

Державний університет "Житомирська політехніка"
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
НАПН України

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Колективна монографія

Житомир
2019

УДК:004.4+378

174

Рекомендовано до друку Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" (протокол № 14 від 26.12.2019 року)

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (Протокол №14 від 28.11.2019 року)

Рецензенти:

Спірін О.М. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, проректор з цифровізації освітньо-наукової діяльності ДВНЗ "Університет менеджменту освіти" НАПН України.

Глазунова О.Г. – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України;

Колос К.Р. – доктор педагогічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук Державного університету "Житомирська політехніка".

Авторський колектив:

Антонюк Д.С. (2.3), Бойчук І.Д. (3.2), Болотіна В.В. (2.1), Болух В.А. (3.2),
Вакалюк Т.А. (вступ, 2.1., 2.2), Жмурко О.І. (2.4), Концедайло В.В. (2.2),
Коротун О.В. (3.1), Литвинова С.Г. (3.3), Мар'єнко М.В. (1.3), Махомета Т.М. (2.5),
Медведева М.О. (2.4), Мінтій І.С. (3.4), Мінтій М.М. (3.4), Міщенко О.А. (1.2),
Осова О.О. (1.2), Тихонова Т.В. (1.1), Тягай І.М. (2.5), Шевчук Б.В. (1.4),
Шевчук Л.Д. (1.4), Яцишин А.В. (3.5)

Інформаційні технології у вищій школі : Монографія / [Антонюк Д.С.,
174 Бойчук І.Д., Болотіна В.В., Болух В.А., Вакалюк Т.А., Жмурко О.І., Концедайло В.В.,
Коротун О.В., Литвинова С.Г., Мар'єнко М.В., Махомета Т.М., Медведева М.О.,
Мінтій І.С., Мінтій М.М., Міщенко О.А., Осова О.О., Тихонова Т.В., Тягай І.М.,
Шевчук Б.В., Шевчук Л.Д., Яцишин А.В.] / за заг. ред. Вакалюк Т.А., Литвинової С.Г.
– Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2019. – 364 с.

ISBN _____

Монографія присвячена проблемі інтеграції інформаційних технологій у процес навчання вищої школи, що є актуальним у світлі цифрової трансформації освіти.

Висвітлено комплекс теоретичних питань, пов'язаних з: обґрунтуванням дидактичних засад інформатичної освіти у вищій школі, розроблення теорії навчання та технології конструювання змісту навчальних ІТ-дисциплін; сучасним станом досліджень науковців світу щодо хмаро орієнтованих систем навчального призначення; формами та методами навчання студентів з використанням електронних освітніх ресурсів.

Розглянуто питання інтеграції інформаційних технологій в освітній процес вищої школи, які окреслюють проблеми: використання різних професійно орієнтованих інформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення; використання програмно-імітаційних комплексів у курсі "Принципи економіки"; використання інформаційних технологій при вивченні дискретної математики, особливості впровадження та використання хмаро орієнтованих технологій та корпоративних соціальних мереж тощо.

Наукове видання призначено для науковців та викладачів закладів вищої освіти, та всім, хто цікавиться інформаційними технологіями та питанням їх впровадження у освітній процес вищої школи.

УДК 004.4+378

ISBN _____

© Колектив авторів, 2019

Зміст

Вступ (Вакалюк Т.А.)	5
Розділ I. Теоретичні засади використання інформаційних технологій у вищій школі	7
1.1. Дидактичні засади інформатичної освіти у вищій школі (Тихонова Т.В.)	7
1.2. Implementation of multimedia in the foreign language lessons in the second half of the twentieth century: historical and pedagogical aspect (Osova O.O., Mishchenko O.A).	35
1.3. Проектування хмаро орієнтованих систем навчального призначення як педагогічна проблема (Мар'єнко М.В.).....	58
1.4. Технології навчання студентів інженерно-педагогічних спеціальностей з використанням електронних освітніх ресурсів (Шевчук Б.В., Шевчук Л.Д.)	83
Розділ II. Інтеграція інформаційних технологій у навчальний процес вищої школи	106
2.1. Використання професійно орієнтованих інформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення (Вакалюк Т.А., Болотіна В.В.)	106
2.2. Застосування ігрових симуляторів у підготовці майбутніх інженерів-програмістів (Вакалюк Т.А., Концедайло В.В.)	128
2.3. Використання програмно-імітаційних комплексів у курсі "Принципи економіки" при навчанні майбутніх фахівців з інформаційних технологій (Антонюк Д.С.)	152
2.4. Використання інформаційних технологій при вивченні дискретної математики (Медведева М.О., Жмурко О.І.)	179
2.5. Дослідницьке навчання у процесі підготовки майбутнього вчителя математики (Махомета Т.М., Тягай І.М.).....	201

Розділ III. Інтеграція хмаро орієнтованих технологій в освітній процес вищої школи	223
3.1. Використання хмаро орієнтованих засобів у вищій школі : світовий досвід (<i>Коротун О.В.</i>).....	223
3.2. Особливості впровадження хмаро орієнтованих технологій для автоматизованого управління освітнім процесом (<i>Бойчук І.Д., Болух В.А.</i>)	247
3.3. Використання корпоративної соціальної мережі як засобу освітньої та соціальної комунікації в ХОНС закладу вищої освіти (<i>Литвинова С.Г.</i>).....	266
3.4. Проектування засобів доповненої реальності навчального призначення (<i>Мінтій І.С., Мінтій М.М.</i>).....	290
3.5. Особливості підготовки аспірантів із застосуванням хмарних сервісів (<i>Яцишин А.В.</i>)	306
Література.....	326
Авторський колектив.....	362

Вступ

Вакалюк Т.А.

