for the value of the derivative of $f(x) = x \cos x$ at $x = \pi$.

Question	Options
1. Якщо похідна функції $y=f(x)$ у точці x існує, то функція називається	<input type="radio"/> неперервно в цій точці <input type="radio"/> монотонною в цій точці <input type="radio"/> диференційовною в цій точці <input type="radio"/> недиференційовною в цій точці
2. Знайти похідну функції $f(x) = \operatorname{tg} 5x$	<input type="radio"/> $f'(x) = -\frac{1}{\cos^2 5x}$ (Варіант 1) <input type="radio"/> $f'(x) = \operatorname{ctg} 5x$ (Варіант 2)
3. Знайти похідну функції $f(x) = \frac{5}{\cos^2 5x}$	<input type="radio"/> $f'(x) = -\frac{5}{\cos^2 5x}$ (Варіант 3) <input type="radio"/> $f'(x) = 5 \operatorname{ctg} 5x$ (Варіант 4)
4. Знайти значення похідної функції $f(x) = x \cos x$ в точці $x = \pi$.	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> -1 <input type="radio"/> π <input type="button" value="Надіслати"/>

Рис. 1.

2. Актуалізацію опорних знань можна здійснити за допомогою онлайн-сервісу [3], у якому можна створити завдання у вигляді математичного диктанту.

Приклади таких запитань для диктанта подано на рисунку 2. Учні мають змогу вписувати відповіді у відповідно відведені для цього місця, а учителю зручно здійснювати перевірку.

Рис. 2.

3. Для закріплення вивченого матеріалу пропонуємо використати сайт [4], який містить тренувальний тест на тему «Похідна та її застосування», що повністю відповідає структурі та вимогам ЗНО, що також корисно для підготовки учнів до такого іспиту з математики. Приклади завдань подано на рисунку 3.

Рис. 3.

Результати дослідження можуть бути використані у практиці навчання математики у ЗЗСО, під час розробки конспектів, дидактичних матеріалів з математики, навчальних і методичних посібників та створення власних онлайн-матеріалів та вправ, які доцільно пропонувати як на уроці, так і для самостійної роботи учнів.

Література

1. Каранфілов М. С. Хмарні технології / М. С. Каранфілов // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіці. – 2012. – С. 45-48.
2. Google форми / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.google.com/forms>.
3. Майстер-Тест / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://master-test.net>.
4. Тренувальні тести ЗНО з усіх предметів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iznotest.info>

Анотація. Сердюк З. О., Васюк А. С. Використання хмарних технологій на уроці математики в старшій школі. Розглянуто приклади завдань з математики з використанням хмарних технологій, які доцільно пропонувати учням на різних етапах уроку.

Ключові слова: хмарні технології, урок математики, похідна функції.

Summary. Serdiuk Z., Vasyuk A. Using cloud technologies in the math lesson of the senior school. Examples of mathematical problems with the using of cloud technologies that are advisable to offer to students at different stages of the lesson are considered.

Keywords: cloud technologies, mathematics lesson, derivative of function.

Аннотация. Сердюк З. А., Васюк А. С. Использование облачных технологий на уроке математики в старшей школе. Рассмотрены примеры задач по математике с использованием облачных технологий, которые целесообразно предлагать учащимся на разных этапах урока.

Ключевые слова: облачные технологии, урок математики, производная функции.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ QR-КОДУ В КУРСІ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Невідповідність між обсягом знань з дисципліни, які повинен засвоїти студент, та часом, який відводиться на їх засвоєння, змушує шукати таку організацію самостійної роботи, яка б, в першу чергу, дозволила уникнути зниження якості підготовки студентів, по-друге спонукала студента до самостійного опанування матеріалами за темою.

Під час організації такої самостійної роботи у технікумах і коледжах перед викладачами залишається відкритим питання відшукування таких способів подання, з одного боку, та обробки інформації, з іншого, які б забезпечили належний рівень самостійного опанування студентами- знань, вмінь та навичок з дисципліни.

Багаторічний досвід зарубіжної системи вищої освіти засвідчує той факт, що використання тестових технологій при організації навчального процесу студентів за певних умов спричинює позитивне ставлення студентів до нього, оскільки тести спрямовані на виявлення досягнень студентів. Особливо коли у студента з'являється можливість виконати самоперевірку виконання тестування.

Тест – це інструмент оцінювання, який визначає ступінь оволодіння окремими елементами навчального матеріалу або сформованості конкретного вміння.

У зв'язку з цим викладачами кафедри фундаментальних дисциплін Черкаського державного бізнес-коледжу розроблено методичні рекомендації «Збірник тестових завдань з лінійної алгебри та аналітичної геометрії» для самостійного тестування студентами. Метою даної розробки є узагальнення та систематизація студентами основних знань за курс «Лінійної алгебри та аналітичної геометрії», а також їх самоперевірка та закріплення. Пропоновані батареї тестових завдань з теорії передбачають застосування базових знань до проходження самостійного тестування. Студент звертається до цього посібника після опанування теоретичного матеріалу за темою. Студентам пропонується самостійно скласти тести, і визначити рівень готовності до практичного заняття з теми.

Методичні рекомендації містять: тематичний план; тести закритої форми разом із ключем до тесту у вигляді QR-коду; філворд з ключовими словами за темою та ключем у вигляді QR-коду (табл.1); тести відкритої форми разом із ключем у вигляді QR-коду; короткі теоретичні відомості за теми; короткі історичні відомості за теми; список рекомендованої літератури.

Використання даного посібника в навчальному процесі сприяє тому, щоб поступово усувати такі проблеми, як:











- низький рівень знань з теорії за курс «Лінійної алгебри та аналітичної геометрії»;
- низький рівень мотивації вивчення математичних дисциплін студентами не математичних спеціальностей;
- невміння, чи небажання студентів працювати самостійно;

Як показала практика, використання самостійного тестування студентами власного рівня підготовки сприяє підвищенню зацікавленості навчальною дисципліною та міцному засвоєнню навчального матеріалу, ніж використання лише традиційних форм організації та забезпечення процесу самостійної роботи студентів при опануванні дисципліни. По-перше, зникає ситуація, коли студент може відчувати сором за отриманий низький результат. Адже в результаті самоперевірки за допомогою тестування ніхто окрім самого студента не дізнається без його згоди про результати

тестування. По-друге, підвищується зацікавленість студентів до навчання, завдяки використанню смартфонів в процесі навчання, так як всі завдання містять QR-код, сканування якого відбувається з використанням смартфона. Це досягається перш за все за рахунок модернізації таких компонентів навчального процесу, як поліпшення самоорганізації, персональний ритм опанування теми, можливість швидкого забезпечення зворотнього зв'язку і миттєвий самостійний контроль ступеня засвоєння навчального матеріалу студентом.

Таблиця 1

Тест №2 по темі «Лінії другого порядку»

№	Питання до тесту	Ключ до тесту
1.	Перелічіть відомі лінії другого порядку...	
2.	Яку іншу назву носять лінії другого порядку?	
3.	Як називається множина точок, координати яких задовольняють рівняння виду $Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$?	
4.	Яка множина точок площини називається колом?	
5.	Яка множина точок площини називається еліпсом?	
6.	Яка множина точок площини називається гіперболою?	
7.	Яка множина точок площини називається параболою?	
8.	Ексцентриситетом еліпса та гіперболи називається...	
9.	Ексцентриситет еліпса та гіперболи характеризує...	
10.	Відношення фокальних радіусів довільної точки еліпса чи гіперболи до відстаней від відповідних директрис є величина стала і дорівнює ...	

Анотація. Хотунов В.І. Деякі аспекти використання QR-коду в курсі лінійної алгебри та аналітичної геометрії. В тезах розглядаються особливості використання тестування та QR-коду в курсі лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Ключові слова: тестування, самостійна робота, QR-код.

Summary. Khotunov V. Some aspects of using QR code in the course of linear algebra and analytic geometry. The thesis examines the features of the use of testing and QR code in the course of linear algebra and analytic geometry.

Keywords: testing, independent work, QR-code.

Аннотация. Хотунов В.И. Некоторые аспекты использования QR-кода в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии. В тезисах рассматриваются особенности использования тестирования и QR-кода в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии.

Ключевые слова: тестирование, самостоятельная работа, QR-код.

К. О. Шавиріна
Т. Г. Крамаренко
Криворізький державний педагогічний університет
Кривий Ріг, Україна
shavirina.1@gmail.com, kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На сьогодні маємо проблему, яка полягає в тому, що багато закладів середньої освіти неготові прийняти на навчання учнів з особливими освітніми потребами (ООП). Це обумовлено, зокрема, відсутністю у навчальних закладах архітектурної доступності, брак сучасного корекційно-реабілітаційного обладнання, невизначеність із заробітною платою корекційних педагогів, недостатньою кількістю спеціальних автобусів, пристосованих для перевезення учнів з ООП тощо.

Окремі аспекти проблеми навчання учнів з ООП можна усунути шляхом використання дистанційних технологій. Тому постає питання як подати навчальний матеріал з математики для дітей з ООП засобами дистанційних технологій.

Навчально-методичний комплекс з математичної дисципліни повинен, передовсім, забезпечити учням з ООП повноцінний доступ до інформаційних джерел та навчальних відомостей. Відповідно, діяльність педагога в цьому напрямку передбачає добір необхідної навчальної інформації та її подання в доступному для конкретного учня форматі. Підвищення доступності інформаційних матеріалів можливе за рахунок використання в навчанні учнів з ООП інформаційно-комунікаційних технологій. Доцільно використовувати створені електронні аналоги відповідного навчально-методичного комплексу. Як зазначає К. В. Польгун, це передбачає можливість адаптації зовнішнього вигляду навчальних матеріалів до особливих потреб та можливостей учнів [2].

Використання ІКТ у навчанні математики створює для учнів з порушенням здоров'я додаткові можливості: сприйняття матеріалу за допомогою різних органів чуття (мультимодальне або полісенсорне сприйняття), активізації сприйняття інформації шляхом акценту на роботі збережених аналізаторів; масштабування розмірів об'єктів на інтерактивній дошці; динамічного полісенсорного зображення об'єктів і явищ навколишнього світу будь-якого ступеня складності; персоналізації навчальних продуктів шляхом форматування зовнішнього вигляду інформації (зміни кольору, шрифтів, графічних об'єктів, звуку) тощо.

В КДПУ розробляються за участю студентів спеціальності «Середня освіта. Математика» електронні навчальні курси (URL-адресу: <https://moodle.kdpu.edu.ua/course/view.php?id=75>), які можуть бути використані для організації самостійної роботи, підготовки і виконання контрольних робіт, тестування. Використання таких інструментів платформи як уроки, завдання (зокрема, відповідь файлом, відповідь в режимах онлайн або офлайн), опитування, тести, форуми, анкети, чати, щоденники, словники понять, дозволяє забезпечити учнів електронними навчальними ресурсами для самостійного опрацювання, завданнями для самостійного виконання, сформувати у них пізнавальну самостійність, реалізувати принцип індивідуального підходу [1]. Система управління електронними навчальними курсами MOODLE підходить для створення таких курсів для дітей з ООП.

Отже, розглянемо детальніше, як можна використати зазначені електронні навчальні курси для навчання/вивчення тем з математики, зокрема планіметрії, для учнів з особливими освітніми потребами.

Для прикладу розглянемо тему «Формула Герона», до якої увійшли урок, розроблений для використання мультимедійної дошки InterWrite та скрінкаст опису проведення цього уроку, тестові завдання для перевірки знань учнів, задачі на побудову, створені за допомогою системи динамічної математики GeoGebra, мобільний додаток якої учень може встановити на власний телефон, а також кросворд, ребус та вправу на відшукування відповідностей, створену за допомогою онлайн сервісу LearningApps. Дані вправи корисні як для учнів що навчаються у класах, так і для школярів, що не можуть відвідати школу. Урок, проведений з використанням мультимедійної дошки, може бути збережений як у форматі програмного забезпечення Workspace, так і у форматі pdf і надісланий учням всього класу.

Учні з ООП мають можливість переглянути матеріали уроку, опрацювати різні вправи, запропоновані вчителем або самостійно розробити вправи за допомогою сервісу LearningApps. Після завершення вивчення теми учитель матиме змогу оцінити знання та вміння учнів за допомогою тестів, контрольних або самостійних робіт.

Отже, система управління електронними навчальними курсами MOODLE може бути успішно використана для подання і перевірки навчального матеріалу з математики для дітей з ООП засобами дистанційних технологій. Сучасні вчителі математики, які підвищують кваліфікацію в КДПУ, зазначають що широко використовують у власній роботі як GeoGebra, так і LearningApps. Тому розроблені нами електронні наочності можуть сприяти підвищенню якості освіти.

У доповіді значну увагу буде приділено аналізу розроблених електронних наочностей, які можуть бути використані для навчання учнів з ООП.

Література

1. Контроль знаний и умений учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий обучения : материалы междунар. науч. конф., 27–30 окт. 2010 г. / Т.Г. Крамаренко, Е. В. Мищенко. – Минск: БГУ, 2010. – С. 278-283.

2. Польшун К. В. Організація інклюзивного навчання фізико-математичних дисциплін студентів з обмеженими фізичними можливостями у вищих технічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / К. В. Польшун ; Терноп. нац. пед. ун-т. – Тернопіль, 2017. – 20 с.

Анотація. Шавиріна К. О., Крамаренко Т. Г. **Навчання математики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій.** У статті розглянуто проблеми навчання математики учнів з особливими освітніми потребами та шляхи його удосконалення за допомогою використання технологій дистанційного навчання в системі управління електронними навчальними курсами MOODLE.

Ключові слова: методика навчання математики, технології дистанційного навчання, MOODLE, учні з особливими освітніми потребами.

Annotation. Shavyrina K., Kramarenko T. **Teaching mathematics to students with special educational needs by means of distance technologies.** The article discusses the problems of teaching mathematics to students with special educational needs and ways to improve it through the use of distance learning technologies in the management system of electronic training courses MOODLE.

Keywords: mathematics teaching methods, distance learning technologies, MOODLE, students with special educational needs.

Аннотация. Шавырина К. А., Крамаренко Т. Г. **Обучение математике учащихся с особыми образовательными потребностями средствами дистанционных технологий.** В статье рассмотрены проблемы обучения математике учащихся с особыми образовательными потребностями и пути его совершенствования посредством использования технологий дистанционного обучения в системе управления электронными учебными курсами MOODLE.

Ключевые слова: методика обучения математике, технологии дистанционного обучения, MOODLE, ученики с особыми образовательными потребностями.

О. В. Школьний, У. М. Юрцунів
Національний педагогічний Університет
імені М. П. Драгоманова
м. Київ, Україна
shkolnyi@ukr.net, ulyana.boris.1995@ukr.net

ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ І МОЖЛИВІСТЬ НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Зважаючи на тенденції розвитку сучасного суспільства, в Україні набули актуальності проблеми щодо застосування мобільних пристроїв, зокрема і мобільних додатків, у навчальній діяльності учнів. Мобільний пристрій у найближчому майбутньому матиме практично кожен учень загальноосвітньої школи, а отже, у вчителя математики з'являється *можливість* використання цих пристроїв у навчальному процесі. При цьому важливо, щоб учні вміли використовувати сучасну техніку не лише для розваги, але й для навчання. Завданням учителя буде навчити *правильно і безпечно* використовувати технічні надбання цивілізації та адаптовуватись до змін у світі технологій, а також *педагогічно виважено* управляти навчальною діяльністю учнів під час використання мобільних пристроїв.

Національна доктрина розвитку освіти [1] вказує пріоритетні напрями державної політики щодо розвитку освіти. Серед цих напрямків, зокрема, і запровадження освітніх інновацій та інформаційних технологій.

Відповідно до Державної національної програми «Освіта (Україна 21 століття)» [2] основними шляхами реформування освіти є: «створення у суспільстві атмосфери загальнодержавного, всенародного сприяння розвитку освіти, неухильної турботи про примноження інтелектуального та духовного потенціалу нації, активізація зусиль усього суспільства для виведення освіти на рівень досягнень сучасної цивілізації», а також «забезпечення розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій, запровадження у навчально-виховний процес сучасних педагогічних технологій та науково-методичних досягнень». Крім того, відповідно до Закону України «Про національну програму інформатизації» [3], одним із завдань суспільства є застосування та розвиток сучасних інформаційних технологій у відповідних сферах суспільного життя України, *зокрема і в освітній сфері*.

Процес реформування української школи наразі здійснюється відповідно до проекту «Нова українська школа» (НУШ), концепція якої [4] передбачає наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій як в освітньому процесі, так і в управлінні закладами освіти і системою освіти. Концепція НУШ пройшла громадські обговорення і серед тем, які були найбільш актуальними і потребують подальшої конкретизації, є готовність до суспільства до інновацій в освітній сфері, а також та розробка нових стандартів і вимог до результатів навчання. У концепції НУШ наведено 9 ключових компонентів нової школи і одним з них є *сучасне освітнє середовище*. Концептуальні засади реформування школи передбачають також і зменшення цифрового розриву між учителем і учнями.

У Законі України «Про освіту» [5] наведено список *компетентностей*, яких набуватимуть учні в процесі навчання. Серед них, зокрема, *інноваційна та інформаційно-комунікаційна компетентності*, а також та *компетентності в галузі техніки та технологій*. Набуття цих компетентностей неможливе без використання вчителем інформаційних технологій, зокрема, мобільних додатків. Ми вважаємо, що потрібні методи навчання, які прискорюють і полегшують процес передачі знань і формування вмінь та навичок учнів, підвищують їх продуктивність праці та мотивацію

до навчання. У цьому контексті правильно підібрані мобільні додатки допоможуть вчителю в навчальному процесі.

Зважаючи на наведені вище аргументи, можемо зробити висновок, що перед сучасними вчителями математики постають нові вимоги до їх фахової підготовки. Зокрема, вони повинні володіти додатковими якостями, що продиктовані новими тенденціями в освіті і пов'язані з розвитком новітніх технологій. При цьому виникає низка протиріч у підготовці майбутнього вчителя математики:

- між реальними вимогами суспільства щодо рівня, якості, інноваційності освітнього процесу та реальним станом підготовки вчителів математики;
- між засадами державної політики у сфері освіти і принципами освітньої діяльності, які передбачають різноманітність освіти і її інтеграцію з ринком праці, та наявною системою підготовки вчителів математики;
- між вимогами матеріально-технічного рівня освітнього середовища та реальним забезпеченням освітнього процесу, що не відповідає у повній мірі стану розвитку інформаційних технологій;
- між наявністю високого потенціалу використання під час навчання математики мобільних додатків та відсутністю матеріалів стосовно педагогічно виваженого їх застосування в навчальному процесі.

Вказані протиріччя зумовлюють актуальність досліджень щодо доцільності і можливості використання мобільних додатків у процесі навчання математики взагалі та під час вивчення курсу алгебри основної школи зокрема.