В умовах розбудови системи вищої освіти та впровадження інноваційних технологій навчання, особливого значення набуває проблема розвитку творчої особистості майбутнього фахівця у процесі його професійної підготовки. Необхідною умовою створення сучасного конкурентоспроможного фахівця є їх якісна професійна підготовка у цілісному навчальному середовищі, що базується на широкому використанні інформаційних технологій закладами освіти, що, у свою чергу, потребує модернізації цільових і розробки змістовно-технологічних і методичних аспектів здійснення навчально-пізнавального процесу закладів різних рівнів освіти.

У представленому монографічному дослідженні проаналізовано дидактичні засади інформативної освіти у вищій школі, наведено історико-педагогічний аспект впровадження мультимедійних технологій на уроках іноземної мови, розглянуто проектування хмаро орієнтованих систем навчального призначення як педагогічну проблему, а також наведено технології навчання студентів інженерно-педагогічних спеціальностей з використанням електронних освітніх ресурсів.

Авторами досліджено можливості використання: професійно орієнтованих інформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення, ігрових симуляторів підготовці майбутніх інженерів-програмістів, програмно-імітаційних комплексів у курсі "Принципи економіки", інформаційних технологій при вивченні дискретної математики, а також інформаційних технологій у дослідницькому навчанні майбутнього вчителя математики.

У третьому розділі "Інтеграція хмаро орієнтованих технологій в освітній процес вищої школи" наведено світовий досвід використання хмаро орієнтованих засобів у вищій школі, особливості впровадження хмаро

орієнтованих технологій для автоматизованого управління освітнім процесом, можливості використання корпоративної соціальної мережі як засобу освітньої та соціальної комунікації в хмаро орієнтоване навчальне середовище закладу вищої освіти.

У монографії висвітлені питання важливі для успішного здійснення навчально-пізнавальної діяльності з використанням новітніх педагогічно виважених інформаційних технологій та хмаро орієнтованих засобів навчання. Їх розгляд є важливим чинником підвищення рівня професійної, зокрема ІКТ-компетентності майбутніх фахівців. Процедурний і системний підходи, застосовані авторами, дозволять читачеві зрозуміти основні прийоми та методи інтеграції інформаційних та хмаро орієнтованих технологій у навчальний процес вищої школи.

Розділ I. Теоретичні засади використання інформаційних технологій у вищій школі

1.1. Дидактичні засади інформатичної освіти у вищій школі

Тихонова Т.В.

Продекларований державними інституціями розвиток цифрової економіки й суспільства в Україні [10, 11] посилює вимоги до цифрової компетентності фахівців у всіх сферах господарювання та життєдіяльності суспільства. Відповідно зростають вимоги до якості й ефективності інформатичної освіти у вищій школі, яка має підготувати майбутнього спеціаліста до роботи в професійному цифровому середовищі, сформувати в нього вміння аналітичного і швидкого пошуку професійної інформації, проектування, створення й використання професійних інформатичних продуктів, реалізації професійних інформатичних послуг, роботи з мобільними сервісами, розподіленими базами даних та спеціалізованими хмарними технологіями тощо.

Проблеми інформатичної освіти у вищій школі досліджувалися вітчизняними та зарубіжними вченими за багатьма напрямками, а саме: формування інформатичної компетентності та інформаційної культури (Р. Гуревич, А. Гуржій, М. Жалдак, Н. Морзе, О. Овчарук, С. Раков, Ю. Рамський, О. Співаковський, О. Спирін та ін.); застосування ІКТ у вищій освіті: е-навчання, дистанційна освіта, хмарні технології (О. Алексеєв, В. Биков, О. Глазунова, О. Колгатін, Є. Полат, І. Роберт, Є. Смирнова-Трибульська, М. Шишкіна та ін.); цілі та зміст підготовки ІТ-фахівців (О. Кузнецов, Т. Морозова, З. Сейдаметова, В. Сухомлін та ін.); проблеми інформатичної освіти студентів інших галузей (Ю. Дорошенко, Л. Карташова, Н. Кононец, Н. Макарова, Л. Морська, Л. Петренко, І. Цідило та ін.) тощо. Але, зазвичай, дослідники зосереджуються на окремих дидактичних складових процесу навчання інформатичних дисциплін або методичних системах

навчання інформаційних технологій для окремих спеціальностей.

Вочевидь, на сьогодні у вітчизняній вищій освіті існує суперечність між зростаючими вимогами до рівня загальної і професійної цифрової компетентності майбутніх фахівців та недостатнім рівнем їхньої інформатичної підготовки. Незважаючи на те, що в нових стандартах вищої освіти [4] та відповідних освітніх програмах продекларовано необхідність формування цифрових (інформатичних) компетентностей, для багатьох спеціальностей цю функцію покладено на 1-2 навчальні інформатичні дисципліни, зміст яких формується за старою схемою – теоретичні основи інформатики + практичне навчання роботи з конкретними програмними засобами.

Брак загальнодидактичних підходів до навчання інформатичних дисциплін у вищій школі спричиняє низку дидактичних проблем: невизначеність і розпорошення цілей навчання дисципліни не дає можливості чітко сформулювати прогностичні результати й орієнтувати процес навчання на їх досягнення; недостатня практико-професійна спрямованість інформатичних дисциплін призводить до дублювання змісту шкільного курсу інформатики та, відповідно, до зниження мотивації навчання цих дисциплін у студентів; орієнтація цілей інформатичних дисциплін на опанування програмних засобів потребує швидкої зміни інструментальної бази, що є причиною постійного оновлення змісту й методики навчання, і не дає гарантії, що ці програми не застаріють допоки студенти закінчать навчання у виші.

Зважаючи на актуальність цієї дидактичної проблеми, нами було проведене наукове дослідження з обґрунтування дидактичних засад конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін (ІТ-дисциплін) у вищій школі та розроблення загальнодидактичної концепції їх навчання [16].

Метою цієї роботи є розкриття основних положень нашого дослідження та надання практичних рекомендацій викладачам ІТ-дисциплін щодо їх реалізації.

Для того, щоб уникнути неоднозначного розуміння основних понять і термінів, що використовуються в цій роботі, надамо їх авторське тлумачення, виходячи з термінологічного апарату дослідження [16].

Дидактичними засадами інформатичної освіти у вищій школі є сукупність дидактичних закономірностей, загальнодидактичних та специфічних принципів конструювання змісту і навчання ІТ-дисциплін, методологічних підходів, дидактичних теорій та провідних положень їх реалізації, що покладаються в основу загальнодидактичної концепції навчання ІТ-дисциплін.

Охарактеризуємо поняття *«Інформатична освіта»*. Так сталося, що у вітчизняному освітньому просторі вживаються поряд два терміни – «ІТ-освіта» та «інформатична освіта». Зазвичай, вони вживаються як синоніми, але походження їх різне. Прийнято вважати, що будь-яка освітня галузь – це педагогічно адаптована система наукових знань відповідної наукової галузі. Наукова галузь, що пов'язана з автоматизованою обробкою інформації, має різну назву в різних країнах. У Північній Америці та англомовних країнах цей науковий напрям називається «Information technology» (спочатку він мав назву «Computer science») та вважається прикладною наукою. Ця назва обумовила назву освітньої галузі – інформаційно-технологічна освіта або ІТ-освіта. В науково-педагогічній вітчизняній літературі термін «ІТ-освіта» використовується зазвичай для назви напрямку професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, зміст якого декларується в міжнародних освітніх стандартах, що створюються професійними спільнотами (Т. Морозова [8], З. Сейдаметова [13], В. Сухомлин [14]).

У Франції та країнах Східної Європи (на пострадянському просторі) ця наука отримала назву «Інформатика». У 1996 році на 2-му Міжнародному конгресі Юнеско «Інформатика та освіта» було подано структуру предметної галузі інформатики як фундаментальної науки, складовими якої є: теоретична інформатика; засоби інформатизації; інформаційні технології; соціальна інформатика [9]. Відповідно до назви науки «Інформатика» з'явилася назва

освітньої галузі – «Інформатична освіта». Ми дотримуємося погляду на науку інформатику як на фундаментальну науку і вважаємо, що складовими інформатичної освіти є:

- теоретична складова, що подається навчальними дисциплінами: «Теорія інформації»; «Теорія алгоритмів»; «Алгоритми і структури даних»; «Теорія штучного інтелекту»; «Теорія кодування»; «Формальні граматики» тощо;
- технічна складова, що подається навчальними дисциплінами: «Архітектура комп'ютера»; «Архітектура та проектування програмного забезпечення»; «Операційні системи»; «Бази даних»; «Комп'ютерні мережі»; «Інформаційні системи» тощо;
- технологічна складова, навчальні дисципліни - «Інформаційні технології»; «Технології програмування»; «Мультимедійні технології»; «Технології комп'ютерного проектування»; «Мережні технології»; «Веб-технології»; «Технології захисту інформації» тощо;
- гуманітарна складова, прикладом відповідних навчальних дисциплін є дисципліни «Соціальна інформатика», «Людино-машинна взаємодія» та ін.

Отже, інформатична освіта майбутніх фахівців у галузі інформатики представлена сукупністю теоретичних, прикладних технічних та технологічних, гуманітарних дисциплін інформатичної спрямованості. Серед цих дисциплін виокремлюється сукупність ІТ-дисциплін, що мають технологічну спрямованість, предметом вивчення яких є інформаційні технології. Прикладом ІТ-дисциплін для фахівців з інформатики є «Технології програмування», «Мережні технології», «Технології захисту інформації» та інші дисципліни, результатом вивчення яких є опанування технологій проектування та створення інформатичних продуктів – системних та прикладних програм, баз даних, веб-ресурсів, мультимедійних систем тощо.

Інформатична освіта фахівців інших галузей представлена у

навчальному плані (зазвичай, серед загальнонаукових навчальних дисциплін) невеликою кількістю (одна-дві) дисциплін інформатичної спрямованості («Інформатика»; «Інформаційні (цифрові) технології» тощо). Найчастішими недоліками таких дисциплін є дублювання змісту шкільного курсу інформатики та відсутність професійної спрямованості. На нашу думку, інформатична освіта фахівців з інших галузей має бути технологічною, тобто представленою у навчальному плані ІТ-дисциплінами, предметом вивчення яких є інформаційні технології проектування, розроблення та експлуатації інформатичних професійних продуктів.

Далі за текстом, говорячи про дидактичні засади і концепцію інформатичної освіти, будемо розуміти її саме як технологічну, що представлена ІТ-дисциплінами.

ІТ-дисципліну ми розуміємо як педагогічну систему навчання технологій інтелектуальної діяльності щодо проектування та створення інформатичних продуктів професійного призначення.

Інформаційно-технологічні вміння (ІТ-уміння) – складноструктуровані вміння проектування та розроблення інформатичних продуктів. Система інформаційно-технологічних умінь є своєрідним синтезом умінь роботи з інформацією та інструментально-технологічних умінь.