Література

1. Про Національну доктрину розвитку освіти: указ Президента України від 17 квітня 2002 року № 347/2002 // Офіційний вісник України. – 2002, № 16. – С. 860.
2. Про Державну національну програму «Освіта»: постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 1993 року № 896 [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-п>.
3. Закон України «Про національну програму інформатизації» від 04.02.1998 № 74/98-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998, № 27-28. – С.181.
4. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
5. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2017, № 38-39. – С.380.

Анотація. Школьний О. В., Юрцунів У. М. Про доцільність і можливість навчання алгебри учнів основної школи з використанням мобільних додатків. У доповіді розглянуто проблему використання мобільних додатків в процесі навчання математики. Наведено аргументи щодо актуальності та потреби в такому використанні під час навчання алгебри учнів основної школи.

Ключові слова: процес навчання алгебри, учні основної школи, мобільний додаток.

Summary. Shkolnyi Oleksandr, Yurtsuniv Uliana. On an expediency and opportunity of algebra teaching for pupils of basic school with using a mobile applications. In the speech we regard the problem of mobile application using in the math teaching process. We put some arguments for the relevance and necessity of such using during algebra teaching for pupils of basic school.

Keywords: the process of algebra teaching, basic school pupils, mobile application.

Аннотация. Школьный А. В., Юрцунив У. М. О целесообразности и возможности обучения алгебре для учащихся основной школы с использованием мобильных приложений. В докладе мы рассмотрим проблему использования мобильных приложений в процессе обучения математике. Мы приводим некоторые аргументы в пользу актуальности и необходимости такого использования при обучении алгебры учеников основной школы.

Ключевые слова: обучение алгебры, ученики основной школы, мобильное приложение.

Секція 6

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА STEM-ОСВІТА

КОМПЕТЕНТІСНІ ЗАВДАННЯ НА ІНТЕГРОВАНІХ УРОКАХ З МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Одним з основних напрямів реформування математичної освіти нині є реалізація компетентнісного підходу до навчання. Як зазначено в діючій програмі з математики [1], «змістове наповнення програми реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення, яка дає змогу обґрунтовано судити про застосування математики в реальному житті». Опанувавши курс математики, випускник загальноосвітнього навчального закладу повинен вміти застосовувати математичні моделі до розв'язування не тільки до суто математичних задач, а й компетентнісних задач, можливо, навіть пов'язаних з різними сферами науки й діяльності людини (з інформатики, фізики, хімії, біології, технологій тощо).

Згідно з Державним стандартом другого покоління і програмою з математики для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, основою організації процесу навчання математики в сучасній школі є компетентнісний підхід. Це означає, що учні мають здобути не лише суто математичні знання, навички й уміння, але й досвід їх практичного застосування, значно розвинути природне математичне бачення та інтуїцію, навчитись обирати кращий шлях для розв'язання певної проблеми. Таким чином, кінцевим результатом навчання математики має стати сформована предметна, математична компетентність учнів.

Насамперед на уроках математики доцільно навчити учнів розв'язувати звичайні математичні завдання, тобто М-задачі за класифікацією Н. А. Тарасенкової [2; 3], а вже на етапах відпрацювання і закріплення матеріалу варто пропонувати учням компетентнісні завдання, так звані К-задачі (за Н. А. Тарасенковою [2; 3]).

Слід зазначити, що розв'язування К-задач викликає утруднення навіть у тих учнів, які добре засвоїли теоретичний матеріал. Саме тому важливим питанням методики навчання математики є створення системи К-задач в шкільному курсі математики та розробка методики навчання їхнього розв'язання.

В основі розв'язання практичних задач, зокрема й К-задач, лежить математичне моделювання. Тому для реалізації прикладної спрямованості необхідно організувати навчання школярів елементам моделювання, якими, з дидактичної точки зору, є навчальні дії, що виконуються в процесі розв'язання задач. Характерною особливістю математичного моделювання є перехід від реального плану в символічний і потім знову у реальний план: *реальність* → *математична модель* → *реальність* [4].

Застосування математичного моделювання до розв'язування М-задач чи К-задач, на нашу думку, дуже вдало можна поєднати з використанням сучасних програмних засобів [5]. Нині існує досить багато різноманітних програмних засобів, зокрема й таких, що використовуються безпосередньо для навчання саме математики.

Згідно з освітньою програмою з інформатики для 11 класу [6], в 11 класі учні вивчають тему «Програмні засоби навчання з математики» (рис. 1), у рамках якої учні якраз знайомляться з різними програмними засобами та вчать їх застосовувати на практиці. Саме на одному чи кількох таких уроках можна поєднати вивчення теми з інформатики та відповідної теми з математики з метою кращого, більш ефективного

та засвоєння тем з обох навчальних предметів. Таке поєднання також сприяє підвищенню мотивації в учнів до вивчення як математики, так і інформатики.

Спочатку на уроках інформатики учні знайомляться з програмними засобами, вчать ними користуватися. На уроках математики учні опановують базовими навиками у побудові графіків функцій та роботи з ними (читання графіків, з'ясування властивостей функцій за їх графіками, розв'язування рівнянь та їх систем графічним способом тощо). Далі на практичній роботі можна провести бінарний урок з інформатики та математики з використанням групової форми роботи. На уроці пропонуємо поділити учнів на три групи. Кожна група отримує власне завдання. Потім учні кожної групи по черзі пояснюють, як вони виконали своє завдання для вчителів та учнів з інших груп. Наприкінці уроку учителі визначають групу, що найкраще виконала завдання.

Для кращого засвоєння матеріалу доцільно запропонувати учням не звичайну М-задачу, а саме К-задачу.

Наприклад, під час виконання практичної роботи можна запропонувати учням наступне завдання.

Завдання. Дохід деякої компанії змінювався протягом року відповідно до графіку функції $y = \left| |x-1| - |x-2| \right|$.

1. Побудуйте графік даної функції.

2. За графіком визначте: а) період зростання доходу компанії; б) період спадання доходу компанії; в) найбільший і найменший доходи компанії; г) у які періоди часу компанія мала стабільний дохід.

Для виконання завдання доцільно групу поділити наступним чином: кілька учнів виконують завдання алгебраїчним способом, інші – будують графік функції за допомогою того чи того програмного засобу навчання математики (MathCad, Gran1, GeoGebra тощо) та досліджують її, користуючись побудовою. Якщо є технічна можливість, можна одночасно побудувати графік функції в кількох різних програмних засобах, а потім усередині групи порівняти результати. Далі учні, що виконували завдання алгебраїчним способом порівнюють свої результати з результатами, отриманими іншими учнями за допомогою комп'ютера.

Графік шуканої функції доцільно будувати поетапно (за допомогою геометричних перетворень). Тобто спочатку побудувати графік функції $y = |x|$ (рис. 1, синя лінія), потім графік функції $y = |x-1| - |x-2|$ (рис. 1, світло-зелена лінія) та нарешті – графік функції $y = \left| |x-1| - |x-2| \right|$ (рис. 1, темно-зелена лінія).

Наприкінці уроку кожна команда звітується перед іншими командами та вчителями, потім всі разом – учні та вчителі – обговорюють результати виконання завдань.

Загалом, застосування компетентнісного підходу до організації вивчення математики в старшій профільній школі на академічному рівні потребує створення системи спеціальних завдань та його закріплення з використанням сучасних програмних засобів навчання.

Вдалиий добір математичних, міжпредметних, практичних й прикладних задач та дидактично виважена організація їх розв'язування, застосовуючи програмні засоби навчання є запорукою ефективного навчання учнів математики, у результаті якого в учнів формуються міцні знання, навички та вміння, а також удосконалюються важливі якості особистості.

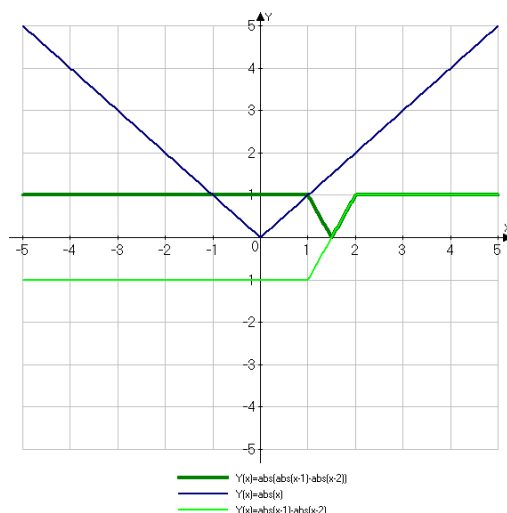


Рис. 1.

Подальше дослідження ми вбачаємо у створенні системи К-задач з математики для старшої профільної школи та впровадженні її у навчальний процес.

Література.

1. Програма з математики для 10-11 класів. Академічний рівень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
2. Тарасенкова Н. А. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк // Science and education // Science and education a new dimension / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. – III (26), Issue: 71. – Budapest: SCASPEE, 2015. – P. 21-25.
3. Тарасенкова Н. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект / Н. Тарасенкова // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11 (179). – С. 26-30
4. Богатирьова І. М. Методика розв'язування прикладних задач у шкільному курсі геометрії / І. М. Богатирьова, З. О. Сердюк // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2011. – Випуск 211, частина II. – С. 19–23.
5. Сердюк З. О. Використання засобів інформаційних технологій для оптимізації знань з планіметрії / З. О. Сердюк, А. В. Кравець // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – Випуск № 26 (359). – С. 64–70.
6. Програма з інформатики для 10–11 класів. Академічний рівень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

Анотація. Босовський М. В., Сердюк З. О. Компетентнісні завдання на інтегрованих уроках з математики та інформатики. Розглянуто деякі особливості організації інтегрованого уроку з математики із застосуванням компетентнісних завдань.

Ключові слова: компетентнісне завдання, математичне моделювання, інтегрований урок.

Summary. Bosovskiy N., Serdiuk Z. Competency tasks in integrated mathematics and computer science lessons. Some features of the organization of an integrated lesson in mathematics with application of competency tasks are considered.

Key words: competency problem, mathematical modeling, integrated lesson.

Аннотация. Босовський Н. В., Сердюк З. А. Компетентностные задания на интегрированных уроках математики и информатики. Рассмотрены некоторые особенности организации интегрированного урока по математике с применением компетентностных задач.

Ключевые слова: компетентностный задачи, математическое моделирование, интегрированный урок.

Ю. В. Ботузова
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка
Кропивницький, Україна
vassalatii@gmail.com

ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРОМ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

На даний момент STEM-освіта є достатньо популярною в усьому світі. STEM-підхід до навчання, сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді та формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта (Science – наука, Technology – технології, Engineering – інженерія, Mathematics – математика). Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах та позашкільних закладах. Особливо активно STEM-освіта розвивається у позашкільному секторі – олімпіади, діяльність Малої академії наук, різноманітні конкурси і заходи [1].

За умови впровадження в навчальний процес моделі STEM-освіти передбачається [1] формування в учнів таких компетентностей:

- уміння поставити проблему;
- уміння сформулювати дослідницьке завдання й визначити шляхи його вирішення;
- уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем;
- уміння оригінально розв'язати проблему;
- уміння застосовувати навички мислення високого рівня.

Зміст STEM-освіти формується [4] з урахуванням таких пріоритетів: створення передумов для різнобічного розвитку особистості, індивідуалізації та диференціації навчання, переходу до особистісно-орієнтованих педагогічних технологій; формування ключових компетентностей STEM-освіти; практичне спрямування у викладанні природничо-математичних наук. Значне місце в програмах з математики профільного та поглибленого рівнів приділено розв'язуванню задач з параметрами. У процесі розв'язування таких задач до арсеналу прийомів та методів мислення школярів природно включаються аналіз, індукція та дедукція, узагальнення та конкретизація, класифікація та систематизація, аналогія. Ці задачі дозволяють перевірити рівень знання основних розділів шкільного курсу математики, рівень логічного мислення учнів, початкові навички дослідницької діяльності. Тому завдання з параметрами мають діагностичну та прогностичну цінність та вважаються [4] одними з найскладніших. Вміння їх розв'язувати є показником рівня математичної компетентності учнів, оскільки демонструють ступінь засвоєння як теорії з шкільної математики, так і практичного її застосовування в нестандартних ситуаціях. Адже розв'язування задач цього типу потребує [2] розвиненого аналітичного і синтетичного мислення, доброї техніки дослідження, міцних знань теоретичного матеріалу, уміння поєднувати в єдине ціле знання з кількох розділів математики. Тому, проблеми формування й розвитку дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами є актуальними з точки зору розвитку творчої особистості школярів, особливо в умовах впровадження STEM-підходів у навчальний процес.

Задачі з параметрами традиційно входять до завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики і мають на меті перевірку рівня логічного й абстрактного мислення випускників шкіл, здатності до аналізу й узагальнення, необхідних для подальшого навчання у закладах вищої освіти. Як свідчать офіційні звіти про проведення

ЗНО, задачі з параметрами викликають значні труднощі в учасників тестування. Адже, такі завдання належать до найвищого когнітивного рівня. Показовим є те, що максимальну кількість балів за виконання завдання з параметром отримує дуже незначна кількість учасників (табл.1), при цьому майже 90 % навіть не приступають до його розв'язання.

Таблиця 1.

Розподіл учасників ЗНО з математики за кількістю набраних балів за виконання завдання з параметром (завдання з розгорнутою відповіддю)

Бали	Розподіл учасників у %							Складність (P-value)
	0	1	2	3	4	5	6	
2015 р.	86,06	7,78	2,12	1,41	1,24	1,14	0,25	4,73
2016 р.	94,25	4,47	0,56	0,39	0,17	0,05	0,11	1,39
2017 р.	89,3	6,8	2,9	0,4	0,1	0,1	0,3	9,9
2018 р.	87,8	7,9	3,1	0,7	0,2	0,1	0,2	3,1

Вміння розв'язувати задачі з параметрами не є обов'язковим в існуючих навчальних програмах з математики. Окрім того, виконання таких завдань вимагає великих затрат часу, що в умовах урочної системи не завжди можливо реалізувати. Коли ж це гурток, факультатив або проект (STEM-проект), то ситуація суттєво змінюється. По-перше, зростає рівень самостійності, по-друге, з'являється компонент творчості, активності та дослідницької діяльності.

Показавши учням можливість здійснення моделювання та дослідження задач за допомогою програмних засобів навчального призначення, зокрема GeoGebra, можна реалізувати принцип інтеграції, який є керівним принципом STEM-освіти.

Література

1. Балик Н.Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Науковий огляд. – 2016. – №1(22) – С. 14-21
2. Іващенко А.А. Розв'язування задач з параметрами за допомогою комп'ютера / А. А. Іващенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2015. - № 2. - С. 25-30.
3. Математика. Навчальна програма для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua>
4. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0b3m2tqbm0apkqmc4lud2mmvfckk/view>

Анотація. Ботузова Ю.В. Задачі з параметром в контексті STEM-освіти. У статті піднімаються питання впровадження STEM-освіти. Коротко аналізуються існуючі проблеми випускників шкіл при розв'язуванні задач з параметрами. Пропонується використання засобів ІКТ для моделювання та відшукування розв'язків таких задач.

Ключові слова: задачі з параметрами, STEM-освіта, ЗНО, ІКТ.

Summary. Botuzova Y.V. Parametric tasks in the context of STEM-education. In the article the issue about implementation the STEM-education is raised up. A brief analysis of pupils' problems with solving parametric tasks is given. The article raises questions about the implementation of STEM-education. Author proposed to use ICT tools for modeling and solving such problems.

Keywords: parametric tasks, STEM-education, external independent testing, ICT.

Аннотация. Ботузова Ю.В. Задачи с параметром в контексте STEM-образования. В статье поднимаются вопросы внедрения STEM-образования. Коротко анализируются существующие проблемы выпускников школ при решением задач с параметрами. Предлагается использование средств ИКТ для моделирования и нахождения решений таких задач.

Ключевые слова: задачи с параметрами, STEM-образование, ВНО, ИКТ.

ОПАНУВАННЯ НАВИЧОК СТВОРЕННЯ ПРОГРАМ У СЕРЕДОВИЩІ SCRATCH

Одним із перспективних напрямів STEM-освіти є освітня робототехніка і програмування, оскільки вони дозволяють розвивати навички програмування і конструювання, являючись інтегратором усіх компонентів STEM освіти. Освітні ігри у сфері STEM доповнюють традиційне навчання в природничо-науковій і технічній області. STEM-ігри – це моделі геології й атмосфери, екології, астрофізики, а іноді – цілих планет. Під час взаємодії з ними, учень сам вибирає стратегію досліджень, або перебудови світу, тобто діє не як учень, а як самостійний дослідник, конструктор.

Уміння доцільно використати навчальну гру в курсі математики або фізики – це важливе доповнення до компетенцій вчителя природничих наук. Одним із засобів досягнення цього є програмування в середовищі Scratch. Програмування в середовищі Scratch полягає в тому, що тут не потрібно запам'ятовувати назви команд і вміти писати їх без помилок. Програми у Scratch не пишуть, а складають із готових блоків-команд, схожих на блоки дитячого конструктора. Таку програму легко змінити, додавши (чи видаливши) відповідний блок, і, що найважливіше, результат цих змін відразу можна побачити у її вікні. Створену у Scratch програму називають проектом.

В Scratch можна створювати власні проекти та ділитися ними з друзями. Це можуть бути мультфільми, ігри, музика, «живі» малюнки, інтерактивні історії та презентації, комп'ютерні моделі, навчальні програми тощо. Програма Scratch надає нам усі засоби, що необхідні для створення таких проектів: мову програмування, інтерпретатор мови, графічний редактор, підказки, зразки проектів, бібліотеку малюнків і звукових файлів.

Розроблений нами Курс Scratch [1] включає три рівні різних проектів:

- а) ознайомчий – для новачків, також розраховано на вікову категорію 6-8 років. Тут вивчаються основні команди Scratch;
- б) основний курс – для опанування навичок складання основних етапів гри. Цей курс містить покрокові інструкції створення програм;
- в) програмування ігор – для досвідчених користувачів. Вікова категорія – «10+». Цей рівень містить поетапні, але не детальні, інструкції зі створення гри.

Кожне із занять має 5 етапів: демонстрація готового проекту, обговорення нових команд, сценарію проекту – правил поведінки спрайтів і порядок подій, створення власного проекту дітьми, тестування-виправлення, демонстрація (захист) свого варіанту проекту.

У процесі створення власного проекту діти мають можливість обирати власних героїв, сцену, а також створювати власні правила поведінки героїв проекту. Тому обов'язковим є заключний етап демонстрації свого проекту.

Існують різні способи демонстрації своїх проектів:

- демонстрація гри іншим учням у класі – можуть пограти в гру один-одного;
- публікація на сайті Scratch -спільноти <https://scratch.mit.edu/> ;
- запрошення батьків на представлення проектів.

Проекти ознайомчого та основного курсів містять покрокові інструкції, що спрощують етап побудови власного проекту і навчання в цілому, не обмежуючи можливостей реалізації додаткових сценаріїв проекту. Ці інструкції допомагають сформувати в учнів упевненість у своїх силах і забезпечують основу для успіху.