Інформаційно-технологічні знання (ІТ-знання) – результат пізнання інформаційно-технологічного середовища та його адекватне відображення у свідомості людини у вигляді теорій, закономірностей, понять, принципів ІТ-діяльності, конструктивних розробок та технологічних рішень, рекомендацій до практичних дій. До ІТ-знань належать знання про види, форми подання, способи структурування інформації в інформаційно-технологічних системах, інформаційно-технологічні об'єкти та їх властивості; основні функціональні можливості та режими роботи інструментальних програмних засобів (ІПЗ); знання про виконання простих технологічних операцій у середовищі ІПЗ; про технології створення інформаційних продуктів за допомогою різних інструментальних програмних засобів (вимоги до продукту + технології

виготовлення + інтерфейс та інструментарій ІПЗ).

Інформаційно-технологічні навички (ІТ-навички) – прості дії в середовищі програмного засобу, які мають бути доведені до певного автоматизму.

Інформатичний навчальний продукт – прототип інформатичного продукту професійного призначення, створений студентом під час навчання ІТ-дисципліни. Для того, щоб створити такий продукт студент має знати вимоги (специфікацію) до продукту й технологію його проектування та створення.

Інформатична компетентність – це здатність (інтегрована властивість) людини до результативної ефективної діяльності в умовах інформатичного середовища; проявляється під час інформатичної діяльності і встановлюється за результатом цієї діяльності. Інформатична компетентність подається двома основними кластерами: інформаційно-комунікаційною компетентністю як ключовою та інформаційно-технологічною компетентністю як загальнопрофесійною.

Додамо ще тлумачення кількох загальних неоднозначних інформатичних термінів.

Інформаційна діяльність – систематичне збирання та оброблення певної інформації з метою її зберігання, пошуку, використання чи пересилання, що виконуються якою-небудь особою чи організацією.

Інформатична діяльність – це інформаційна діяльність, що здійснюється за допомогою комп'ютерних та комп'ютерно-комунікаційних засобів.

Інформаційна технологія – цілеспрямована та організована сукупність методів та прийомів інформатичної діяльності.

Інформаційно-технологічна діяльність – це інформатична діяльність, що набуває ознак технологічності (цілеспрямованості, результативності, процедурності, ефективності, відтворюваності) та спрямована на виробництво інформатичних продуктів.

Інформатичний продукт (ІТ-продукт) – інформаційний об’єкт певного професійного призначення, що має споживчу вартість і створений за певними вимогами та певними технологіями за допомогою засобів інформаційних технологій.

Стандарти в галузі інформаційних технологій – це нормативні документи, що прийняті відповідними організаціями зі стандартизації інформаційних технологій. Характерною особливістю стандартів ІТ у порівнянні з індустріальними стандартами є те, що стандарти ІТ містять означення основних понять та термінів в галузі ІТ, опис моделей, сценаріїв, функцій, правил подання інформації. Масштабність, систематичність, інтенсивність, наукова обґрунтованість розробок в галузі стандартизації ІТ дозволили розвинути систему стандартів до рівня, при якому саме система стандартів стає головним носієм науково-методичних основ галузі ІТ.

Закономірності та принципи інформатичної освіти. Процес навчання ІТ-дисциплін, як будь-який дидактичний процес, має певні загальні закономірності, що породжують відповідні загальнодидактичні принципи. Ми не будемо на них зупинятися, детально це описано в [16, с. 173–188; 17; 18]. Опишемо коротко ті закономірності й відповідні принципи, що є важливими для організації ефективного навчання ІТ-технологій.

Багато закономірностей, що впливають на зміст інформатичної освіти як у середній так і вищій школі, є зовнішніми, тобто притаманні цифровим технологіям. Це насамперед, *короткий життєвий цикл* багатьох програмних продуктів загального і професійного призначення, їх швидкий розвиток, постійне оновлення і, часто, таке ж швидке зникнення. Тому важливим дидактичним принципом інформатичної освіти є **фундаментальність**, тобто навчання не конкретних прийомів роботи з певними програмними засобами, а загальних принципів та технологій інтелектуальної діяльності фахівця з проектування та створення інформатичних професійних продуктів або реалізації інформатичних професійних послуг.

Незважаючи на швидкість та диверсифікацію програмних засобів,

спостерігається їхня *поступова спеціалізація* в кожній професійній сфері, тобто нароблення відповідних спеціальних вимог до цифрових апаратних та програмних засобів, їх функцій і можливостей та відповідних професійних технологій роботи з такими засобами. Тому другим важливим принципом інформатичної освіти є її **професійна спрямованість**, тобто націленість на формування інформатичної компетентності у відповідній професійній сфері. Це, до речі, є додатковим стимулом свідомості та вмотивованості навчання студентів. Також швидка зміна та різноманітність цифрових технологій, численні а, іноді, ще й не виявлені їхні можливості в будь-якій професійній сфері, обумовлює принципи **формування професійної ІТ-мобільності та креативності інформатичної освіти**, тобто умінь швидкого самостійного опанування та створення нових цифрових професійних технологій.

Ще одна закономірність, що проявляється в ІТ-сфері, – це певна *інерція впровадження нових технологій* у професійній діяльності в порівнянні з їх швидкою появою і розвитком. Ця тенденція, з одного боку, є позитивною для інформатичної освіти, тому що надає час для вироблення прийомів та методів навчання запровадження цих технологій у професійній діяльності. З іншого боку, зміна й поява нових технологій відбувається хоч і з затримкою, але все ж таки часто. Тому цій закономірності мають відповідати такі дидактичні принципи: принцип **моделювання професійної діяльності** в навчальному процесі, що сприяє формуванню способів інформатичної професійної діяльності, і принцип **модульності інформатичної освіти**, що передбачає конструювання змісту ІТ-дисциплін у вигляді сукупності цілісних навчальних модулів, кожний з яких спрямовано на формування умінь проектування та створення певного інформатичного продукту. Такі модулі, за потреби, можна модернізувати або замінювати на інші, не переробляючи повністю навчальну програму ІТ-дисципліни.

У нашому дослідженні ми визначилися з методологічними підходами до формування змісту інформатичної освіти у вищій школі. Це загальнонаукові та дидактичні підходи, що становлять методологію розроблення концепції

навчання ІТ-дисциплін і технології конструювання змісту ІТ-дисциплін.

Перш за все, це *системний підхід*, охарактеризований на основі праць А. Авер'янова, О. Анісімова, С. Архангельського, В. Беспалька, І. Блауберга, Г. Васьківської, О. Дубасенюк, М. Згуровського, М. Кагана, В. Краєвського, В. Кременя, А. Кузнецової, І. Малафійка, В. Садовського, Г. Щедровицького, Е. Юдіна. У нашому дослідженні застосовано методологію праксеологічного системного підходу, заснованого на використанні системних поглядів для побудови або удосконалення реальних систем [5]. Це надало змогу системно описати концепцію навчання ІТ-дисциплін у вищій школі, представити процес навчання ІТ-дисциплін і технологію конструювання змісту таких дисциплін як системні процеси.

Загальнонауковим методологічним підходом до конструювання змісту ІТ-дисциплін було визначено також *діяльнісний підхід* (Б. Ананьєв, О. Асмолов, Л. Виготський, В. Давидов, Л. Гальперін, О. Леонтьєв, С. Рубінштейн, Е. Юдін та інші), що надає можливість розглядати всі дидактичні процеси, пов'язані з процесом навчання та конструювання змісту ІТ-дисциплін через категорії теорії діяльності: потреби, мотиви, цілі, реалізацію, результат, оцінку. Діяльнісний підхід є методологічною основою особистісно-діяльнісного (К. Абульханова-Славська, І. Зимня, Н. Кузьміна, В. Лекторський, О. Новіков, В. Сластьонін, Г. Суходольський, Н. Тализіна та інші) та конструктивного (Ж. Піаже, Дж. Брунер, Дж. Дьюї, Г. Гарднер, С. Пейперт, Е. Полат, М. Чошанов, Н. Шаталова) дидактичних підходів, які, зі свого боку, визначають методи, форми й засоби навчання інформатичної продуктивно-технологічної діяльності.

Важливу орієнтацію на формування й розвиток особистісно-професійних якостей студента, його фахової інформатичної компетентності та інформаційної культури здійснює *особистісно зорієнтований підхід* (Г. Балл, І. Бех, М. Бурда, О. Пехота, В. Семиченко, В. Серіков, В. Чайка, І. Якиманська) та його конкретизація на рівні вищої школи – студентоцентроване навчання (В. Байденко, В. Луговий, Ж. Таланова,

Н. Селезньова, Ю. Рашкевич). Цей підхід надає навчання ІТ-дисциплін принципів гуманізації, свідомого, креативного ставлення студентів до навчання, обов'язкової самостійно-пізнавальної діяльності; передбачає особистісно вмотивовану, варіативну, модульну побудову змісту, варійовані технології навчання – від репродуктивних на першому етапі до дослідницьких, проектувальних, креативних на підсумковому; сприяє розвитку персонального освітнього середовища кожного студента, можливості комунікацій з іншими студентами, викладачами або експертами.

Особливу важливу роль у формуванні змісту інформатичної освіти становлять положення компетентнісного й технологічного підходів. Методологію *компетентнісного підходу* визначено на основі праць В. Байденка, С. Батишева, Н. Бібік, А. Вербицького, Р. Гуревича, Ю. Дорошенка, Е. Зеєра, І. Зимньої, І. Зязюна, М. Ільязової, В. Лугового, О. Овчарук, О. Пометун, Дж. Равена, О. Савченко, С. Сисоєвої, О. Субетта, Ж. Таланової, Ю. Татура, В. Хуторського та інших. У сукупності своїх ідей компетентнісний підхід надає можливість поєднати положення особистісно зорієнтованого й особистісно-діяльнісного підходів та практично втілювати їх у практику вищої освіти на новому якісному рівні; передбачає спрямованість мети навчання ІТ-дисциплін на формування й розвиток фахової інформатичної компетентності та надає змогу зорієнтувати зміст і методи навчання на кінцевий результат, сформулювати чіткі критерії навченості студентів.

Методологія *технологічного підходу* дає змогу:

– використовуючи поняття технології, технологічного процесу, технологічної діяльності (С. Батишев, В. Каширин, В. Овечкін, А. Ракітов, Н. Тарасенко, Н. Стефанов та інші), описати процес конструювання змісту ІТ-дисциплін як дидактико-технологічну діяльність викладача;

– на основі понять технологічної освіти, технологічної культури, технологічної компетентності, технологічного мислення, технологічних знань

й умінь (П. Атутов, Д. Дьюї, В. Жучков, Н. Ничкало, О. Новіков, М. Павлова, В. Радкевич, В. Сидоренко, В. Симоненко, Г. Терещук, Ю. Хотунцев) уточнити та розвинути загальні цілі навчання ІТ-дисциплін (формування та розвиток фахової інформатичної компетентності й інформаційної культури, формування інформаційно-технологічної картини світу, ефективних способів інформатично-професійної перетворювальної діяльності) та з'ясувати основу змісту ІТ-дисциплін (інформаційно-технологічні знання й уміння як засвоєні студентом способи інформатичної перетворювальної діяльності);

– використовуючи теорію педагогічних технологій (В. Беспалько, В. Монахов, М. Кларін, О. Пєхота, Г. Селєвко, С. Сисоєва, А. Хуторської, М. Чошанов), визначити технології, доцільні для навчання ІТ-дисциплін (технологія створення орієнтовної основи дій, модульна, проектна, дослідницька технологія тощо).