Методичні рекомендації для вчителя містять наступні розділи: 1) опис мети, знань і вмінь; 2) опис процесу підготовки; 3) сітки оцінювання проекту; 4) методики диференціювання і зауваження до можливих помилок при складанні користувачами (учнями) власних проектів; 5) рекомендації по створенню та обміну результатами між користувачами (учнями).

Проекти програмування ігор також проходять п'ять етапів створення, але не містять покрокових інструкцій. Вони містять лише кроки створення логіки гри і окремі блоки скриптів. Такі проекти дозволяють створювати персональну гру зі схожою логікою поведінки спрайтів і подій. Кожен з учнів може створити свій варіант гри у відповідності до власних вподобань. Мета таких проектів не у відтворенні моделі, а у допомозі реалізації окремих кроків логіки гри.

Проекти кожного з курсів розвивають і вдосконалюють різні типи діяльності програміста:

1. Аналіз моделі і побудова алгоритму рішення. Постановка завдання. Розробка концепції продукту. Формулювання своїх ідей.
2. Проектування та планування сценарію проекту, дизайну гри.
3. Розробка програм, які забезпечують можливість виконання алгоритму і поставлену задачу.
4. Логічний аналіз та перевірка програм. Перевірка ігрових механік, технічних моментів.
5. Розробка інструкцій щодо роботи з програмами.
6. Тестування. виправлення критичних помилок, доопрацювання ігрової логіки.
7. Оптимізація роботи проекту.
8. Використання алгоритмічного мислення.
9. Застосування в дискусії аргументів, основою яких є об'єктивні дані.
10. Демонстрація. Пошук, оцінка та обмін інформацією.

Вказаний вище підхід до вивчення Scratch дає можливість застосовувати його до створення власних проектів.

Література

1. Кушнір Н.О. Відкриті освітні ресурси для організації навчання у контексті STEM-освіти / Н.О. Кушнір, Н.В. Валько, Н.В. Осипова, Л.В. Кузьмич. – Збірка наукових праць. ISSN: 2414-0325. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, № 3 (2017). – Київський університет ім. Бориса Грінченка. – С. 247-255.

Анотація. Валько Н. В. Опанування навичок створення програм у середовищі Scratch. У роботі розглядається один із засобів для створення проектів - програмування у середовищі Scratch. Вивчення елементів програмування у цьому середовищі стимулює студентів та учнів до постійного навчання та набуття досвіду в розробці власних проектів.

Ключові слова: середовище Scratch, програмування, STEM-освіта, інформаційні технології.

Summary. Valko N.V. Mastering the skills to create programs in the environment of Scratch. The paper considers one of the ways to create projects - Scratch programming. Studying the elements of programming in this environment encourages students and students to continually learn and gain experience in developing their own projects.

Keywords: Scratch environment, programming, STEM education, information technology

Аннотация. Валько Н.В. Овладение навыками создания программ в среде Scratch. В работе рассматривается один из способов создания проектов - программирование в среде Scratch. Изучение элементов программирования в этой среде стимулирует студентов и учащихся к постоянному обучению и приобретению опыта в разработке собственных проектов.

Ключевые слова: среда Scratch, программирование, STEM-образование, информационные технологии.

В. О. Видиш

Райгородська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів
Кам'янської районної ради Черкаської області, Україна
vikusichka.krasa777@gmail.com

Л. О. Кулик

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
kulyk1211@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Одним із актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного профілю освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, їх здатності і готовності до розв'язування комплексних задач, розвитку критичного мислення, творчості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності, формуванню стійкої мотивації у вивченні навчальних дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта. Перехід до інноваційної освіти європейського рівня передбачає підготовку фахівців нової генерації, здатних до сучасних умов соціальної мобільності, засвоєння передових технологій. За нинішніх умов в Україні затребуваними стають: ІТ-фахівці, програмісти, інженери, професіонали високо технологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки із різних природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів, які охоплює система навчання STEM (Science-наука, Technology-технологія, Engineering-інженерія, Mathematics-математика), завдяки якій учні розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками. Розвиток STEM-освіти нині є важливим, пріоритетним для України і потребує розв'язання таких першочергових завдань [4]: оновлення нормативно-правової бази; створення мережі регіональних STEM-центрів (лабораторій); розробка науково-методичного забезпечення та спеціальних засобів навчання, підготовка та перепідготовка науково-педагогічних працівників, здатних втілювати завдання Нової української школи.

STEM-освіта поєднує у собі міждисциплінарний і проектний підходи. Реалізацією міждисциплінарного підходу є інтеграція природничих наук і технологій, інженерної творчості й математики. У зв'язку з цим навчання учнів STEM-дисциплін має передбачати застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції [5].

Особливою формою STEM-освіти є інтегровані уроки, які доцільно проводити двома шляхами: через об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів; через формування інтегрованих курсів або окремих спецкурсів шляхом об'єднання навчальних програм таких курсів. У своїй педагогічній скарбниці ми маємо біля десяти авторських методичних розробок для проведення інтегрованих уроків для учнів 7-10 класів, що з успіхом використовуються в освітньому процесі Райгородської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів, Кам'янської районної ради Черкаської області. Особливістю розроблених інтегрованих уроків є використання міжпредметних зв'язків не лише навчальних предметів природничо-математичного напрямку, а й іноземної мови, знання якої є обов'язковою вимогою сьогодення. Нами створено базовий українсько-англійський словничок фізичних термінів на допомогу учням, для кращого розуміння ними

навчальних та науково-популярних відео англійською мовою та позбавити їх боязні спілкуватися іноземною мовою. Не менш ефективним засобом STEM-освіти є проектне навчання. Робота над проектом дає можливість задіяти у процесі навчання не лише знання, вміння, досвід учня, а й його почуття, емоції, волюв'язності. Проектне навчання передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя, який спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтованих методів або прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Під час планування проектної діяльності учнів з фізики доцільно надавати перевагу міжпредметним навчальним проектам, що базуються на застосуванні знань і вмінь, отриманих учнями під час вивчення ними різних дисциплін на різних етапах навчальної діяльності та інтегрувати їх у процесі роботи над проектом.

Отже, інноваційні елементи STEM-навчання, що активно впроваджуються в освітній процес закладів загальної середньої освіти стають безальтернативним засобом успішної підготовки учнів до реального життя, здатних навчатися упродовж життя та бути конкурентоспроможними у сучасному світі.

Література

1. Доценко С.О. STEM-освіта як засіб активізації творчого потенціалу особистості [Електронний ресурс] / С. О. Доценко, В. В. Лебедева. Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/docs/konf/2017/mkonf2017/dopovidy/it/Доценко-Лебедева.pdf>
2. Концепція реалізації науково-педагогічного проекту “Інтелект України” в основній школі // Інформаційний збірник. – 2014. – № 16-17(26). – С.114-146.
3. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні [Електронний ресурс] / О.Р. Корнієнко. – Режим доступу : <http://qoo.by/2TbS>. – Назва з екрана.
4. STEM-освіта: шляхи впровадження та перспективи / за заг. ред. О.І. Данилової, В.В. Сургаєвої. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 120 с.
5. Шарко В.Д. Перехід на STEM-освіту як напрям модернізації шкільної і вузівської систем навчання [Електронний ресурс] / В.Д. Шарко. – Режим доступу: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/suchasni-tendentsii-navchannia-pryrodnycho-matematychnykh-ta-tekhnologichnykh-dystyplin-u-zahalnoosvitnii-ta-vyshchii-shkoli/seksiia-2/5468-perehid-na-stem-osvitu-iak-napriam-modernizatsii-shkilnoi-i-vuzivskoi-system-navchannia>

Анотація. Видиш В.О., Кулик Л.О. Реалізація STEM-освіти на уроках природничо-математичного циклу сучасної української школи. У статті розглянуто питання впровадження STEM-освіти в школах України, запропоновано окремі форми роботи з учнями для реалізації завдань STEM-освіти. Визначено переваги STEM-освіти порівняно з традиційною системою навчання.

Ключові слова: STEM-освіта, міждисциплінарні зв'язки, інтегровані уроки, навчальні проекти.

Summary. Vydysh V., Kulyk L. Realization of STEM-education at the lessons of the natural-mathematical cycle of modern Ukrainian school. The article deals with the issues of introducing STEM-education in schools of Ukraine, proposes separate forms of work with students for the realization of the tasks of this education. The advantages of STEM education in comparison with the traditional learning system are determined.

Keywords: STEM-education, interdisciplinary relationships, integrated lessons, educational projects.

Аннотация. Выдыш В.А., Кулик Л.А. Реализация STEM-образования на уроках естественно-математического цикла современной украинской школы. В статье рассмотрены вопросы внедрения STEM-образования в школах Украины, предложено отдельные формы работы с учащимися для реализации заданий данного образования. Определены преимущества STEM-образования по сравнению с традиционной системой обучения.

Ключевые слова: STEM-образование, междисциплинарные связи, интегрированные уроки, учебные проекты.

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ – АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА СЬОГОДЕННЯ

У контексті сучасних вимірів суспільного розвитку відбувається трансформація традиційної місії освіти. Зокрема глобалізація, *інтеграція* та інформатизація як маркери поступу сучасного суспільства потребують від молодого покоління володіння не стільки «портфелем знань і вмінь», скільки «портфелем інструментів» для сталого розвитку впродовж життя. У Концепції Нової української школи [5], з-поміж основних інновацій виокремлено трансформацію змісту загальної середньої освіти та організації навчання в початковій, базовій і старшій профільній школі на компетентнісних та *інтеграційних засадах*. *Інтегрований підхід* все більше й більше залучається до методологічних засад визначення та обґрунтування змісту і специфіки процесу навчання в умовах сучасної школи [3].

Проблематика навчальної інтеграції, на думку О.І. Глобіна [4], є класичною, адже вона виникла в ті часи, коли в школах було запроваджено роздільне викладання навчальних предметів, зумовлене диференціацією наук. Науковець описує становлення і розвиток теорії інтегрованого навчання. Він зазначає, що над цією проблемою працювало багато видатних педагогів та науковців, як от: Ян Амос Коменський, Джон Локк, Дістервег, К.Д. Ушинський та інші. Педагоги з давніх часів наголошували, що зміст одного предмета має наповнюватися поняттями, елементами і фактами з іншого предмета з метою отримання знань не тільки з основ наук, а й різноманітних умінь для їх практичного застосування в житті.

На думку О.І.Глобіна [4], найповніше в класичній педагогіці психолого-педагогічне обґрунтування дидактичної значущості міжпредметних інтеграційних зв'язків дав К.Д. Ушинський. Він вважав, що без зв'язку між навчальними предметами в учнів не може бути системних і цілісних знань. У педагогіці початку ХХ ст. проблема інтеграції в освіті також набула першочергового значення. Зокрема учасники гуртка Московських міських вчительок (1910 – 1915 рр.) під керівництвом Н. І. Попової розробили програму, в основу якої була покладена ідея якнайповнішого об'єднання предметів у інтегрований курс «Світознавства», що інтегрує в собі навчальні дисципліни гуманітарного і природничо-математичного спрямування в єдиний освітньо-виховний комплекс. Таким чином у 20-х роках освітній процес у школі був побудований на основі комплексних програм, побудованих на основі інтеграції навчального матеріалу різних дисциплін. Сутність комплексної системи викладання полягала в концентрації явищ і об'єктів навколо загальної ідеї. Були виділені три головні навчальні блоки, які визначали спрямованість змісту освіти: суспільствознавство, трудоведення, природознавство. Як результат навчальні предмети позбавлялися своєї самостійності, заняття не давали учням необхідних предметних, а тим більше, систематичних знань [4]. У 1931 р. комплексне навчання було відхилене. Основною причиною стало жорстке протиставлення принципів комплексності й предметності, заперечення самостійної ролі навчальних предметів, що призводило до ігнорування таких найважливіших дидактичних принципів, як науковість, систематичність, послідовність навчання [4]. Навчальні програми 1931 – 1932 рр. формували зміст шкільної освіти на предметній основі. Однак проблема інтеграції в навчанні постала з новою силою вже у другій половині ХХ сторіччя, у зв'язку з бурхливим розвитком науково-технічного прогресу. У 60-80 роках ХХ ст. з'являються

роботи (Ю. А. Самарін), присвячені широким можливостям інтеграції в педагогіці, її об'єктивній необхідності, формам і механізмам реалізації, впливу на структуру педагогічного знання й освіти. Однак, попри широкий спектр теоретичних досліджень, педагогічна практика підтверджувала недостатню практичну реалізованість теоретичних напрацювань. Остання чверть ХХ століття вирізнялася значною увагою вчених до інтеграційних процесів в освіті. На даний час міжпредметна інтеграція потребує переосмислення та наукового обґрунтування з позицій сьогодення. Науковці Ж.-Л.Мартинан, Ж.Фуре [6], І.Акуленко, О.Коломієць, О.Бочко [3] та інші [1; 2] пропагують ідею інтегровано підходу в сучасній освіті, проголошують принцип інтеграції одним із визначальних принципів сучасного освітнього процесу.

Зауважимо, що концепція інтеграції в освітньому процесі має певні застереження, на яких наголошують, зокрема Ж. Брохі та Ж. Флемон [1], С. Денем та С. Ед [2]. Вчені стверджують, що інтегровані тематичні розділи можуть призвести до поверхневого висвітлення теми, до зайвих навчальних дій, не дати школярам можливості для поглибленого навчання, захоплення міжпредметними зв'язками, їхнє «штучне» поєднання можуть спотворити уявлення учнів про об'єкт вивчення, до формування в учнів неправильного уявлення про школу.

Таким чином, проблема інтеграції в освіті не тільки не втратила свого значення, а й стає все більш актуальною, зважаючи на вимоги, що висувуються суспільством до сучасної школи. Багато педагогів, методистів і вчителів усвідомлюють, що в сучасних умовах інтеграція повинна мати нову якість. Передусім, це – ефективний засіб комплексного розв'язання освітніх завдань через узагальнення й систематизацію знань, цілеспрямоване формування загальнонавчальних і спеціальних умінь, підвищення пізнавального інтересу учнів, однак практика її реалізації ще не є досконалою.

Література

1. Jere Brophy and Janet Fflemon. A caveat: Curriculum integration isn't always a good idea. *Educational Leadership*. 2000. P. 66
2. Selma Deneme and Selen Ada. On applying the interdisciplinary approach in primary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46. 2012. P. 885 – 889
3. Акуленко І. А., Коломієць О.М., Бочко О.П. Інтеграція, як методологічної основи для визначення змісту міжпредметних курсів за вибором. *Вісник Черкаського*, 2018. №9. С. 42-54
4. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики : методичний посібник. Київ : Педагогічна думка, 2012. – 88 с.
5. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konzepczziya.pdf> – Дата звернення 25.02.2019.
6. Фуре Ж. Проект «Наука – техника – общество» (НТО) и преподавание научных дисциплин. *Перспективы*. 1995. Т XXV. №1. С. 27-41.

Анотація. Гордійчук А.А. Міжпредметна інтеграція – необхідність сьогодення. У статті описано становлення і розвиток теорії інтегрованого навчання, проблеми сучасного підходу до інтеграції.

Ключові слова: міжпредметна інтеграція, освіта, педагогіка.

Summary. Gordiychuk A. **Interdisciplinary integration is a necessity of the present.** The article describes the formation and development of the theory of integrated learning, the problem of modern approach to integration.

Keywords: interdisciplinary integration, education, pedagogy.

Аннотация. Гордийчук А.А. Междпредметная интеграция – необходимость сегодняшнего дня. В статье описано становление и развитие теории интегрированного обучения, проблемы современного подхода к интеграции.

Ключевые слова: междпредметная интеграция, образование, педагогика.

ДО ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

STEM-освіта сьогодні – важливий і перспективний напрямок модернізації освіти в Україні, зокрема природничо-математичного профілю. Якість впровадження елементів STEM-освіти в навчальний процес школи безпосередньо залежить від професійної діяльності вчителів, зокрема вчителів математики. У зв'язку з цим, необхідно під час навчання в університеті озброїти майбутніх вчителів математики знаннями про STEM-освіту, STEM-технології та практичними вміннями впроваджувати їх в освітній процес.

Вирішення цього завдання можливе за умови модернізації та удосконалення системи педагогічної освіти, включення майбутніх вчителів математики в освітній процес, у якому активно впроваджуються інноваційні технології навчання, зокрема впроваджуються елементи STEM-освіти.

Під час навчання майбутніх вчителів математики аналітичної та диференціальної геометрії доцільно використовувати такі методи та форми STEM-навчання: розв'язування прикладних задач; виконання навчально-дослідних завдань; створення презентацій до окремих тем курсів та навчального відео; виконання групових проєктів; залучення студентів до написання наукових робіт; проведення математичних дебатів; створення власних моделей геометричних об'єктів.

На останньому зупинимось більш детально. Відомо, що одним із популярних напрямів впровадження STEM-освіти в навчальний процес є мейкерство (від англ. make – «робити», «створювати»). Навчатися через діяльність не є новою концепцією в освіті і саме вона є основою мейкерства. Не виникає сумнівів, що теоретичні факти, які підкріплені практичними діями, краще будуть засвоєні. Тому майбутні вчителі математики мають набути досвід мейкерства під час навчання в університеті, щоб потім використовувати його у своїй професійній діяльності, залучаючи учнів до мейкерства як на уроках, так і в позакласних заходах, що сприятиме підвищенню пізнавального інтересу та мотивації до вивчення математики.

У процесі вивчення аналітичної геометрії, студенти створюють інструменти для побудови ліній другого порядку (еліпса, гіперболи і параболи) (рис.1). Крім цього, створюють моделі, які ілюструють механічний спосіб побудови еліпса з використанням нитки, спеціально заточеного олівця та двох булавок для фіксації нитки у фокусах еліпса (рис.2)

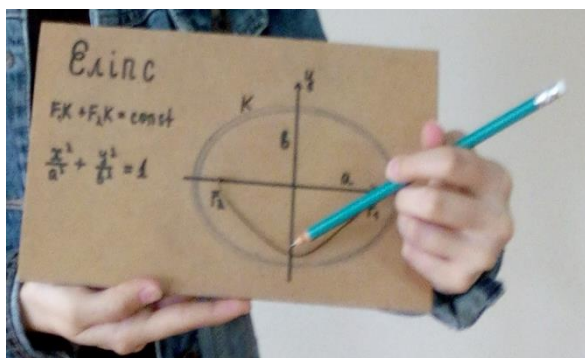


Рис. 1. Механічний спосіб побудови еліпса

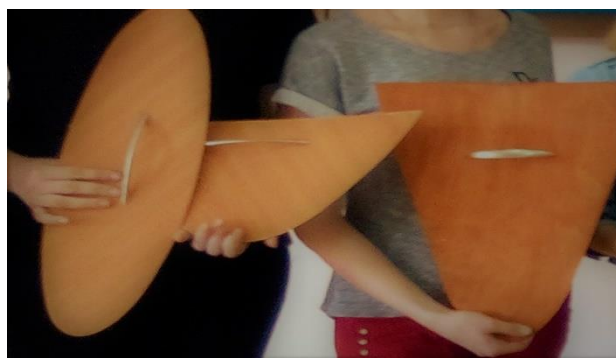


Рис. 2. Моделі ліній другого порядку

Під час вивчення властивостей поверхонь другого порядку, студенти створюють каркасні моделі поверхонь та їх перерізів (рис. 3).

При вивченні властивостей правильних, зірчастих та напівправильних многогранників у курсі диференціальної геометрії створюють паперові моделі многогранників (рис. 4).



Рис. 3. Каркасні моделі поверхонь



Рис.4. Паперові моделі многогранників

З досвіду впровадження мейкерства у навчання геометрії майбутніх вчителів математики, можемо стверджувати, що створення студентами своїми руками інструментів та моделей сприяє більш глибокому засвоєнню тем відповідних курсів, та дає навички та досвід мейкерства для майбутньої педагогічної діяльності.

Використання у процесі навчання аналітичної та диференціальної геометрії окреслених форм та методів STEM- навчання, зокрема мейкерства, дозволяє не лише більш доступно, ґрунтовно викласти зміст дисциплін, а й розвивати в студентів навички критичного та творчого мислення, навички проектної діяльності, уміння працювати самостійно та команді.

Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з розробкою методики впровадження елементів STEM-освіти у навчання геометрії майбутніх вчителів математики.

Анотація. Дереза І.С. До питання впровадження елементів STEM-освіти у навчання геометрії майбутніх вчителів математики. У статті висвітлено власний досвід впровадження елементів STEM-освіти у навчання аналітичної і диференціальної геометрії майбутніх вчителів математики.

Ключові слова: STEM-освіта, мейкерство, майбутній вчитель математики, геометрія, аналітична геометрія, диференціальна геометрія.

Summary. Dereza I. On the question of introducing elements of STEM-education in teaching geometry to future teachers of mathematics. In the article considered our own experience of introduction of elements of STEM-education in teaching analytical and differential geometry for future teachers of mathematics.

Keywords: STEM-education, meikerstvo, the future teacher of mathematics, geometry, analytical geometry, differential geometry.

Аннотация. Дереза И.С. К вопросу внедрения элементов STEM-образования в обучение геометрии будущих учителей математики. В статье освещен собственный опыт внедрения элементов STEM-образования в обучение аналитической и дифференциальной геометрии будущих учителей математики.

Ключевые слова: STEM-образование, мейкерство, будущий учитель математики, геометрия, аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия.

ЕЛЕМЕНТИ STREAM-ОСВІТИ У РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Сучасне суспільство вимагає інноваційних змін у всіх сферах життя, а особливо таких змін потребує освіта. Для того, щоб підготувати висококваліфікованих фахівців, які працюватимуть у економічній чи математичній галузі стає замало одних обчислень та формул. Перед учителем-новатором постає питання про те, як правильно та аргументовано встановити міжпредметні зв'язки, заохотити школярів, подати матеріал цікаво і зрозуміло. Саме тому STREAM-освіта є потрібною та актуальною.

STREAM-освіта внаслідок поєднання природничих наук (Science), технологій (Technology), читання та письма (Reading+WRiting), інжинірингу (Engineering), мистецтва (Arts) і математики (Mathematics) дає можливість учням вміло та правильно застосовувати набуті навички й уміння, ефективно використовувати їх у виконанні поставленої задачі, а також сприяє працевлаштуванню та корисно виконаній роботі не лише для себе, а й для суспільства. Підготовка таких фахівців забезпечить розвиток економіки, сфери ІТ, інженерії. Саме тому варто об'єднувати науки, шукати зв'язок між ними, допомагати учням розкрити творчий потенціал та забезпечити впровадження STREAM-освіти у школах України.

Вивченням окреслених проблем займались Морзе Н. В., Василяшко І. П., Шарко В. Д., Ботузова Ю.В. та ін. Здебільшого науковці досліджували сам процес введення STREAM-освіти та її перспективи, ми ж розглядаємо STREAM-освіту як можливість розвитку математичної компетентності.

Математична компетентність є однією із ключових та надпотрібних. Для того, щоб її розвивати, потрібно докласти багато зусиль: провести навчальні тренінги для вчителів, забезпечити школи новою технікою, розробити матеріали, які б міг використовувати кожен вчитель-предметник. Вивчивши дане питання, слід зазначити, що впровадження елементів STREAM-освіти в процес навчання викликає необхідність у створенні практичних розробок, дидактичних матеріалів, проектів тощо, а також необхідно поєднувати навчальні дисципліни і приклади з життя в одне ціле.

Вважаємо, що для ефективного STREAM-навчання потрібно поєднувати щонайменше три дисципліни, наприклад математику, інформатику та мистецтво. При створенні проектів варто звернути увагу на те, які саме компетентності в сукупності з математичною хочемо розвивати.

Розглянемо розроблений нами проект «Фрактали навколо нас» (рис. 1).

Мета проекту: Познайомити учнів з принципами побудови геометричних фракталів, навчити розпізнавати фрактали в навколишньому середовищі.

Опис заняття

Тема:
Фрактали – один із видів комп'ютерної графіки

Мета:
висока інформаційної культури учнів, уважності, акуратності, дисциплінованості, формування навичок і вмінь роботи з графікою; демонстрація зв'язку таких наук як: геометрія, алгебра та інформатика. Познайомити учнів з принципами побудови геометричних фракталів; навчити розпізнавати фрактали в навколишньому середовищі.

Очікуваний результат:
учні знають що таке фрактали, які вони бувають, де саме зустрічаються в природі, вміють працювати з графікою.

Обладнання:
персональний комп'ютер, комп'ютерні файли (презентація, відео), проектор, роздаткові матеріали, персональні комп'ютери для учнів, встановлена програма PascalABC.NET.

Тривалість:
45 хвилин

Рис.1

Даний проект сприяє формуванню декількох компетентностей, а саме: математичної компетентності, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрової компетентності.

Під час роботи над проектом учні дізнаються:

- Що таке фрактали.
- Які фрактали розглядають математики.
- Де зустрічаються фрактали у природі та мистецтві.
- Який зв'язок між фракталами і комп'ютерною графікою.

Учні дізнаються що велика група фракталів – алгебраїчні. Вони будуються на основі алгебраїчних формул, іноді дуже простих. Наприклад, один з методів одержання алгебраїчного фракталу – це неодноразовий розрахунок функції $Z_{n+1} = f(z_n)$, де z – комплексне число. До алгебраїчних фракталів відносять фрактал П'єра Фату, який вивчав процеси виду $z = z^2 + c$. Починаючи з точки z_0 на комплексній площині можна за допомогою цієї формули одержати нові точки. Класичний зразок фрактала – множина Мандельброта – множина точок комплексної площини $c = iy$. Алгебраїчні фрактали надихають комп'ютерних художників на створення композицій дивовижної краси.

Також під час роботи над проектом учні ознайомляться з онлайн-редактором SymWave та спробують самостійно намалювати фрактали.

Дослідження показують, що впровадження STREAM-освіти є перспективним напрямком, і нині в Україні він набирає обертів. Вивчення математики, інформатики та предметів природничого циклу є основою STREAM-технологій. Введення елементів STREAM-освіти в навчальний процес (інтегровані уроки, проекти, дидактичні матеріали тощо) сприятимуть розвитку математичної компетентності учнів.

Література

1. Весела Н.О. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні URL: http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4567/1/01_%20Vesela.pdf.
2. Стеценко І. Б. Від STREAM-навчання дошкільників до STEM-освіти URL : <https://www.youtube.com/watch?v=EIJLaXMkA2M>.
3. Ботузова Ю. Особливості використання stem-технологій в навчанні математики / Ю. Ботузова // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 12(1). – С. 3-8. –URL: <https://cutt.ly/OwtCLO>.

Анотація. Дудка О. М., Ікавець Н.В, Кульчицька Н.В. Елементи STREAM-освіти у розвитку математичної компетентності. У статті розглянуто питання, що стосується розвитку математичної компетентності та введення STREAM-освіти в процес вивчення математики у школі.

Ключові слова: STREAM-освіта, математична компетентність, процес вивчення математики у школі.

Summary. Dudka O., Ikavets N., Kulchytska N. Elements of STREAM-education in the development of mathematical competence. This article deals with the development of mathematical competence and the introduction of STREAM-education in the process of studying mathematics at school.

Keywords: STREAM-education, mathematical competence, the process of studying mathematics at school.

Аннотация. Дудка О. М., Икавец Н. В, Кульчицкая Н. В. Элементы STREAM-образования в развитии математической компетентности. В данной статье рассматривался вопрос, касающийся развития математической компетентности и введение STREAM-образования в процесс изучения математики в школе.

Ключевые слова: STREAM-образование, математическая компетентность, процесс изучения математики в школе.

Г. В. Луценко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
LutsenkoG@gmail.com

Гр. В. Луценко

Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка
Глухів, Україна
gr1974@ukr.net

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПРОЕКТИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

До ефективних педагогічних інновацій, використання яких у професійній підготовці майбутніх фахівців різних спеціальностей є поширеною практикою у вітчизняних та закордонних університетах, належить проектно орієнтоване навчання. Проектно орієнтоване навчання – це системний педагогічний підхід, спрямований на залучення студентів до отримання знань та навичок шляхом розширеного процесу дослідження, структурованого навколо складних, аутентичних питань та ретельно спроектованих продуктів та завдань [1]. Ретроспективний розгляд методу проектів показує його еволюцію від власне специфічного методу, що був спрямований на досягнення частинних дидактичних цілей, до інноваційної педагогічної технології, що є стрижневим елементом освітньої програми. При цьому увага акцентується на особливій організації освітнього процесу, що має знаходити відображення у всіх елементах освітньої програми.

Перспективним напрямом упровадження проектно орієнтованого навчання при підготовці студентів природничо-математичних та інженерних спеціальностей є організація міждисциплінарних проектів, що можуть реалізовуватися для студентів різних курсів. Фактично мова йде про впровадження гібридного проектно орієнтованого навчання, коли в кожному семестрі заняття, що проводяться у традиційній формі й забезпечують системне та послідовне формування знань з дисциплін природничо-наукового та професійного циклів, обов'язково поєднуються з проектною діяльністю, на яку відведено певний обсяг кредитів.

Трактування поняття «міждисциплінарність» потребує певного уточнення, яке стосується організації освітнього процесу, дослідницької чи проектної діяльності. У рамках аналізу понять «міждисциплінарність», «мультидисциплінарність», «інтердисциплінарність» та «трандисциплінарність» показано, що поняття «міждисциплінарність» трактується як найзагальніший термін, що використовується у випадках, коли природа досліджуваного явища не відома або не визначена [2, 3]. Мультидисциплінарний підхід забезпечує бачення певної проблеми з погляду різних предметних галузей. У процесі дослідження відбувається залучення знань, методик тощо з різних дисциплін без їх поєднання. Інтердисциплінарний підхід передбачає інтеграцію способів діяльності та рішень з різних предметних галузей на кожному кроці пошуку вирішення проблеми. Трандисциплінарні дослідження розширюються за рахунок залучення соціальних, гуманітарних, медичних та інших знань [3].

Обираючи тематику мультидисциплінарних проектів для студентів природничо-математичних та інженерних спеціальностей доцільно звернутися до матеріалу дисциплін фізичного профілю (власне фізика, прикладна механіка та основи конструювання, термодинаміка і теплотехніка, гідрогазодинаміка тощо) та дисциплін, спрямованих на вивчення мов програмування та технологій розроблення програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем. До типових проблем, що можуть

вноситися на вирішення студентам у рамках такого проекту, нами віднесено: моделювання фізичних об'єктів (механічних, електричних, теплових тощо), процесів та систем; створення лабораторного обладнання з програмним управлінням та створення веб-програм, за допомогою яких можна виконувати розрахунки з відповідного розділу фізики та візуалізувати їх.

Вибір зазначеної тематики проектної діяльності дозволяє: урізноманітнити навчальну діяльність студентів, наблизивши її до реальної інженерної практики; створити ситуацію практичного використання отриманих студентами знань і навичок; сприяти підвищенню мотивації студентів; вирішити проблеми із застарілим обладнанням лабораторій, залучивши студентів до розроблення програмних продуктів сучасного покоління; сформулювати в студентів усвідомлене сприйняття інженерних проблем як таких, що не мають визначеного наперед розв'язку й, відповідно, можуть реалізовуватися різними способами; закласти основи навичок командної роботи та спілкування.

Прикладом мультидисциплінарного проекту, що впроваджено в практику підготовки студентів інженерної спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології є проект з дисциплін «Прикладна механіка і основи конструювання» та «Технології розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем». Командам студентів було запропоновано наступний проект для реалізації: використовуючи довільну мову програмування, розробити програмне забезпечення, що дозволить виконувати розрахунки параметрів для однієї з типових задач (задача розтягу–стискання металевих стержнів постійного перерізу, задача розтягу–стискання металевих стержнів змінного перерізу тощо). На захист проекту учасникам групи потрібно представити діюче програмне забезпечення та продемонструвати коректність його роботи. У ході виконання студенти самостійно планують перебіг виконання проекту, розподіляючи обов'язки серед учасників групи відповідно до сучасних підходів до розробки програмного забезпечення.

Література

1. UNESCO-IBE. (2013). IBE Glossary of Curriculum Technology. Geneva: Unesco-IBE.
2. Чернецький, І., Сліпучіна, І., & Поліхун, Н. (2017). Мультидисциплінарний підхід у формування STEM-орієнтованих навчальних завдань. Проблеми методичної фізико-математичної і технологічної освіти, 12(1), 158-168.
3. Klaassen, R. G. (2018). Interdisciplinary education: a case study. European Journal of Engineering Education. doi:10.1080/03043797.2018.1442417

Анотація. Луценко Г.В., Луценко Гр.В. **Міждисциплінарні проекти для студентів природничо-математичних та інженерних спеціальностей.** Розглянуто питання впровадження міждисциплінарних студентських проектів у рамках гібридного проектно орієнтованого навчання.

Ключові слова: міждисциплінарність, проект, проектно орієнтоване навчання.

Summary. Lutsenko G.V., Lucenko Gr.V. **Interdisciplinary projects for natural, mathematical and engineering degree programmes.** The issues of the implementation of interdisciplinary students' projects as part of hybrid project based learning are considered.

Keywords: interdisciplinary approaches, project, PBL.

Аннотація. Луценко Г.В., Луценко Гр.В. **Междисциплинарные проекты для студентов естественно-математических и инженерных специальностей.** Рассмотрен вопрос внедрения междисциплинарных студенческих проектов в рамках гибридного проектно ориентированного обучения.

Ключевые слова: междисциплинарность, проект, проектно ориентированное обучение

ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасна система освіти спрямована на всебічний розвиток особистості через формування загальнонавчальних умінь, навичок, творчих здібностей та компетентностей: ключових, предметних та міжпредметних. Нині особливо гостро постає проблема формування позитивного ставлення й інтересу до навчання. Тому педагоги й науковці активно залучають в навчальний процес різноманітні нові методики. Це дозволяє цікаво й актуально реалізувати збалансовану навчальну програму.

Предметна роз'єднаність стає однією з причин фрагментарності світогляду випускників школи, в той час, як у сучасному світі переважають тенденції до економічної, політичної, культурної, інформаційної інтеграції. Таким чином, самостійність предметів, їх слабкий зв'язок один з одним породжують серйозні труднощі у формуванні в учнів цілісної картини світу, перешкоджають органічному сприйняттю культури [5].

Оптимальною ідеєю організації освітнього процесу в старшій школі є впровадження інтегрованого навчання, яке сприяє успішній реалізації міжпредметних зв'язків.

Існує декілька класифікацій та напрямків інтеграції. Зупинимось на тих видах інтеграції [3], що ілюструють ступінь залучення міжпредметних зв'язків.

Багатодисциплінарна інтеграція (орієнтована на дисципліни, які організовуються навколо певної теми). Існує багато способів втілення такої програми, відрізнятимуться вони інтенсивністю та насиченістю.

Міждисциплінарна інтеграція (базується на поєднанні споріднених дисциплін, наприклад, математика та фізика у межах вивчення математики). Педагог може самостійно втілювати ідею в життя чи спільно з колегами. Окремі навчальні предмети відрізняються, проте важливо підкреслити міждисциплінарні зв'язки, завдяки чому розвивається мислення на більш високому рівні.

Трансдисциплінарна інтеграція (спрямована на поглиблення зв'язку навчального процесу та реальних життєвих ситуацій). Програма розробляється з огляду на типові проблеми, які виникають у школярів конкретної місцевості. Завдяки цьому учні розвивають життєві навички, застосовуючи їх у реальному житті. Одним зі способів реалізації трансдисциплінарної інтеграції є проектне навчання, або STEM-навчання. Учні разом з учителями обирають тему для дослідження, що базується на інтересах школярів з прив'язкою до планування навчального процесу.

Особливого значення інтеграція набуває у процесі проблемного навчання. Інтегративний і проблемний підходи до організації навчального процесу стали розглядатися у взаємозв'язку. Об'єктами пізнавальної діяльності учнів стають питання суміжного характеру: загальні для ряду предметів ідеї, теорії, закони, факти, комплексні проблеми. Систематичне використання інтегративних підходів виробляє в учнів уміння критично осмислювати матеріал, що вивчається. Новий матеріал школярі порівнюють із тими знаннями, які їм відомі, зіставляють їх, аналізують, додають із відомого раніше, і ця активна розумова діяльність по узагальненню нового під впливом раніше відомого із суміжних дисциплін сприяє більш міцному засвоєнню програмового матеріалу [2].

Інтегрований урок [4] (від лат. integer – повний, цілісний) означає органічне поєднання в одному уроці відомостей з різних галузей знань навколо однієї теми, що дає змогу з різних боків пізнати якість явище, поняття, досягти цілісності знань.

Інтегровані уроки – це міждисциплінарне об'єднання уроків, спрямоване на комплексне пізнання теми, законів, ідей з метою отримання школярами більш поглибленого розуміння тієї чи іншої ситуації.

Висновки. Інтегровані уроки характеризуються глибиною, високою інформативністю, фундаментальністю, різноплановістю, що сприяє підвищенню мотивації учнів до вивчення математики у старшій школі, і як наслідок підвищенню рівня загальної підготовки до реального життя.