Дидактичні теорії, що покладені в основу концепції навчання ІТ-дисциплін.

Результатоспрямоване навчання. Результатоспрямований підхід до конструювання змісту освітніх програм є практичною реалізацією компетентнісного підходу у вищій освіті, який започаткований у документах Болонського процесу. Системотвірними категоріями результатоспрямованого підходу (як синонім – використовується термін «студентоцентричний підхід») є цілі (загальні формулювання, що описують кар'єрні та професійні успіхи випускників, до досягнення яких готує ця програма, визначені у термінах компетенцій), результати (формулювання того, що, як очікується, будуть знати і в змозі робити студенти після закінчення навчання), критерії ефективності (особливі, вимірювані специфікації, що визначають ефективність роботи, необхідної для досягнення встановленого результату; підтверджується даними); оцінювання (процеси, які впроваджують, збирають, застосовують і готують дані, які можуть бути використані для оцінки досягнень); оцінка (процес розгляду підсумків збору й аналізу даних і прийняття рішення про цінність отриманих висновків і про заходи, що вживаються) [1, с. 16].

У результатоспрямованій системі навчання результати навчання (освітні результати) є системоутвірним чинником. Як зазначає експерт з Болонського процесу Д. Кеннеді, «освітні результати визначають зміст навчальних програм та їх організацію, методи і стратегії навчання, навчальні дисципліни, процес оцінювання, освітнє середовище та навчальний графік. Окрім того, вони є основою для оцінювання освітніх програм» [6, с. 10].

Основною відміною результатоспрямованого навчання є те, що процес формування змісту ІТ-дисципліни починається з формулювання результатів навчання і відповідно до них конструюється послідовність навчальних модулів.

Таксономії навчальних цілей. Результатоспрямоване навчання вимагає технологічної постановки цілей, сформульованих як результати навчання, які можна формально перевірити. Для цього, зазвичай, використовуються таксономії навчальних цілей. У нашому дослідженні ми користувалися такими відомими таксономіями як змінена (модифікована) таксономія Б. Блума у когнітивній сфері (Л. Андерсон, Д. Кратволь [23]) та таксономія SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome – Структура спостережуваних результатів навчання), розроблена Д. Біггсом та С. Коллісом [21].

Теорія компетентнісно-контекстного проектування навчальних модулів (А. Вербицький, В. Монахов). Основні положення цієї теорії [2, 7]):

- модуль трактується як функціональна одиниця освітньої системи, що має певну логічну завершеність і продуктивність стосовно цілей освіти; це компонент, де формується зміст, де відбувається інтеграція зовнішнього і внутрішнього контексту, де в широкому діапазоні можна варіювати логічну структуру, де зароджується образ логічної структури основної освітньої програми, тобто логічна структура траєкторії професійного становлення випускника;
- модуль є проектом навчально-пізнавальної діяльності студентів, що націлений на формування у них певних компетентностей;

- навчальна діяльність, що задається в модулі, відбиває предметний та соціальний зміст професійної праці, який вибирається з двох основних джерел: змісту наук та змісту майбутньої професійної діяльності; зі змісту наук формується теоретична складова модуля, а зі змісту професійної діяльності – діяльнісна складова;

- теорія контекстного навчання, що задає методологію переходу від професійної діяльності до навчальної, фактично вимагає гомоморфізму логічних структур професійної діяльності та навчально-пізнавальної діяльності; це є джерелом посилення професійної спрямованості змісту модуля;

- сформованість тієї чи іншої професійної компетентності у студента розуміється як його готовність виконувати професійні завдання (в окремих випадках – квазіпрофесійні завдання); така готовність формується через самостійне виконання групи спеціально розроблених навчальних завдань і вправ.

Теорія конструктивного узгодження (Д. Біггс). Результатоспрямоване навчання вимагає певної організації та методики навчального процесу. Навчальна програма має бути спроектована таким чином, щоб діяльність викладача та студентів координувалася з результатами навчання. Такому погляду відповідає теорія «конструктивної узгодженості» (Constructive Alignment Theory) Д. Біггса [22]. Ця теорія заснована на соціальному конструктивізмі, психологічними засадами якого є роботи в галузі когнітивної психології та психологічної теорії діяльності: в західній науці – Ж. Піаже, Дж. Брунера, Л. Стеффен, Дж. Гейла, у вітчизняній науці – Л. Виготського, П. Гальперіна, Н. Талізінної та їхніх послідовників.

Основна ідея Д. Біггса полягає в тому, що будь-яка дидактична одиниця (навчальний модуль, навчальна дисципліна, освітня програма, навчальний план тощо) має бути конструктивно узгоджена за трьома кроками:

1. Чітке визначення результатів навчання.

2. Вибір методів викладання і навчання, що забезпечують досягнення встановлених результатів навчання.

3. Оцінка результатів навчання студентів і перевірка того, в якій мірі вони збігаються із запланованим.