Література

1. Бишова Т.В. Інтегровані уроки. – К. : Шкілький світ 2011. – 112 с.
2. Вишневецька Т.М. Інтегроване навчання в процесі вивчення української мови та літератури. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vishnevetska.webnode.com.ua/news/%d1%96ntegrovane-navchannya-v-protse%D1%96vivchennya-ukrainskoi-movi-ta-l%D1%96teraturi/>
3. Інтегровані уроки: від теорії до практики. – Режим доступу: <http://osvitnova.com.ua/posts/1776-intehrovani-uroky-vid-teorii-do-praktyky>
4. Рева О.В. Інтегроване навчання як умова формування компетентної сучасної особистості. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/stattya-integrovane-navchannya-yak-umova-formuvannya-kompetentno-suchasno-osobistosti-38298.html/>
5. Семінар-практикум з елементами тренінгу «Інтегрований урок – шлях до цілісного сприйняття учнями навколишнього світу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://chrustskool.ucoz.ua/news/seminar_integrovaniy_urok_shljakh_do_cilisnogo_spriynjattja_uchnjami/2016-10-18-140.

Анотація. Михайленко І.В. Інтегровані уроки як засіб підвищення мотивації учнів до вивчення математичних дисциплін. У статті розглянуто проблему зниження рівня мотивації учнів старшої школи до вивчення математики; проаналізовано останні дослідження з визначеної проблеми; розкрито сутність поняття «інтегровані уроки»; розглянуто різноманітні поєднання математики з іншими дисциплінами для розробки інтегрованих уроків для учнів старшої школи; виявлено вплив інтегрованих уроків на формування позитивної мотивації учнів до вивчення математики.

Ключові слова: інтегровані уроки, вивчення математики, старша школа, мотивація до навчання.

Abstract. Mykhailenko I. Integrated lessons as a means of increasing the motivation of students to study mathematical disciplines. The article deals with the problem of reducing the level of motivation of high school students to the study of mathematics; Recent studies on the identified problem have been analyzed; the essence of the concept "integrated lessons" is revealed; Various combinations of mathematics with other disciplines are considered for the development of integrated lessons for high school students; The influence of integrated lessons on the formation of positive motivation of students to the study of mathematics was revealed

Key words: integrated lessons, mathematics study, senior school, motivation to study.

Аннотация. Михайленко И.В. Интегрированные уроки как способ повышения мотивации учеников к изучению математических дисциплин. В статье рассматривается проблема понижения уровня мотивации учащихся старшей школы к изучению математики; проанализированы последние исследования, связанные с этой проблемой; раскрыта сущность понятия «интегрированные уроки»; рассмотрены разновидности объединения математики с другими дисциплинами для разработки интегрированных уроков для учащихся старшей школы; выявлено влияние интегрированных уроков на формирование мотивации учеников к изучению математики.

Ключевые слова: интегрированные уроки, изучение математики, старшая школа, мотивация обучения.

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

Прискорення процесів глобалізації у всьому світі висувають нові вимоги до організації навчання математики в школі. Навчання сьогодні - це не тільки надбання життєво необхідних умінь і навичок, а й процес визначення найкращої траєкторії розвитку та соціалізації особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Соціальні та економічні процеси у всьому світі охоплюють різноманітні сфери життя, визначальними серед яких є, новітні технології та ринок праці. Дефіцит фахівців високотехнологічних галузей, здатних до комплексної науково-інженерної діяльності, є характерною рисою розвинутих країн. Суспільство потребує фахівців, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому. Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM – орієнтований підхід до навчання – поєднання міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін [1]. Ефективним засобом реалізації STEM – орієнтованого підходу до навчання математики є міжпредметні зв'язки, що виконують у навчально-виховному процесі важливі функції: освітню; розвивальну; виховну; формувальну; конструктивну; психологічну; дидактичну; діалектичну; логічну тощо. Конструювання навчальних дисциплін, зокрема і математики, на міждисциплінарних засадах із застосуванням новітніх освітніх технологій сприяє інтегрованому формуванню наукових і практичних знань і підготовці учнів до подальшого навчання і працевлаштування відповідно до вимог ХХІ століття.

Кожен навчальний предмет є джерелом тих чи інших видів міжпредметних зв'язків. Науковці виокремлюють ті зв'язки, які враховуються в змісті математики, і, навпаки, - йдуть від математики до інших навчальних предметів – фізики, хімії, біології, географії, інформатики, англійської мови тощо.

Наприклад, у процесі навчання математики і фізики можна використовувати такі природні міжпредметні зв'язки:

- Арифметична прогресія.
- Лінійна і квадратична функція.
- Квадратні рівняння.
- Рух за течією і проти течії.
- Графік функції. Рівняння.
- Скалярний добуток векторів.
- Рівномірний рух.
- Шлях при рівноприскореному русі.
- Вільне падіння.
- Закон додавання швидкостей.
- Механіка, кінематика.
- Робота. Потужність

Інтегровані теми і міжпредметні зв'язки можна використовувати на різних етапах уроку і з різною метою: актуалізації знань, вивчення нового матеріалу, перевірки і закріплення вивченого матеріалу, домашнього завдання і навіть при контролі знань. Реалізація міжпредметних зв'язків надає змогу залучити учнів до пізнавальної діяльності

– абстрагування, моделювання, узагальнення, аналогія та інші. Наприклад, щоб на уроках математики урізноманітнити систему задач під час вивчення дробово-раціональних виразів і рівнянь, доцільно пропонувати учням завдання на визначення опору ділянки кола. Учні мають використати знання з фізики про властивості загального опору ділянки кола при паралельному і послідовному з'єднанні. Крім того з'являється реальна можливість здійснити зв'язки між наукою, творчістю, підприємницькою та інноваційною діяльністю, тобто спрямувати навчання математики у напрямі інжинірингу. З цією метою доцільно провести бесіду за такими запитаннями:

- На основі якого з'єднання встановлюють розетки у житлових приміщеннях?
- На яку напругу розраховані всі побутові прилади?
- За яких умов підключення різних приладів у мережу вихід з ладу одного з них це не впливає на роботу інших?

Оскільки характерною ознакою STEM-освіти є інтеграція, синтез знань, дослідницька діяльність, високий рівень мислення, прогнозування та проектування, збір та обробка даних, використання комп'ютерних технологій, то для реалізації STEM – орієнтованого підходу до навчання потрібно в першу чергу встановлювати та реалізовувати міжпредметні зав'язки.

Встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання математики на уроках і в поза урочний час надає змогу: підвищити мотивацію учнів до вивчення математики та інших навчальних дисциплін; краще засвоїти матеріал, підвищити якість знань; активізувати пізнавальну діяльність учнів; полегшити розуміння учнями багатоаспектних понять, явищ і процесів, що вивчаються; розвивати мисленнєву діяльність, зокрема уміння аналізувати та зіставляти факти з різних областей знань; здійснювати цілісне сприйняття навколишнього світу; реалізувати професійно-освітні запити.

Література

1. Проект Концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf
2. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1jwoLpGOXiRH5v9OPS1s4ALi1_THWJ-Ts/view

Анотація. Науменко А. А., Колода К. І. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання математики в школі у контексті STEM-освіти. У статті розглянуто сутність реалізації міжпредметних зав'язків у процесі навчання математики в школі та їх вплив на впровадження STEM – орієнтованого підходу до навчання. Подано конкретний приклад реалізації міжпредметних зав'язків математики і фізики.

Ключові слова: міжпредметні зав'язки, навчання математики, школа, інтеграція знань, STEM-освіта.

Аннотация. Науменко А. А., Колода Е. И. Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в школе в контексте STEM-образования. В статье рассмотрены сущность реализации межпредметных связей в процессе обучения математике в школе и их влияние на внедрение STEM - ориентированного подхода к обучению. Подано конкретный пример реализации межпредметных связей математики и физики.

Ключевые слова: межпредметные связи, обучение математике, школа, интеграция знаний, STEM-образование.

Abstract. Naumenko AA, Koloda KI I. Realization of interdisciplinary connections in the process of teaching mathematics at school in the context of STEM-education. The article discusses the essence of the implementation of interdisciplinary ties in the process of teaching mathematics at school and their influence on the introduction of the STEM - oriented approach to learning. A concrete example of the implementation of interdimensional strings of mathematics and physics is presented.

Key words: interdisciplinary implications, mathematical training, school, STEM-education.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Проблема якості навчання в Україні є актуальною і важливою. У зв'язку з кардинальними змінами навчання у школі (впровадження Концепції нової української школи, елементів STEM-освіти), нові завдання постають і перед системою підготовки майбутніх учителів математики. Одним із шляхів забезпечення вимог сьогодення щодо формування у майбутнього покоління комплексних уявлень, гнучкості та креативності мислення, здатності встановлювати зв'язки між окремими фактами, використовувати інформацію з різних джерел є використання інтегрованого підходу до навчання, зокрема встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків.

Міжпредметні зв'язки, як принцип навчання, націлює на формулювання проблеми, питань, завдань для студентів, які орієнтовані на застосування знань із різних навчальних предметів. Уміння встановлювати та використовувати міжпредметні зв'язки студентами на практиці залежить від багатьох факторів. Особливої уваги заслуговують засоби реалізації міжпредметних зв'язків, зокрема відповідне методичне забезпечення. Тому нами на основі аналізу літературних джерел та за результатами констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту визначено наступні педагогічні умови для ефективної реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні елементарної математики майбутніми учителями математики: 1) *систематична реалізація міжпредметних зв'язків під час аудиторної та позааудиторної роботи у навчанні елементарної математики*; 2) *створення сучасного методичного забезпечення для організації самостійної роботи студентів*; 3) *активізація пізнавальної діяльності студентів засобами комбінованого навчання*.

Для забезпечення цих умов автором створено навчальний посібник «Елементарна математика» [2], підготовлено та розміщено на платформі Moodle тести для здійснення проміжного контролю з елементарної математики (5 тем) [1].

Обсяг і зміст самостійної роботи з елементарної математики визначається навчальними планами та робочою програмою з дисципліни. Для підвищення ефективності самостійної роботи та свідомого ставлення студентів до неї пропонуємо організувати навчально-пізнавальну діяльність студентів у позааудиторний час за авторським навчальним посібником «Елементарна математика», який може бути використаний для:

- організації самостійної роботи студентів під час вивчення елементарної математики, зокрема виконання домашніх контрольних робіт;
- надання студентам допомоги стосовно умов проходження он-лайн тестування з елементарної математики;
- проведення різних форм аудиторної роботи у навчанні елементарної математики, зокрема підготовки до тематичного та модульного контролю;
- написання проектів міжпредметного змісту;
- підготовки до проходження педагогічної практики тощо.

У посібнику до кожного змістового модуля з елементарної математики пропонується комплекс завдань для використання на різних етапах аудиторної та самостійної роботи студентів. Запропоновані задачі можна використовувати для

актуалізації опорних знань, для мотивації навчально-пізнавальної діяльності, для закріплення теоретичного матеріалу, для формування умінь розв'язувати прикладні задачі, для організації індивідуального чи групового навчання, що безумовно буде сприяти вдосконаленню практичних навичок розв'язування задач та розвитку логічного мислення студентів тощо. З метою формування фахової компетентності студентів слід пропонувати їм розв'язувати завдання кількома способами, аналізувати їх та вибирати більш раціональний спосіб.

Для поточного та підсумкового контролю подані приклади модульних та комплексних контрольних робіт, подібних за структурою до завдань ЗНО з математики, а також орієнтовна шкала оцінювання. Модульні та комплексні контрольні роботи складаються з трьох частин: *частина 1* – це тестові завдання, аналогічні до завдань ЗНО з математики, при виконанні яких студенти актуалізують знання зі шкільного курсу математики; *частина 2* – завдання, для виконання яких раціональним способом необхідно використати знання з уже вивчених студентами математичних дисциплін; *частина 3* – завдання на доведення, історичні задачі та олімпіадні завдання, які як правило потребують міцних математичних знань та креативного підходу до виконання.

Для самостійної роботи студентів запропоновані теми для проектної діяльності та добірка завдань з розв'язаннями.

Видання є корисним для студентів у підготовці до практичних занять, поточного та підсумкового контролю, проходження педагогічної практики та майбутньої професійної діяльності. При підготовці студентів до комбінованих занять може бути корисним для організації аудиторної та самостійної роботи студентів.

Використання посібника у навчанні елементарної математики сприяє відтворенню у пам'яті студентів знайомого матеріалу із навчальних дисциплін циклу фахової підготовки вчителя математики, узагальненню попередньо вивченого навчального матеріалу, застосуванню вже відпрацьованих практичних навичок, підвищенню рівня розумового розвитку студентів, формуванню інтегрованого мислення студентів, навичок і вмінь міжпредметного характеру, що в свою чергу сприяє підвищенню фахової компетентності студентів.

Література

1. Елементарна математика (тести). URL: <http://moodle.gatisnau.sumy.ua> (дата звернення: 21.02.2019).
2. Сухойваненко Л. Ф. Елементарна математика: навч. посібн.. Харків: ФОП Панов А. М., 2018. 76 с.

Анотація. Сухойваненко Л. Ф. **Особенности организации учебного процесса з элементарной математики.** У статті визначено педагогічні умови ефективного реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні елементарної математики майбутніми учителями математики та описано особливості організації навчального процесу за авторським навчальним посібником «Елементарна математика».

Ключові слова: елементарна математика, міжпредметні зв'язки, навчальний посібник.

Summary. Sukhoivanenko L. F. **Peculiarities of organizing educational process in elementary mathematics.** The article defines the pedagogical conditions for the effective implementation of interdisciplinary links into the process of elementary mathematics teaching to intending teachers of mathematics. The peculiarities of the educational process organizing by the author's textbook «Elementary Mathematics» are described.

Key words: elementary mathematics, interdisciplinary links, author's textbook.

Аннотация. Сухойваненко Л. Ф. **Особенности организации учебного процесса по элементарной математике.** В статье определены педагогические условия эффективной реализации межпредметных связей в обучении элементарной математики будущих учителей математики и описаны особенности организации учебного процесса по авторскому учебному пособию «Элементарная математика».

Ключевые слова: элементарная математика, межпредметные связи, учебное пособие.

А. В. Ткаченко
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
av_tkachenko7@ukr.net

Ю. В. Рудніцька
Комунальний заклад «Смілянська спеціалізована
мистецька школа-інтернат Черкаської обласної ради»
Сміла, Україна
rudnitska05@gmail.com

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З МАТЕМАТИКИ

На сучасному етапі розвитку вітчизняної освіти домінуючим напрямком в освітньому процесі виокремлюють STEM навчання, що обумовлено, насамперед, підвищенням потреби на ринку праці фахівців з ІТ-напрямку, програмістів, інженерів з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, нанобіологів і взагалі професіоналів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, аналітики комп'ютерних систем, робототехніки тощо.

Загалом STEM символізує початок нової епохи та відмову від застарілої предметної системи на користь інтегрованого навчання, що у повній мірі відповідає компетентнісній концепції Нової української школи.

В основі STEM освіти лежить ідея використання науково-технічних знань у реальному житті, що передбачає реалізацію інтегрованого навчання за темами, а не за предметами, які тісно пов'язані між собою у практичній діяльності при вивченні математики, природничих дисциплін, технологій та інженерії.

Для формування компетентного учня в освітньому процесі Нової української школи існує різноманіття методичних підходів, котрі передбачають ефективну реалізацію STEM освіти на заняттях з різних шкільних навчальних предметів, що, своєю чергою, забезпечує формування та розвиток в учнів таких компетентностей, як уміння виявляти і формулювати проблему; уміння побачити в проблемі якомога більше можливих варіантів її розв'язання і зв'язків з іншими аспектами її практичної реалізації; уміння сформулювати дослідницьке запитання і окреслити шляхи його вирішення; здатність працювати у команді; уміння слухати і розуміти нову точку зору (зокрема, своїх однокласників) і стійкість у відстоюванні власної думки та позиції; оригінальність мислення, відхід від шаблону; здатність до перегруповування ідей та зв'язків; здатність до конкретизації або синтезу; відчуття гармонії в організації ідеї тощо [1].

Особливою формою наскрізного STEM навчання методисти вважають інтегровані уроки, які поєднують блоки знань з різних предметів і тем для розширення та збагачення сприйняття учнів.

Засобами реалізації STEM навчання під час інтегрованих уроків в освітньому процесі з математики можуть виступати математичні завдання дослідницького характеру, математичні завдання прикладного спрямування, у формулюванні яких немає очевидної відповіді, її учням необхідно самостійно знайти і обґрунтувати.

Формулювання завдань можуть бути такими: «дослідити», «вірнo, що якщо..., то», «проаналізуй...» тощо.

Наприклад, під час вивчення теми «Функції. Властивості функцій» на уроках алгебри в 9 класі учням доцільно пропонувати міні-дослідження. Представник кожної міні-групи по чергово обирає номер, яким позначено одну з декількох функцій, графіки

яких зображені на дошці. Кожна міні-група спочатку обговорює між членами своєї групи властивості запропонованої функції, а лише потім учасники міні-груп занотують властивості даної функції у зошитах, а також на дошці під відповідним графіком.

Розв'язуючи на уроках математики задачі прикладного характеру шляхом моделювання (складання *математичної моделі задачі* – це переклад завдання мовою математики), учень переконується у важливості математичних понять, фактів і способів математичної діяльності для науки і повсякденного життя. Це можуть бути задачі про відомі на весь світ пам'ятки архітектури, біологічного змісту (наприклад, про розмноження бактерій, ріст популяцій комах тощо); хімічного змісту (про утворення розчинів, швидкість хімічної реакції та ін.); фізичного змісту (завдання на знаходження швидкості та прискорення руху тіла, виконаної тепловим двигуном роботи, сили струму тощо).

Одним із дієвих засобів реалізації принципу інтеграції змісту навчання та інтеграції знань на уроках математики у процесі STEM навчання в сучасній українській школі є *практико-зорієнтовані завдання*. Під практико-зорієнтованими завданнями з математики ми розуміємо такі завдання, умови яких є описом ситуацій із повсякденного життя учнів.

Прикладом таких завдань можуть бути ситуації на складання текстових задач після проведення навчальних екскурсій; практичних робіт, які пов'язані з безпосереднім вимірюванням, спостереженням, збором необхідної інформації; задачі на купівлю товарів, оптимізацію витрат тощо.

Наприклад, можна запропонувати п'ятикласникам такі завдання:

- 1) «Обчисліть площу вашої класної кімнати чи класної кімнати інших класів вашої паралелі, виконавши необхідні вимірювання».
- 2) «Обчисліть довжину плінтуса, необхідного для оздоблення класної кімнати. Скільки вимірів необхідно для цього зробити, враховуючи, що кімната має форму прямокутника?»
- 3) «Визначте довжину власного кроку. Після цього виміряйте кроками довжину і ширину спортивного майданчика біля школи. Якою буде його площа в кроках? Якою буде його площа в сантиметрах, дециметрах та метрах?»

Також можна запропонувати учням міні-проекти, які передбачають виконання довготривалих (у межах тижня, кількох тижнів чи місяця) практико-зорієнтованих завдань у команді [2]:

1. «Геометричні об'єкти в архітектурі» (5 клас).
2. «Геометричні об'єкти в мистецтві» (5 клас).
3. «Художня математика» (5 клас).
4. «Паралельні та перпендикулярні прямі в нашому житті» (6 клас)
5. «Організація правильного харчування» (6 клас).
6. «Функціональні та не функціональні залежності в реальному житті» (наприклад «Залежність тривалості життя від паління») (7 клас).
7. «Чотирикутники в архітектурі» (8 клас).
8. «Використання графіків функцій при моделюванні одягу» (8 клас).
9. «Подібні трикутники в побуті» (8 клас).
10. «Подібні трикутники в архітектурі» (8 клас).
11. «Розрахунок вартості матеріалів для ремонту кімнати» (9 клас).