Методика технологічного навчання інформатики (Ю. Дорошенко, Т. Тихонова, Г. Луньова). Концептуальні положення цієї методики викладено у роботі [3]. Методична система технологічного навчання, яка була нами розроблена для викладання курсу інформатики в загальноосвітній школі, стала основою для розроблення методики навчання продуктивно-технологічної діяльності на практичних заняттях із ІТ-дисциплін.

Дидактична концепція навчання ІТ-дисциплін.

Визначені дидактичні принципи, методологічні підходи та дидактичні теорії лягли в основу концепції навчання ІТ-дисциплін, що містить цілепокладальний, теоретико-змістовий, технологічний, результатний і діагностико-коригувальний концепти.

Цілепокладальний концепт розкриває мету навчання ІТ-дисциплін – формування та розвиток у майбутніх фахівців фахової інформатичної компетентності та інформаційної культури, що дозволяють їм ефективно і результативно працювати в умовах інформаційного суспільства. (Порівняльний аналіз понять «інформатична компетентність» та «інформаційна культура» наведено нами в роботі [20]).

Фахова інформатична компетентність – це здатність (інтегрована властивість) людини до результативної ефективної діяльності в умовах професійного інформатичного середовища; вона проявляється під час професійної інформатичної діяльності і встановлюється за результатом цієї діяльності. Таке означення є функціонально-операційним (функціональне означення розкриває призначення предмета, його роль та функції, операційне означення вказує на операцію, за допомогою якої можна розпізнати предмет, що визначається), тому що воно, по-перше, вказує на призначення інформатичної компетентності – здатність людини до інформатичної діяльності, по-друге – на результативність як операційну ознаку, за допомогою якої можна розпізнати інформатичну компетентність людини.

Розроблена нами модель фахової інформатичної компетентності, складається із двох основних кластерів: інформаційно-комунікаційної компетентності як ключової та інформаційно-технологічної компетентності як загально професійної [15, с. 309–311].

Інформаційно-комунікаційна компетентність передбачає здатність людини розв'язувати інформаційні задачі (вирішувати інформаційні проблеми). Ця компетентність відбиває саме інформаційний аспект ІТ-діяльності. Це вміння людини правильно, раціонально та ефективно знайти, відібрати, проаналізувати, структурувати, передати певну інформацію.

Інформаційно-технологічна компетентність – це здатність людини проектувати та створювати інформатичні продукти. Створення інформатичного продукту потребує знань інструментів, основних технологічних операцій у середовищі інструментального засобу, вимог до розроблення відповідних продуктів. Інформаційно-технологічна компетентність відбиває техніко-технологічний аспект інформатичної компетентності, вона акцентує на здатності людини не просто вирішувати інформаційні проблеми, а долучати до цих проблем сучасні електронні інструментальні засоби обробки та передавання інформації. Критерії оцінювання інформаційно-комунікаційної та інформаційно-технологічної компетентності детальніше описані в роботі [19].

Сформованість *інформаційної культури* є показником рівня досконалості та ставлення людини до інформаційної сфери діяльності. Інформаційна культура проявляється в процесі діяльності, комунікації, поведінці, але важливо, щоб такий процес відбувався у соціумі. Важливими складовими інформаційної культури є (адаптовано з [12]): інформаційний світогляд; інформаційно-інтелектуальний потенціал; інформаційні потреби; інформаційна етика й естетика; інформаційна діяльність (праксеологічний компонент).

Рівень інформаційної культури людини оцінюється за етичними та естетичними нормами, стандартами інформаційної діяльності, прийнятими в

суспільстві, які не завжди чітко формалізуються. Тому ми вважаємо, що при компетентнісному, результатоспрямованому ІТ-навчанні провідною метою навчання ІТ-дисциплін є формування фахової інформатичної компетентності майбутнього фахівця, а додатковою метою, яка відбиває розвивальні та виховні аспекти може бути мета формування його інформаційної культури.

Теоретико-змістовий концепт містить теоретичні основи, концепції відбору та структурування змісту ІТ-дисциплін. Теоретичною основою змісту ІТ-дисципліни є науково обґрунтовані стандарти з ІТ, що визначають методи й засоби проектування, створення та функціонування інформаційних систем й інформаційних технологій у відповідній професійній галузі. Педагогічна адаптація змісту ІТ-стандартів дає змогу побудувати чотирикомпонентний модульний зміст ІТ-дисципліни, спрямований на формування у студентів ІТ-знань, умінь і навичок проектування, створення та використання професійних інформатичних продуктів.

Зміст ІТ-дисципліни структуризовано за компонентами таким чином:

– *інформаційний компонент* містить знання щодо визначення основних понять дисципліни, способів, методів та алгоритмів відбору, формалізації, структурування інформації як змісту інформатичного продукту;

– *технологічний компонент* – це знання про стандарти (де-юре та де-факто) щодо інформаційних технологій та інформатичних продуктів, технології моделювання, проектування й розроблення інформатичних продуктів професійного призначення;

– *інструментальний компонент* – знання про загальні та спеціалізовані інструментальні програмні засоби (ІПЗ), що використовуються для ІТ-діяльності, способи, прийоми й технологічні дії у середовищі цих засобів;

– *культурологічний компонент* містить знання про етичні й естетичні норми здійснення ІТ-діяльності.

Приклад структурування змісту ІТ-дисципліни для різних спеціальностей наведено у роботі [19].