Однією з форм роботи на уроках математики, яка сприяє розвитку графічних навичок та обчислювальних умінь учнів, особливо в 5-6 класах, є *лабораторно-графічні роботи*. Вони дають можливість повніше й більш свідомо засвоїти математичні залежності між величинами, ознайомитись із вимірювальними й обчислювальними

приладами та їх застосуванням на практиці, навчитися проводити вимірювання та обчислення з певною точністю тощо.

У 5 класі можна запропонувати завдання «Побудувати пряму, маючи аркуш паперу». Спочатку завдання дивує учнів, але згодом дехто пропонує провести пряму по одній із сторін прямокутного аркуша паперу. А якщо аркуш має довільну форму? Тоді учні методом спроб і помилок приходять до висновку, що достатньо просто перегнути аркуш – і лінія перегину буде тією самою шуканою прямою.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є *інтегровані уроки*, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків. Цілеспрямовані змістовні інтегровані уроки встановлюють міцні зв'язки між навчальними дисциплінами, вносять новизну в традиційну систему навчання, допомагають учням зрозуміти важливість вивчення основ наук як єдиної системи знань.

Зокрема, можна провести у 9 класі інтегрований урок геометрії та географії на тему «Прикладні задачі» на застосування матеріалу про розв'язування трикутників, а у 8 класі – геометрії та мистецтва на тему «Чотирикутники-ліворуч, чотирикутники-праворуч»; геометрії та трудового навчання на тему «Чотирикутники».

Впровадження в освітній процес STEM дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного учня та дає принципово нову модель природничо-математичної освіти з новими можливостями і результатами, як для вчителів, так і для учнів.

Література

1. STEM-освіта: готувати до інновацій [Електронний ресурс] / Дмитро Шулікін // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. – 2015 рік. – № 26. – С. 8-9. – Режим доступу: http://lib.pedpresa.ua/wp-content/uploads/2015/08/26-2015_osvita_ukr-inet.pdf.
2. Лист Міністерства освіти і науки України від 09.08.2017р. №1/9-436.
3. Інститут модернізації змісту освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/tag/stem-osvita/>.

Анотація. Ткаченко А.В., Рудницька Ю.В. **Методичні аспекти реалізації STEM-освіти в освітньому процесі з математики.** У статті розглянуто методичні аспекти впровадження STEM-освіти під час навчання математики у закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: STEM навчання, практико-орієнтовані завдання, інтегровані уроки, дослідницько-проектна діяльність учнів.

Abstract. Tkachenko A.V, Rudnitskaya Y.V. **Methodical aspects of the implementation of STEM-education in the educational process of mathematics.** The article deals with the methodical aspects of the implementation of STEM education during the study of mathematics in institutions of general secondary education.

Keywords: STEM-learning, practice-oriented tasks, integrated lessons, research and project activities.

Аннотация. Ткаченко А.В., Рудницкий Ю.В. **Методические аспекты реализации STEM-образования в образовательном процессе по математике.** В статье рассмотрены методические аспекты внедрения STEM образования при обучении математике в учреждениях общего среднего образования.

Ключевые слова: STEM-обучение, практико-ориентированные задачи, интегрированные уроки, исследовательско-проектная деятельность учащихся.

А. В. Ткаченко

¹Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького
Черкаси, Україна
av_tkachenko7@ukr.net

І. Л. Павлова

Опорний навчальний заклад
«Білозірська загальноосвітня школа
I-III ступенів» Білозірської сільської ради,
Черкаського району, Черкаської області, Україна
klyuchkoirisha@ukr.net

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ІНТЕГРАЦІЇ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

Аналіз літературних джерел дозволяє зробити висновок про те, що у контексті інтегрованого підходу до формування змісту освіти навчальний матеріал повинен певним чином бути організований, тобто кожен дисципліну треба вивчати не ізольовано, а як частину цілого, що, своєю чергою, дає можливість уникати дублювання навчального матеріалу, розглядати споріднені поняття під різним кутом зору, визначати оптимальну послідовність вивчення окремих тем і їх елементів як у структурі окремих дисциплін, так і в системі навчальних дисциплін. Хочемо наголосити, що ідея інтегрованого навчання нині надзвичайно актуальна, оскільки з її успішною методичною реалізацією передбачено досягнення мети якісної освіти. Адже вона має бути єдиним наскрізним стрижнем усіх навчальних шкільних предметів, виступаючи як дидактичний засіб та принцип навчання, має бути втіленою у навчальні предмети у формі їх об'єднання і представлення єдиним цілим. У такий спосіб буде забезпечено конструювання та втілення способів інтеграції змісту освіти, на основі яких має розгортатися навчальний процес у закладах загальної середньої освіти. Існують різні способи інтеграції змісту навчання, зокрема інтегровані підручники, інтегровані завдання, інтегровані уроки тощо.

Наразі варто наголосити також на стрімкому неспинному зростанні ролі підготовки молоді в галузі інформатики, що обумовлено, насамперед, вимогами сучасної освітньої парадигми, яка на нинішньому етапі розвитку освіти є інструментом забезпечення успіху нової української школи.

Реалізація на уроках інформатики принципу інтеграції змісту навчання значною мірою виключає просте заучування понять, закономірностей тощо. Вивчення інформатики в тісному взаємозв'язку з фізикою забезпечує постійний розвиток і вдосконалення вмінь учнів складати та розв'язувати різні задачі та їх відтворення за допомогою відповідного програмного середовища. Так, вивчаючи поняття швидкості рівномірного прямолінійного руху, учні закріплюють набуті на уроках фізики вміння розв'язувати задачі, а на уроках інформатики розв'язувати ці задачі за допомогою відповідного програмного середовища.

З метою активізації мислення, допитливості, спостережливості, розумової діяльності та максимально ефективного засвоєння учнями знань з фізики на уроках інформатики під час вивчення тем «Моделювання. Основи алгоритмізації» та «Системи опрацювання табличних даних» (11 клас) можна запропонувати завдання на розробку та створення комп'ютерних моделей фізичних явищ з використанням уже відомих їм програмних продуктів, які вони освоїли на уроках інформатики (наприклад, Microsoft Visual Basic, Lazarus, Microsoft Office Excel, Microsoft PowerPoint). Власне процес побудови комп'ютерної моделі може бути організований з поступовим її ускладненням

і наближенням до реальності, що відповідає дидактичному принципу «від простого до складного».

Наприклад, під час вивчення вищевказаних тем з інформатики учням 11 класу ми пропонуємо розв'язати інтегроване завдання, виконання якого вимагає від них інтеграції знань та умінь з фізики та інформатики.

Інтегроване завдання № 1. В електричному колі увімкнено джерело струму з ЕРС 2 В і внутрішнім опором 2 Ом та реостат з максимальним опором 8 Ом. Знайти за допомогою комп'ютерної моделі максимальну силу струму, мінімальну силу струму, максимальну та мінімальну напругу. Побудувати графік залежності сили струму в цьому колі від опору його зовнішньої частини та графік залежності напруги на реостаті від його опору.

Запропоноване завдання учні 11 класу розв'язують під час вивчення тем «Електричне поле та струм» з фізики та «Табличний процесор Microsoft Office Excel» з інформатики.

Фізичний розв'язок задачі

1) Знайдемо максимальну силу струму в цьому колі із закону Ома для повного кола: $I_{\max} = \frac{\varepsilon}{R_{\min} + r}$.

Опір реостата буде мінімальним, якщо його повзунок перемістити в крайнє ліве положення. Тоді $R_{\min} = 0$ (Ом). В результаті отримаємо: $I_{\max} = \frac{\varepsilon}{r}$.

2) Знайдемо мінімальну силу струму із закону Ома для повного кола $I_{\min} = \frac{\varepsilon}{R_{\max} + r}$.

Опір реостата буде максимальним, якщо його повзунок перемістити в крайнє праве положення. Тоді $R_{\max} = 8$ (Ом). В результаті отримаємо: $I_{\min} = \frac{\varepsilon}{R_{\max} + r}$.

3) Згідно із законом Ома для ділянки кола $U = IR$, напруга буде максимальна при максимальному опорі. Тобто $U_{\max} = I_{\min} R_{\max}$.

4) Згідно із законом Ома для ділянки кола $U = IR$, напруга буде мінімальною при мініальному опорі. Тобто $U_{\min} = I_{\max} R_{\min}$.

5) Виконавши дослід матимемо набір значень опорів, відповідно знайдемо сили струму та напруги. Все оформимо у вигляді таблиць, на основі табличних даних побудуємо графіки.

Хід виконання задачі за допомогою програми Microsoft Excel та Microsoft Word

1. Намалюємо схематичну схему кола для задачі №1 в Microsoft Office Word.

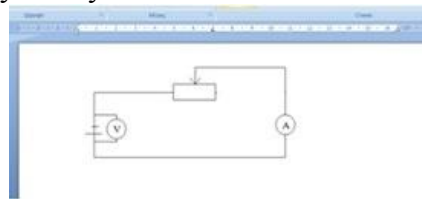


Рис.1. Схематичне зображення електричного кола у Microsoft Office Word

2. Оформимо таблицю значень R у табличному процесорі.

К11			
	A	B	C
1	R, Ом	I, А	U, В
2	1		
3	2		
4	3		
5	4		
6	5		
7	6		
8	7		
9	8		

Рис.2. Таблиця значень R у Microsoft Office Excel

3. У клітинку B2 запишемо формулу: $=FS$2/(A2+G2)$, знайдемо усі сили струму.

4. У клітинку C2 запишемо формулу: =A2*B2, аналогічно знайдемо усі інші напруги.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	R, Ом	I, А	U, В			$\epsilon, В$	$r, Ом$	R(max), Ом	
2	0	1	0			2	2	8	
3	1	0,666667	0,666667						
4	2	0,5	1						
5	3	0,4	1,2						
6	4	0,333333	1,333333						
7	5	0,285714	1,428571						
8	6	0,25	1,5						
9	7	0,222222	1,555556						
10	8	0,2	1,6						
11									

Рис.3. Заповнена таблиця значень I та U у Microsoft Office Excel

5. Побудуємо графік залежності сили струму в цьому колі від опору його зовнішньої частини; графік залежності напруги на реостаті від його опору.

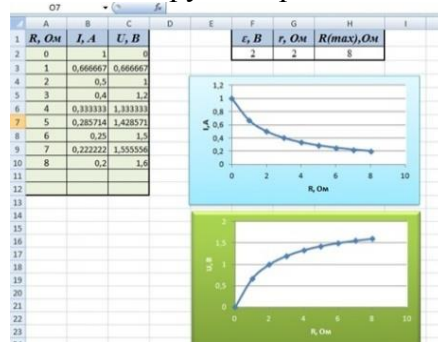


Рис.4. Графічна інтерпретація залежностей на основі отриманих значень

У результаті інтеграції змісту навчання на уроках фізики та інформатики в учнів сучасної школи створюються передумови для формування предметних компетентностей як з інформатики, так і з фізики. Зокрема в учнів формується здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях, вчитися й оволодівати сучасними знаннями, використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з інформатики у розв'язуванні завдань з інших навчальних предметів тощо.

Анотація. Ткаченко А.В., Павлова І.Л. Реалізація принципу інтеграції змісту навчання на уроках інформатики в сучасній школі. У статті розглянуто питання актуальності використання принципу інтеграції змісту навчання на уроках інформатики в закладах загальної середньої освіти. Запропоновано використовувати інтегровані завдання на уроках інформатики, які передбачають інтеграцію знань з фізики та інформатики. Наведено приклад такого завдання та алгоритм його виконання учнями.

Ключові слова: інтеграція змісту навчання, комп'ютерна модель, інтегроване завдання з фізики та інформатики.

Summary. Tkachenko A.V., Pavlova I.L. Implementation of the principle of integrating the content of teaching at computer science classes in a modern school. The article deals with the relevance of the use of the principle of integration of the content of teaching in the computer science classes in institutions of general secondary education. It is proposed to use integrated tasks in computer science courses, which include the integration of knowledge in physics and computer science. An example of such a problem and an algorithm for its execution by the students is given.

Keywords: integration of learning content, computer model, integrated problem in physics and computer science.

Аннотация. Ткаченко А.В., Павлова И.Л. Реализация принципа интеграции содержания обучения на уроках информатики в современной школе. В статье рассмотрены вопросы актуальности использования принципа интеграции содержания обучения на уроках информатики в учреждениях общего среднего образования. Предложено использовать интегрированные задания на уроках информатики, которые предусматривают интеграцию знаний по физике и информатике. Приведен пример такой задачи и алгоритм его выполнения учениками.

Ключевые слова: интеграция содержания обучения, компьютерная модель, интегрированное задание по физике и информатике.

Н. А. Хараджян
Криворізький державний педагогічний університет
Кривий Ріг, Україна
n.a.kharadzjan@gmail.com
Р. Ю. Шпонька
Криворізький державний педагогічний університет
Кривий Ріг, Україна
ruslanshponka@gmail.com

ДИСЦИПЛІНА «ІНФОРМАТИЧНА STEM-ОСВІТА» У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Стрімкий розвиток суспільства та його загальна цифровізація призводить до змін всіх галузей та сфер життя. Змінюється перелік професій, що будуть актуальним через декілька років, змінюється перелік актуальних особистісних якостей, змінюються підходи до вивчення природничо-математичних дисциплін і т.д. Одним із таких сучасних трендів, що впливає на майбутній розвиток суспільства є робототехніка. Розвиток цієї галузі також обумовлено розвитком інформаційних технологій.

Вітчизняні та закордонні науковці вважають, що одним із напрямків підготовки майбутнього конкурентоспроможного фахівця є впровадження STEM-освіти за допомогою робототехніки. Проте викладання робототехніки вимагає відповідної підготовки педагогічних кадрів. Підготовка фахівців, у цій галузі, в даний момент здійснюється переважно у вигляді семінарів-презентацій, майстер-класів або короткострокових курсів. Подібні заходи дозволяють отримати загальні уявлення про STEM та робототехніку.

Тому в 2018-2019 навчальному році в Криворізькому державному педагогічному університеті було впроваджено дисципліну «Інформатична STEM-освіта». Для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.08 Середня освіта (Фізика), 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології).

Дисципліна спрямована на популяризацію галузі робототехніки в Україні, підготовку студентів до впровадження та викладання робототехніки в школі.

Завдання курсу: – вивчення принципів STEM напрямку; – формування практичних навичок при розв'язанні конкретних задач організації управління роботом; – сприяння розвитку інтересу до техніки, конструюванню, програмуванню; – формування у студентів знань про базові принципи проектування робототехнічних комплексів.

Особливості реалізації мети та завдань курсу: 1) навчання у співпраці та через практичну діяльність; 2) спрямованість кожного на досягнення особистісно значущого результату; 3) використання ІКТ для підтримки комунікації; 4) постійна зміна видів діяльності; 5) спрямованість на успіх у всіх видах діяльності; 6) постійне обговорення власних думок; 7) проектування всіх видів діяльності з використанням ІКТ; 8) використання методу демонстраційних прикладів.

Студенти вивчають історію робототехніки, особливості програмної реалізації завдань в середовищі візуального програмування Mindstorms Education EV3, збирання та програмування роботів, планування експерименту та особливості його прийняття для тестування розроблених роботів. Особливістю графічного програмування є те, що замість написання текстового коду студенти складають програму із набору готових бібліотечних блоків. Такі графічні середовища є повноцінними середовищами програмування з підтримкою роботи зі змінними та основними алгоритмічними конструкціями.

В результаті вивчення дисципліни студенти об'єднувались у проектні групи. Кожна група повинна була представити власний проект. Проект складався з робототехнічної розробки, що представляла та розв'язувала певну STEM-задачу.

Одним із найцікавіших проектів став проект Шпоньки Руслана студента гр. МІМ-14 – «Сніговик». Автор пропонує створити робота який малює сніговика.

Студент пропонує поділити учнів класу на групи: – «Дизайнери»; – «Математики»; – «Інженери»; – «Програмісти»; – «Фізики»; – «Історики»; – «Художники». Кожна група виконує своє завдання. В результаті спільної роботи учнів розроблено зовнішній вигляд робота, що малює, алгоритм «малювання» та його програмна реалізація, досліджено історію виникнення сніговика, фестивалі снігових скульптур і т.д. (рис.1.)

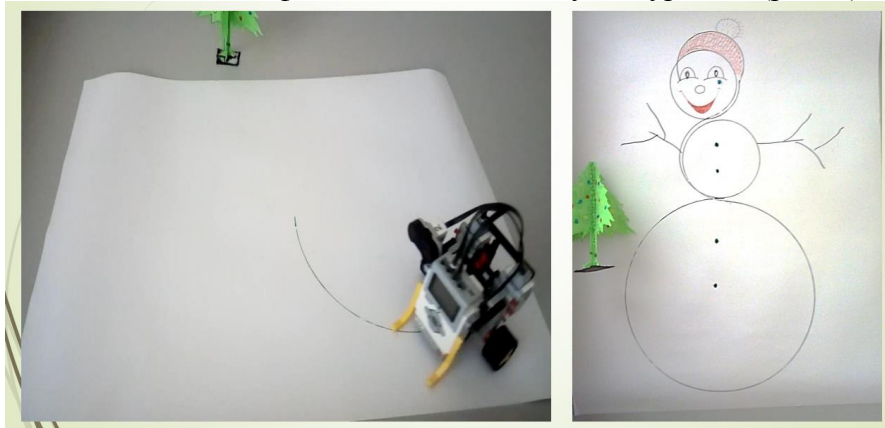


Рис.1. Результат виконання проекту «Сніговик»

Запропонований проект можна ускладнити, зокрема так: художникам та дизайнерам дати завдання розробити моделі сніжинок; програмістам – розробити відповідні програми; за наявності 3d-принтерів можлива розробка моделей для друку.

Такі дисципліни дозволять та допоможуть студентам опанувати основні тенденції для підготовки фахівця сучасної формації.

Анотація. Хараджян Н. А., Шпонька Р.Ю. Дисципліна «Інформатична STEM-освіта» у підготовці вчителів інформатики. Реалізація STEM-освіти за допомогою робототехніки є сучасним напрямком розвитку суспільства. Тому необхідна підготовка відповідних педагогічних кадрів. Пропонований курс для вивчення дозволяє ознайомити студентів із сучасними напрямками навчання та підготувати їх до викладання робототехніки в школі.

Ключові слова: STEM-освіта, робототехніка, проект.

Summary. Kharadzjan N, Sponka R. Discipline "Informatics STEM-education" in the training of computer science teachers. The realization of STEM-education through robotics is a modern direction of society's development. Therefore, it is necessary to prepared the appropriate pedagogical staff. The proposed course of study allows students to acquaint students with modern areas of study and prepare them for teaching robotics at school.

Key words: STEM-education, robotics, project.

Аннотация. Н.А. Хараджян, Р.Ю. Шпонька. Дисциплина «Информатическое STEM-образование» в подготовке учителей информатики. Реализация STEM-образования с помощью робототехники – это современное направление развития общества. Поэтому необходимо подготовить соответствующий педагогический состав. Предлагаемый курс обучения позволяет познакомить студентов с современными направлениями обучения и подготовить их к преподаванию робототехники в школе.

Ключевые слова: STEM-образование, робототехника, проект.

Секція 7

**ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ
ПРАЦЮЮЧИХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ**

ОНОВЛЕННЯ ВИДІВ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ ЧАСТКОВОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Післядипломна педагогічна освіта в Україні забезпечує безперервний професійний розвиток і компетентнісне зростання педагогічних кадрів відповідно до вимог державної політики в галузі освіти, запитів роботодавців і стейкхолдерів, а також потреб споживачів освітніх послуг [3]. Глобалізація, зміна технологій, професійна діяльність в умовах інформаційного суспільства, утвердження пріоритетів сталого розвитку зумовлюють розвиток спеціаліста, як основний показник сучасного прогресу.

Враховуючи загальноєвропейські тенденції, результати аналізу вітчизняних наукових досліджень та розуміння необхідності підсилення математичного спрямування освітнього процесу на усіх рівнях освіти, спроєктуємо основні напрями, які необхідно врахувати у площині організації неперервної освіти учителів математики, а саме: постійне ускладнення змісту математичної освіти; гарантування високого рівня виконання освітніх стандартів; самостійна постановка і вирішення творчих і дослідницьких завдань; ускладнення проблем виховання; безперервне оволодіння інноваційно-комунікаційними технологіями викладання, учіння; розв'язання складних професійно-педагогічних проблем, які вимагають інтеграції знань, практичних умінь і навичок із таких суміжних з педагогікою наук, як філософія, психологія, медицина, економіка, правознавство, кібернетика; робота в єдиному інформаційному середовищі, що передбачає раціональне використання інноваційних технологій в освітньому процесі. Отже, сьогодні надання якісних освітніх послуг випереджувального характеру освітянам, має базуватися на: виявленні, розширенні й поглибленні загальних і професійних компетентностей педагогів, відповідно до вимог сьогодення; задоволенні індивідуально-особистісних професійних потреб; формуванні бажання щодо постійного вдосконалення професійної майстерності та творчому зростанні педагога.

Пошук результативних видів та форм підвищення кваліфікації педагога, спрямований у напрямку інтегрування традиційних видів з інформаційно-комунікаційними технологіями, дозволив виокремити дієві види та запропонувати нові, надаючи освітньому процесу інноваційного спрямування. Пропонуємо апробовані та результативні види підвищення кваліфікації, які обирають учителі математики: *авторський інтернет-ресурс* (інструментальний засіб для популяризації нових ідей); *веб-квест* (інтернет-ресурс, з яким працюють учителі, виконуючи методичні завдання); *віртуальна виставка* (інформаційний продукт, що представляється як консолідація традиційного книжкового і електронного способів презентації інформації); *віртуальний педагогічний інтернет-клуб* (об'єднує на добровільних засадах осіб, що беруть активну участь в реалізації педагогічних ідей); *віртуальний майстер-клас* (форма проведення навчального тренінгу-семінару для відпрацювання практичних навичок за різними методиками і технологіями з метою підвищення професійного рівня і обміну досвідом учасників); *інтернет-конкурс* (процес визначення найкращого педагогічного досвіду); *інтернет-конференція* (дієва форма обговорення актуальних педагогічних питань, шляхом обміну повідомленнями); *онлайн-консультація* (спосіб персоналізованого спілкування); *тренінг за дистанційною формою* (запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності) [1].

Вказані вище види підвищення кваліфікації учителів математики дозволяють спроектувати та реалізувати системний підхід у підготовці та проведенні науково-методичних заходів. Застосування часткової інтеграції [2] традиційних видів та інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє оновити форми роботи з педагогами й запропонувати нові, наприклад: *науково-методичний інтернет-журнал «Освітній інтернет-навігатор»* (сучасна інформаційна інтернет-платформа, яка дозволяє здійснити популяризацію педагогічного досвіду вчителів, їхніх науково-методичних надбань і педагогічних знахідок, формувати творчі освітні ініціативи, розвивати педагогічну майстерність, професійні компетентності); *система освітніх YouTube-каналів* (створення тематичних відео трансляцій та швидкого доступу до опублікованого відео контенту освітян; організація онлайн-трансляцій у режимі реального часу; забезпечення постійного доступу до освітнього відеоконтенту); *регіональне освітнє інтернет-радіо «Education podcast»* (створення тематичних аудіо подкастів; публікація тематичних аудіо подкастів для освітян регіону з актуальних освітніх проблем сьогодення; розширення форм публікації навчального матеріалу у дистанційних курсах та тренінгах; забезпечення мобільного доступу до освітнього аудіоконтенту); *вебінарна кімната* (дозволяє учасникам використовувати підготовлені інформаційні матеріали в онлайн-режимі, транслювати зображення робочого столу комп'ютера, робити відеозапис вебінару тощо).

Резюмуючи вищезазначене, відзначаємо, що серйозних змін зазнає структура соціальних зв'язків. Це відбувається завдяки новим способам соціальної взаємодії, заснованим на впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяє учителю, використовуючи різні види та форми, спроектувати власну траєкторію підвищення кваліфікації.

Література

1. Голодюк, Л. С. Оновлення методичних форм роботи з педагогами на засадах інтеграції. *Науково-методичний супровід функціонування інформаційноосвітнього простору регіону: Науково-методичний вісник №52*. Кіровоград: КЗ «КОППО імені Василя Сухомлинського», 2016. С.113-122.

2. Мієр Т.І. Про інтеграцію в різноманітності сутнісних змістів та розмаїтості способів вияву в навчальному процесі. *Наукові записки Малої академії наук України : збірник наукових праць*. 2014. № 6. Київ : Видавництво : Інститут обдарованої дитини НАПН України. С.71-80.

3. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України; [редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), А. М. Гуржій (заст. голови), О. Я. Савченко (заст. голови)] ; за заг. ред. В. Г. Кременя. Київ : Педагогічна думка, 2016. 448 с.

Анотація. Голодюк Л. С. Оновлення видів підвищення кваліфікації учителів математики на основі часткової інтеграції. У публікації розглянуто питання оновлення видів підвищення кваліфікації учителів математики на основі часткової інтеграції традиційних форм та інформаційно-комунікаційних технологій. Наведені приклади та короткі описи апробованих видів підвищення кваліфікації педагогів.

Ключові слова: науково-методичний інтернет-журнал, система освітніх YouTube-каналів, регіональне освітнє інтернет-радіо, вебінарна кімната.

Summary. Holodiuk L. S. Updating of the types of refresher training of mathematics teachers on the basis of partial integration. The publication reviewed the issues of upgrading the skills of mathematics teachers based on the partial integration of traditional forms and information-communication technologies.

Key words: scientific and methodical internet magazine, the system of educational YouTube-channels, regional educational internet radio, the webinar room.

Аннотация. Голодюк Л. С. Обновление видов повышения квалификации учителей математики на основе частичной интеграции. В публикации рассмотрены вопросы обновления видов повышения квалификации учителей математики на основе частичной интеграции традиционных форм и информационно-коммуникационных технологий. Приведены примеры и краткие описания видов повышения квалификации педагогов.

Ключевые слова: научно-методический интернет-журнал, система образовательных YouTube-каналов, региональное образовательное интернет-радио, вебинарная комната.

СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ДОСЛІДНИЦЬКИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ

Уміння розв'язувати дослідницькі алгебраїчні задачі (ДАЗ) є важливою складовою математичної компетентності учителя математики і необхідною умовою готовності навчати розв'язувати відповідні задачі учнями [1, 2]. Ми далі в нашій роботі будемо інтерпретувати поняття «Дослідницька задача» у вузькому сенсі. Для цього спочатку формуємо індуктивно поняття алгебраїчного комплексу: будь-яке рівняння або нерівність – комплекс, диз'юнкція комплексів – комплекс, кон'юнкція комплексів – комплекс, доповнення комплексів – комплекс. Припустимо, що комплекс містить деякі параметри, що можуть набувати значень у відповідних множинах, які будемо називати параметричними просторами. Параметричні простори можуть бути різної природи: числові, числові багатовимірні (векторні), функціональні, логічні тощо. У класичних, так званих задачах з параметром, параметричний простір числовий або векторний.

Дослідницькими алгебраїчними задачами будемо називати задачі таких типів: описати підмножину параметричного простору, для якої задана деяка множина розв'язків; описати види розв'язків за певною класифікацією в залежності від областей параметричного простору; описати розв'язки в залежності від параметру.

Атомами комплексів є функціональні залежності, тому ДАЗ можна класифікувати за типами функцій, що в них зустрічаються. Послідовність введення елементарних функцій в шкільному курсі математики породжує природну послідовність ДАЗ, яку можна умовно назвати хронологічною. Дотримання такої послідовності, на нашу думку, є оптимальною для навчання розв'язувати ДАЗ учнів. Учитель має бути готовим реалізувати таке навчання. У той же час, спостереження свідчать про відсутність вмінь розв'язувати задачі з параметрами середнього рівня складності абсолютною більшістю вчителів вищої кваліфікаційної категорії. Тому питання про розвиток відповідних умінь вчителів є актуальною задачею.

Як відомо, класичні ДАЗ розв'язуються серією спеціальних методів. До них відносяться аналітичні (елементарні та з використанням елементів математичного аналізу), геометричні методи, методи логічного аналізу, синтетичні. Доведено, що навчання учнів перебором відповідних методів є неефективним. У той же час, на нашу думку, ознайомлення вчителів, які не володіють уміннями розв'язувати задачі з параметрами, доцільно саме з ознайомлення з цими специфічними методами.

Центральним та самим природним з методів розв'язування ДАЗ є метод перебору варіантів або метод розгалуження. Важливо вміти проводити аналіз задачі, будувати дерево варіантів, систематизувати розв'язки. Ми пропонуємо для таких задач “двохвіконний” принцип: в одному вікні відображається дерево, у іншому з'являються поступово критичні точки в параметричному просторі (найчастіше одновимірному – числовій параметричній прямій). Принциповим для таких задач є синтез розв'язків для окремих випадків, уміння його проводити. Не менш важливо навчити вчителів користуватись іншими аналітичними та геометричними методами, вміти будувати геометричні образи комплексів, виділяти статичну та динамічну частину, користуватись геометричними перетвореннями, виокремлювати необхідні та достатні умови, використовувати симетрію.

У зв'язку з вищесказаним, ми виділяємо декілька основних підходів навчання вчителів задач з параметрами та взагалі ДАЗ. Перший включає ідею паралелізма, тобто розвиток

відповідник вмінь двома паралельними лініями, одна з яких розвиває методи на різних функціональних базах, а в іншій головною є специфіка застосування функцій (хронологічна лінія). Такий підхід є оптимальним для більшості вчителів, особливо недостатньо досвідчених. У той же час, очевидно, що такий підхід не може бути універсальним. Гнучкий підхід до навчання вчителів розв'язувати ДАЗ може бути сформований на основі матричної моделі. Стовбцям відповідають методи, а рядкам відповідні функціональні залежності. Виходячи з матричної моделі можна будувати індивідуальні навчальні траєкторії, акцентуючи увагу на тих чи інших питаннях.

Матричний та паралельний підходи передбачають впровадження відповідних організаційних форм в системі неперервної освіти вчителів. Очевидно, що підходи в післядипломній освіті мають відрізнитися від технологій педагогічної освіти [3]. Навчання вчителів відбувається під час планової курсової підготовки (очної або очно-дистанційної), тематичних курсів та в міжкурсовий період. Досвід показав неефективність проведення математичних короткотривалих тренінгів, у той же час для планування самоосвіти та діагностики доцільно використовувати одноденні практичні курси. Реалізація паралельної схеми стає технологічною при використанні очно-дистанційного навчання з гнучкою навчальною платформою. Матрична схема включає декілька етапів: первинної діагностики, планування, реалізації, вторинної діагностики, корегування. Відповідні заходи можливо здійснювати завдяки проведенню відкритих та індивідуальних консультацій в міжкурсовий період.

Література

1. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
2. Кузьмінський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики : [монографія] / А. І. Кузьмінський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – 320 с.
3. Чашечникова, О.С. Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 8 (42). – С. 262 – 269.

Анотація. Кірман В. К. Стратегії підвищення готовності вчителів математики до навчання розв'язуванню дослідницьких алгебраїчних задач. *Пропонується схема розвитку вмінь розв'язувати дослідницькі алгебраїчні задачі з двома лініями, що відображають послідовність введення функціональних залежностей в шкільному курсі та спеціальні методи розв'язування алгебраїчних задач з параметрами.*

Ключові слова: дослідницькі алгебраїчні задачі, задачі з параметрами, неперервна освіта.

Summary. Kirman V. Strategies for improving a mathematics teacher's readiness to teach research algebraic problem solving. *The paper offers a pattern for developing skills in research algebraic problem solving based on two methods reflecting the sequence of introducing both functional relationships and special methods for solving algebraic problems with parameters into the school curriculum.*

Key words: research algebraic problems, problems with parameters, continuing education.

Аннотация. Кирман В. К. Стратегии повышения готовности учителей математики к обучению решению исследовательских алгебраических задач. *Предлагается схема развития умений решать исследовательские алгебраические задачи с двумя линиями, отражающими последовательность введения функциональных зависимостей в школьном курсе и специальные методы решения алгебраических задач с параметрами.*

Ключевые слова: исследовательские алгебраические задачи, задачи с параметрами, непрерывное образование.

ЕЛЕМЕНТИ СТОХАСТИКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Вплив науки й освіти на всі сфери людського життя – економіку, політику, культуру, світогляд, виробництво, техніку, технологію, військову справу невідомо зростає. Наукові відкриття, технічні досягнення здійснюють колосальний вплив на долю цивілізації і життя кожної людини. Стає зрозумілим, що тільки освічена, культурна людина зможе повноцінно жити і працювати в сучасному науково і технологічно насиченому світі, адекватно реагувати на його виклики. З огляду на вище зазначене важко переоцінити роль і значення природничо-наукової картини світу у світогляді сучасної людини. Природничо-наукова картина світу будується на міцному математичному фундаменті, який закладається в школі. Оскільки оточуючий світ має, зокрема, ймовірнісну природу, то це диктує необхідність значно більш широкого представлення елементів стохастичності в шкільному курсі математики.

Поділяючи цілком і повністю усе висловлене в [1] щодо модернізації шкільної математичної освіти, дозволимо собі висловити ряд дискусійних положень.

1. Оскільки сучасна математика має теоретико-множинну основу, то необхідно початки теорії множин упроваджувати якомога раніше, можливо з першого класу, якщо не з дитячого садка.

2. Побоювання, що найпростіші теоретико-множинні поняття є складними для сприйняття учнями початкової школи, на наш погляд, перебільшені. Дитина (як і людина в її історичному розвитку) з поняттям множини та її елемента зустрічається раніше ніж з поняттям числа. Група в дитячому садку, шкільний клас – множини, діти з цих групи та класу – їх елементи. Діти прекрасно розуміють чи даний учень є їх однокласником чи ні (є елементом множини чи ні).

3. Ситуація з теорією множин нагадує ситуацію з іноземною мовою – чим раніше починаєш її вивчати, тим більші шанси на успіх. І це не дивно, адже теорія множин – теж мова.

4. Виклад елементів стохастичності (як і елементів комбінаторики [1]) пропонується будувати на теоретико-множинній основі.

Узявши до уваги зазначене вище, можна зробити висновок, що проблема переосмислення та зміни ролі і місця змістової лінії «Елементи стохастичності» в шкільному курсі математики є актуальною. Пропонуємо авторське бачення вирішення означеної проблеми.

1. Потрібно упровадити окрему змістову лінію «Елементи стохастичності», яка б всебічно, систематично, з урахуванням вікових, психофізіологічних особливостей учнів формувала б у них ймовірнісне сприйняття світу, стохастичну культуру.

2. Перетворити стохастичну змістову лінію в одну з провідних, тісно і гармонійно пов'язану з усіма іншими змістовими лініями курсу математики, особливо з теоретико-множинною та комбінаторною.

3. Розглядати стохастичну змістову лінію як наскрізну для всього курсу математики від першого до одинадцятого (дванадцятого) класу.

4. Розгортання стохастичної змістової лінії розпочинати потрібно так як рекомендовано в [2, с. 19] і втілено в цій чудовій книзі.

Пропонуємо до розгляду авторську концепцію реалізації стохастичної змістової лінії у курсі математики середньої школи.

Початкова школа

1 клас. Стохастичний експеримент. Випадкова, вірогідна та неможлива події, пов'язані з цим експериментом.

2 клас. Простір елементарних подій, пов'язаних зі стохастичним експериментом (обмежитись розглядом найпростіших скінченних просторів, наприклад, як при киданні монети, грального кубика ...). Події як підмножини простору елементарних подій. Елементарні події, сприятливі для події A .

3 клас. Операції (дії) \cup , \cap з подіями як підмножинами простору елементарних подій. Ілюстрація операцій з подіями діаграмами Ейлера-Венна. Несумісні події. Позначення $N(A)$ кількості елементарних подій, сприятливих для події A .

4 клас. Операції (дії) \setminus , Δ з подіями. Найпростіші властивості операцій з подіями.

Основна школа

5 клас. Класичне означення ймовірності. Подія B наслідок події A . Найпростіші властивості ймовірності.

6 клас. Ймовірність суми подій у класичній (елементарні події рівноможливі) схемі.

7 клас. Умовні ймовірності, незалежні події у класичній схемі. Ймовірність добутку подій.

8 клас. Стохастичний експеримент зі скінченним простором, взагалі кажучи, нерівноможливих елементарних подій. Означення ймовірності подій у такому стохастичному експерименті. Формула повної ймовірності, формули Байєса.

9 клас. Схема Бернуллі. Формула біномної ймовірності (формула Бернуллі). Найімовірніше число успіхів у схемі Бернуллі.

Старша школа

10 клас. Стохастичний експеримент зі зчисленим простором елементарних подій. Аксиоматичне означення ймовірності. Випадкова величина, задана на не більш ніж зчисленному просторі елементарних подій, закон її розподілу. Незалежність випадкових величин.

11 клас. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода та медіана. Вибірка, вибіркові характеристики. Поняття точкової оцінки. Повторення раніше вивченого стохастичного матеріалу, розв'язування різноманітних задач.

Література

1. Третяк М. В. Елементи комбінаторики в шкільному курсі математики. / М. В. Третяк // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2017). – Черкаси, 2017. – С. 94 – 95.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. / В. Феллер. – М.: Мир, 1984. – 528 с.

Анотація. Третяк М. В. Елементи стохастики в шкільному курсі математики. Представлено авторське бачення місця, ролі та змістового наповнення стохастичної змістової лінії в шкільному курсі математики. **Ключові слова:** шкільна математика, стохастика, модернізація шкільного курсу математики.

Summary. Tretyak M. Elements of stochastics in the school course of mathematics. The author's view of the place, role and content of the stochastics elements in the school course of mathematics is presented. **Keywords:** school mathematics, stochastics, modernization of school course of mathematics.

Аннотация. Третяк Н. В. Элементы стохастики в школьном курсе математики. Представлено авторское видение места, роли и содержательного наполнения стохастической содержательной линии в школьном курсе математики. **Ключевые слова:** школьная математика, стохастика, модернизации школьного курса математики.

Секція 8

**ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД НАВЧАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН У РІЗНИХ ЛАНКАХ ОСВІТИ**

ІННОВАЦІЙНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ДОСВІД У МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТИ КРАЇН ЗАХІДНОЇ ЄВРОПИ

В умовах реформування та глобалізації системи освіти, входження України у єдиний європейський простір вищої освіти доцільно у процесі підготовки майбутніх вчителів математики орієнтувати їх на ознайомлення, врахування, апробацію, дослідження ефективності та впровадження інноваційного педагогічного досвіду як українських науковців та вчителів-новаторів, так і їх колег із зарубіжних країн. Вище наведені міркування зумовлюють актуальність аналізу та врахування інноваційного педагогічного досвіду математичної освіти країн Західної Європи.

Останнім часом різні проблеми педагогічної інноватики досліджували М.В. Артюшина, Л.В. Буркова, Ю.О. Будас, Л.М. Ващенко, І.В. Гавриш, Л.І. Даниленко, В.М. Олексенко, О.В. Попова, О.Л. Шапран та ін. У той же час питання врахування інноваційного досвіду іноземних країн у математичній освіті представлені лише в окремих публікаціях Є.І. Боркача [2] (на рівні вищої освіти) та З.О. Сердюк [3] (на рівні середньої освіти). Напрями створення інноваційного педагогічного досвіду у математичній освіті країн Західної Європи досліджені недостатньо.

Під інноваційним педагогічним досвідом будемо розуміти досвід здійснення організаційно-педагогічної діяльності, що спирається на нові (або вдосконалені, або застосовані у новій комбінації), методи, форми, засоби навчання, зміни у змісті та послідовності подання навчального матеріалу і призводить до позитивних результатів.

До основних напрямів (тенденцій) інноваційного педагогічного досвіду у шкільній математичній освіті у країнах Західної Європи доцільно віднести:

- діяльність інноваційних закладів освіти (наприклад, школи-лабораторії (Німеччина, Франція, Швейцарія), в яких школі реалізується, “відкриті форми навчання”, школи, що працюють за авторськими технологіями (С.Френе, А.Макліна та ін.));
- посилення інтеграційних процесів (наприклад, інтеграція тем, наскрізні змістові лінії у шкільних програмах з математики);
- створення та поширення інновацій на основі інформаційно-комунікаційних технологій (наприклад, створення та функціонування спеціалізованих сайтів, використання мобільних застосунків (зокрема, mVideo) для підтримки так званого перевернутого навчання, створення та поширення програм динамічної математики (GeoGebra, GEOPLANW, WxGéométrie, GEONExT), систематизація освітнього контенту на сайтах спеціальних центрів);
- діяльність спеціальних центрів інновацій у математичній освіті та реалізація міждержавних проєктів, спрямованих на розробку та впровадження інновацій (наприклад, міждержавні проєкти “InnoMathEd” (Innovations in Mathematics Education on European Level), Фібоначчі (Fibonacci), “PRIMAS” (Promoting Inquiry in Mathematics and Science Education Across Europe), “mc”², Центр інновацій у навчанні математики у Великобританії (Centre for Innovation in Mathematics Teaching, CIMT), Центр досліджень та експериментів у математичній освіті у Франції (Centre de Recherche et d’Expérimentation pour l’Enseignement des Mathématiques, CREEM);
- використання методів та форм інноваційного навчання (перш за все проєктне

навчання, дослідницькі та інтерактивні методи (вікторини, конкурси, рольові ігри, дискусії, математичні клуби та ін.)), посилення уваги до рефлексії учнів (зокрема через практику предметних щоденників);

До основних напрямів (тенденцій) інноваційного педагогічного досвіду у підготовці вчителя математики у країнах Західної Європи доцільно віднести:

- розширення та урізноманітнення форм підготовки вчителя, створення можливостей для отримання більш широкого спектру освіти (наприклад, “перехресний вступ”, отримання так званого “подвійного степіня” й ін.);
- використання форм, методів та технологій інноваційного навчання (наприклад, навчання у співпраці, навчання у команді; дослідницька робота студентів у групах; технологія сценарію; технологія симуляцій (моделювання); метод навчання за станціями; метод групових пазлів; метод “кейс-стаді”; дистанційне навчання; мікровикладання; практика “практичного теоретизування” майбутніх учителів);
- посилення ролі інформаційно-комунікаційних технологій навчання (наприклад, поширення так званого Smart-навчання та використання у навчанні Smart-технологій, використання ІКТ для підтримки технологій змішаного навчання, кооперативного навчання тощо);
- посилення ролі педагогічної практики та посилення зв’язків між закладами вищої освіти та школами. Прикладом реалізації такої позиції є перенесення центру професійної підготовки у школу (Великобританія), регіональні педагогічні центри (Франція), запровадження дворічної психолого-педагогічної та методичної підготовки викладачів гімназій безпосередньо за місцем роботи (Німеччина).

Врахування описаного інноваційного досвіду та впровадження окремих його елементів із урахуванням специфіки, тенденцій та потреб української системи шкільної та вищої математичної освіти сприятиме, на нашу думку, подоланню наявних у ній проблем.

Література

1. Ачкан В.В. Інноваційні проекти у математичній освіті в країнах європейського союзу. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*: БДПУ, 2016. – Вип. 1. – С. 5–12.
2. Боркач Є. І. Система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах запровадження Болонського процесу в Угорщині : монографія. Черкаси : Чабаненко Ю.А., 2013. – 351 с.
3. Сердюк З.О. Відсотки у шкільному курсі математики у Словаччині. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 26–27 листопада 2015 р.). Планер, 2015. – С. 202–204.

Анотація. Ачкан В.В. Інноваційний педагогічний досвід у математичній освіті країн Західної Європи. Виокремлено та проілюстровано прикладами основні тенденції інноваційного педагогічного досвіду у шкільній математичній освіті та у підготовці вчителя математики країн Західної Європи. **Ключові слова:** інноваційний педагогічний досвід, математична освіта, інновації.

Summary. Achkan V. Innovative pedagogical experience in mathematical education of Western European countries. *The examples of the main tendencies of innovative pedagogical experience in school mathematical education and in the preparation of mathematics teacher of countries of Western Europe are singled out and illustrated.* **Keywords:** innovative pedagogical experience, mathematical education, innovations.

Аннотация. Ачкан В.В. Инновационный педагогический опыт в математическом образовании стран Западной Европы. Выделено и проиллюстрировано на примерах основные тенденции инновационного педагогического опыта в школьном математическом образовании и подготовке учителя математики стран Западной Европы. **Ключевые слова:** инновационный педагогический опыт, математическое образование, инновации.

А. В. Микаелян

Школа № 170,

г. Ереван, Армения

hayk.mikaelian@gmail.com

Научный руководитель, к.п.н., доцент – А. Т. Мкртчян

О ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ ТЕОРЕМЫ О ТРЕХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ

Джордж Пойа [1] учит нас, что лучше хорошо решить одну задачу несколькими способами, чем решить несколько схожих задач. Однако наши учителя ставят перед нами задачу решить как много больше задач, и мы даже не успеваем решить все задачи из нашего учебника. Мы решаем очередную задачу, смотрим ответ, видим, что он правильный, радуемся и переходим к следующей задаче. А на то, чтоб подумать, как решить ту же задачу другими способами, не остается времени, или, будет правильнее признаться, что нам даже не приходит на ум найти другой способ решения, так как мы уже выполнили задание учителя. Но нам кажется, что мы должны решать задачи не для того, чтоб выполнить задание учителя, а исходя из заинтересованности в задаче и ее решении.

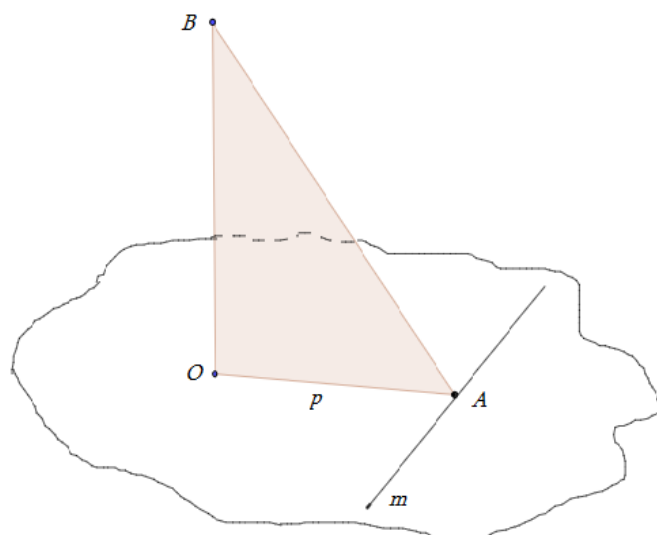
Лучшим примером подобных задач могут служить известные математические теоремы. Они превращаются в задачи, когда мы собираемся найти их доказательства. Например, для теоремы Пифагора найдено свыше 400 доказательств.

Мы хотим представить несколько разных доказательств другой теоремы, которая не настолько известна, как теорема Пифагора, но играет важную роль в стереометрии. Речь идет о теореме о трех перпендикулярах.

Эта теорема формулируется так:

Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее *проекции*, то она перпендикулярна *наклонной*.

И обратно: если прямая на плоскости перпендикулярна *наклонной*, то она перпендикулярна и *проекции* наклонной.



Черт. 1

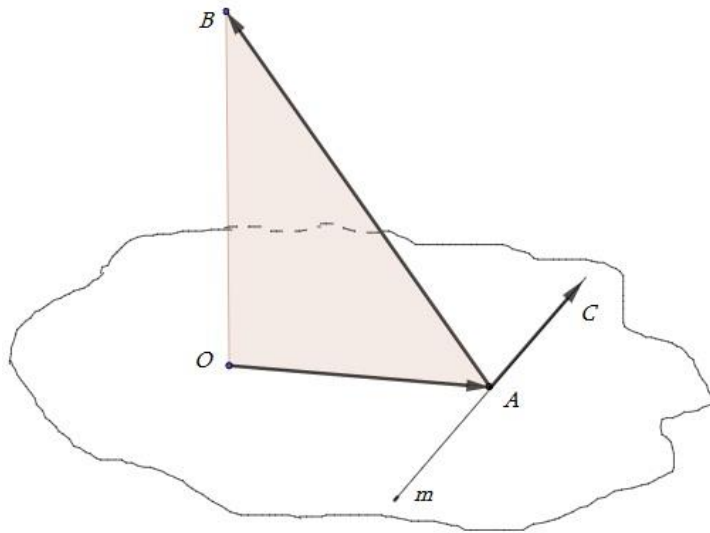
Доказательство данной теоремы в нашем учебнике [2] следующее: возьмем плоскость a , наклонную AB , где $A \in a$, проекцию p наклонной в плоскости и точку плоскости O так, что BO перпендикулярна a и прямая m , которая проходит через основание A наклонной, находится в плоскости a и перпендикулярна наклонной AB (см. чертеж 1). В этом случае прямая m будет перпендикулярна двум не параллельным прямым плоскости – наклонной AB и прямой BO , проходящих через точки A, O, B .

Следовательно, она будет перпендикулярна любой прямой данной плоскости и, значит, также и проекции AO . Именно это и требовалось доказать.

Поменяв в этом доказательстве места наклонной AB и ее проекции AO , получим также доказательство обратного утверждения.

Приведенное доказательство не трудное, но для него необходимо воспользоваться признаком перпендикулярности прямой и плоскости, что непросто доказать.

Отметим, что наши одноклассники затрудняются понять, что непересекающиеся между собой прямые могут быть перпендикулярными, а такое определение перпендикулярности дается в нашем курсе геометрии и в этой теореме.



В следующем доказательстве, которое дано в книгах по стереометрии, применяют векторы. В обозначениях предыдущего доказательства допустим, что точка C находится на прямой m и вектор AC перпендикулярен вектору AB (это означает, что прямая m перпендикулярна наклонной AB). Так как AB не параллельна BO , то можем найти такие числа a и b , что $AO = aAB + bBO$. Для скалярного произведения $AO \cdot AC$ имеем:

$$AO \cdot AC = (aAB + bBO) \cdot AC.$$

$$AC \cdot AC = aAB \cdot AC.$$

$$AC \cdot AC + bBO \cdot AC = 0 + 0 = 0.$$

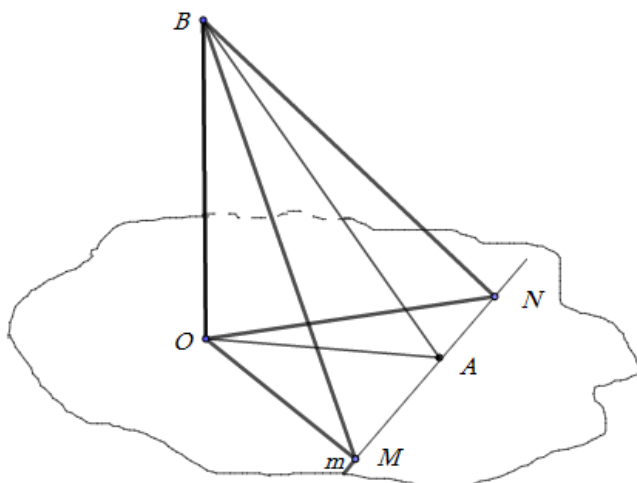
Так как $AB \cdot AC = 0 = BO \cdot AC$, $AC \cdot AC = 0$, потому что вектор AB и BO перпендикулярны вектору AC .

Таким образом, получили: $AO \cdot AC = 0$, а это означает, что векторы AO и AC перпендикулярны, то есть перпендикулярны прямой m и проекции AO прямой AB .

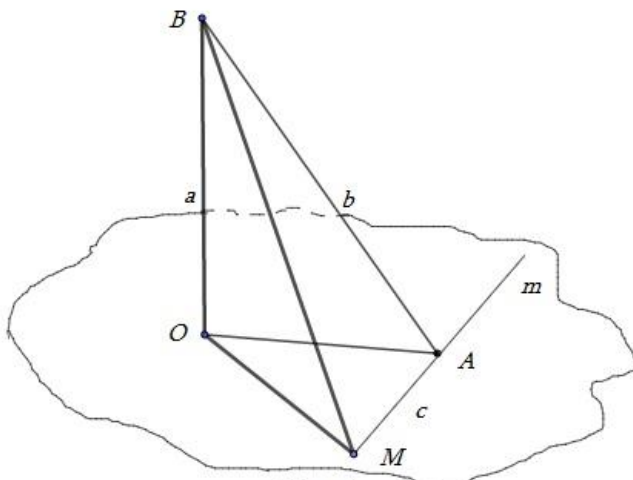
Обратное утверждение осуществляется так же, поменяв местами векторы AB и AO в приведенном доказательстве. Это доказательство понимается с трудом, так как трудно понять понятие скалярного произведения.

В то же время, в доказательстве применяется свойство распределения скалярного произведения, что также приносит новые трудности.

Для следующего доказательства примем обозначения первого доказательства. Кроме этого, на прямой m , с противоположных сторон от точки A возьмем точки M и N , равноудаленные от A . (черт.3). Пусть AB – перпендикуляр к MN .



Черт. 3



Черт. 4

В таком случае AB – срединный перпендикуляр отрезка MN . Следовательно, $BM = BN$. Рассмотрим прямоугольные треугольники BCM и BCN .

Они равны, так как имеют общий катет и равные гипотенузы. Значит, $MC = NC$. То есть треугольник MCN – равнобедренный, и так как CA – его медиана, следовательно она также перпендикулярна MN . Предполагая, что MN перпендикулярен AC , получим аналогичные суждения о том, что MN перпендикулярен также AB , начав действия с треугольника MCN .

Приведем последнее доказательство, которое мы раньше не встречали: оно алгебраическое, основывается на прямой и обратной теореме Пифагора и является самым простым.

Снова примем обозначения чертежа 1. Дополнительно обозначим $BC = a$, $AB = b$, $AC = c$. В этом случае ясно, что $BM_2 = b_2 + c_2$. Из прямоугольного треугольника VMC получим:

$$MC_2 = BM_2 - BC_2 = b_2 + c_2 - a_2.$$

А из треугольника ACB получим: $AC_2 = b_2 - c_2$.

Наконец рассмотрим треугольник MAC . Получим: $MC_2 = b_2 + c_2 - a_2 = AC_2 + AM_2$.

То есть $MC_2 = AC_2 + AM_2$. Согласно обратной теореме Пифагора, MAC – прямоугольный треугольник, то есть MN перпендикулярен AC . Предполагая, что MN перпендикулярен AC проекции наклонной AB и, осуществив суждения в обратном порядке, получим, что MN перпендикулярен также наклонной AB .

Литература

1. Д. Пойа, Как решать задачу, М., 1959.
2. И. Ф. Шаригын, Геометрия 10. – М., 2008.

Анотація. Мікаелян А. В. Про доведення теореми про три перпендикуляри. У статті розглянуті різні способи доведення теореми про три перпендикуляри.

Ключові слова: геометрія, школа, теорема про три перпендикуляри, теорема Піфагора, скалярний добуток.

Summary. Mikaelian H. V. On the proofs of the three-perpendicular theorem. The article discusses various ways to prove the theorem on three perpendiculars.

Keywords: geometry, school, three perpendicular theorem, Pythagorean theorem, scalar product.

Аннотация. Микаелян А. В. О доказательствах теоремы о трех перпендикулярах. В статье рассмотрены разные способы доказательства теоремы о трех перпендикулярах.

Ключевые слова: геометрия, школа, теорема о трех перпендикулярах, теорема Пифагора, скалярное произведение.

ББК 22.151.0
УДК 514 (075)
М – 34

Матеріали міжнародної науково-методичної конференції
«Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019),
м. Черкаси, 11-12 квітня 2019 р.

Підписано до друку 08.04.2019.
Формат 60x84/16. Папір офсет. Гарнітура Times.
Ум. др. арк 16,28. Наклад 150 прим.



Це видання надруковано на папері
із деревини відповідної нормам
екологічного лісовикористання



Видавець ФОП Гордієнко Є.І.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовників і
розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 4518 від 04.04.2013 р.

Україна, 18000, м. Черкаси
тел./факс: (0472) 56-56-12, (067) 444-28-94
e-mail: book.druk@gmail.com