Технологічний концепт дидактичної концепції розкриває

організаційно-процесуальну складову навчання ІТ-дисципліни, що представлена модульною технологією та методикою навчання продуктивно-технологічної діяльності. Навчальний модуль ми визначаємо як автономну, структуровану дидактичну одиницю ІТ-дисципліни, що містить цілі (результати) навчання, логічно завершену частину навчального матеріалу, методичні рекомендації до вирішення практичних завдань і засоби контролю. Проведення практичних (лабораторних), індивідуальних самостійних занять з кожного модуля відбувається за методикою навчання продуктивно-технологічної діяльності, що містить *операційний, технологічний, продуктивний і креативний* методичні підходи. Метою *операційного* підходу є відпрацювання окремих технологічних прийомів роботи в середовищі інструментального засобу, ознайомлення з готовими шаблонами, формування умінь створення контенту з відібраної інформації. Мета *технологічного* підходу – сформувавши початкові ІТ-уміння розроблення інформатичного продукту. Студенти вивчають вимоги до ІТ-продукту, опановують технологію розроблення ІТ-продукту за інструкцією, наданою викладачем, користуються готовими шаблонами. *Продуктивний* підхід спрямовано на відпрацювання знань і продуктивних умінь розроблення професійного ІТ-продукту за зразком та наданими вимогами. Цей підхід використовується для завдань із самостійної або індивідуальної роботи студентів. *Креативний* підхід передбачає формування проєктувальних, дослідницьких та творчих здібностей студентів, використовується в процесі індивідуальної роботи студентів, самостійного проєктування та створення професійного ІТ-продукту.

Результатний концепт дидактичної концепції визначає формалізовані результати навчання ІТ-дисципліни (learning outcomes), досягнення яких свідчить про сформованість певного рівня фахової інформатичної компетентності та які можна перевірити формальними засобами діагностики. На основі модифікованої таксономії Б. Блума (Л. Андерсон, Д. Кратволь) та таксономії SOLO (Д. Біггс, С. Колліс) нами було розроблено таксономію

когнітивних результатів навчання ІТ-дисципліни – таксономію ІТ-знань (вимоги до фактичного, концептуального та процедурного знання студента на рівнях запам'ятовування, розуміння, застосування, аналізування, оцінювання та створення), і таксономію умінь продуктивно-технологічної діяльності – таксономію ІТ-умінь (вимоги до умінь розроблення інформатичного продукту на операційному, технологічному, продуктивному й креативному рівнях). Описані таксономії результатів навчання можна використовувати як критерії щодо розроблення та оцінювання виконання діагностичних і контрольних завдань (тестових і практичних). Детальніше з розробленими таксономіями можна ознайомитися у роботах [15; 16; 19].

Діагностико-коригувальний концепт визначає рівні сформованості фахової інформатичної компетентності (низький, середній, високий); критерії (мотиваційний, когнітивний і технологічно-діяльнісний), що, відповідно, розкривають три основні характеристики фахової інформатичної компетентності – результатоспрямованість, ІТ-знання й досвід ІТ-діяльності; методи діагностики (тестування, виконання компетентнісних завдань). Показниками сформованості фахової інформатичної компетентності за відповідними критеріями є: мотиваційний – ставлення до майбутньої діяльності, прагнення до успіху, вмотивованість до результативної діяльності (визначається за методиками психодіагностики); когнітивний – володіння знаннями щодо проектування та створення професійних ІТ-продуктів (визначається за рівнями таксономії ІТ-знань); технологічно-діяльнісний – володіння уміннями проектування та створення професійних ІТ-продуктів (визначається за рівнями таксономії ІТ-умінь). Таблиці відповідності значень показників критеріїв рівням сформованості фахової інформатичної компетентності наведено у роботі [16, с. 451–456].

Дидактична концепція навчання ІТ-дисциплін є теоретичною основою діяльності викладача ІТ-дисциплін: дидактико-конструювальної діяльності (на основі технології конструювання змісту ІТ-дисципліни) і навчальної діяльності (на основі моделі навчання ІТ-дисципліни).

Технологія конструювання змісту ІТ-дисципліни.

Процес конструювання змісту ІТ-дисциплін передує безпосередньому процесу навчання. Він складається із трьох етапів: проектувального, конструювального й аналітико-коригувального (рис.1.1).

Проектувальний етап містить стадії стратегічного, концептуального та функціонального аналізу, що визначають, відповідно, загальні цілі, наукові основи, структуру та зміст навчальних модулів ІТ-дисциплін.

На стадії стратегічного аналізу формується загальна мета навчання ІТ-дисциплін – формування фахової інформатичної компетентності суб'єктів навчання.

На стадії концептуального аналізу визначається понятійний апарат дисциплін та проектується структура змісту. Понятійний апарат ІТ-дисциплін окреслюється на основі загальноприйнятих ІТ-стандартів термінів та означень або наукових концепцій і містить: поняття інформатизації, стандартів ІТ-діяльності, інформатичного продукту професійного призначення; класифікацію, вимоги й технології розроблення таких продуктів. Зміст ІТ-дисциплін має модульну структуру, де перший (вступний) або останній (узагальнювальний) модуль є теоретичним, а решта модулів – практичними (проектування й розроблення певного інформатичного професійного продукту). Кожний модуль складається з чотирьох змістових компонентів (інформаційного, технологічного, інструментального й культурологічного), які формують ІТ-знання, уміння та навички здійснення ІТ-діяльності.

На стадії функціонального аналізу, яка є наступною в проектуванні змісту ІТ-дисциплін, викладач має проаналізувати систему загальних і спеціальних компетентностей за відповідним галузевим стандартом та визначити ті з них, що потребують сформованості вмінь ІТ-діяльності; встановити сукупність інформатичних професійних продуктів, які студент має навчитися створювати.

Результатом проектувального етапу конструювання змісту ІТ-дисципліни є навчальна програма, у якій вказані цілі вивчення дисципліни, сформульовані як загальні й спеціально-предметні компетентності, понятійний

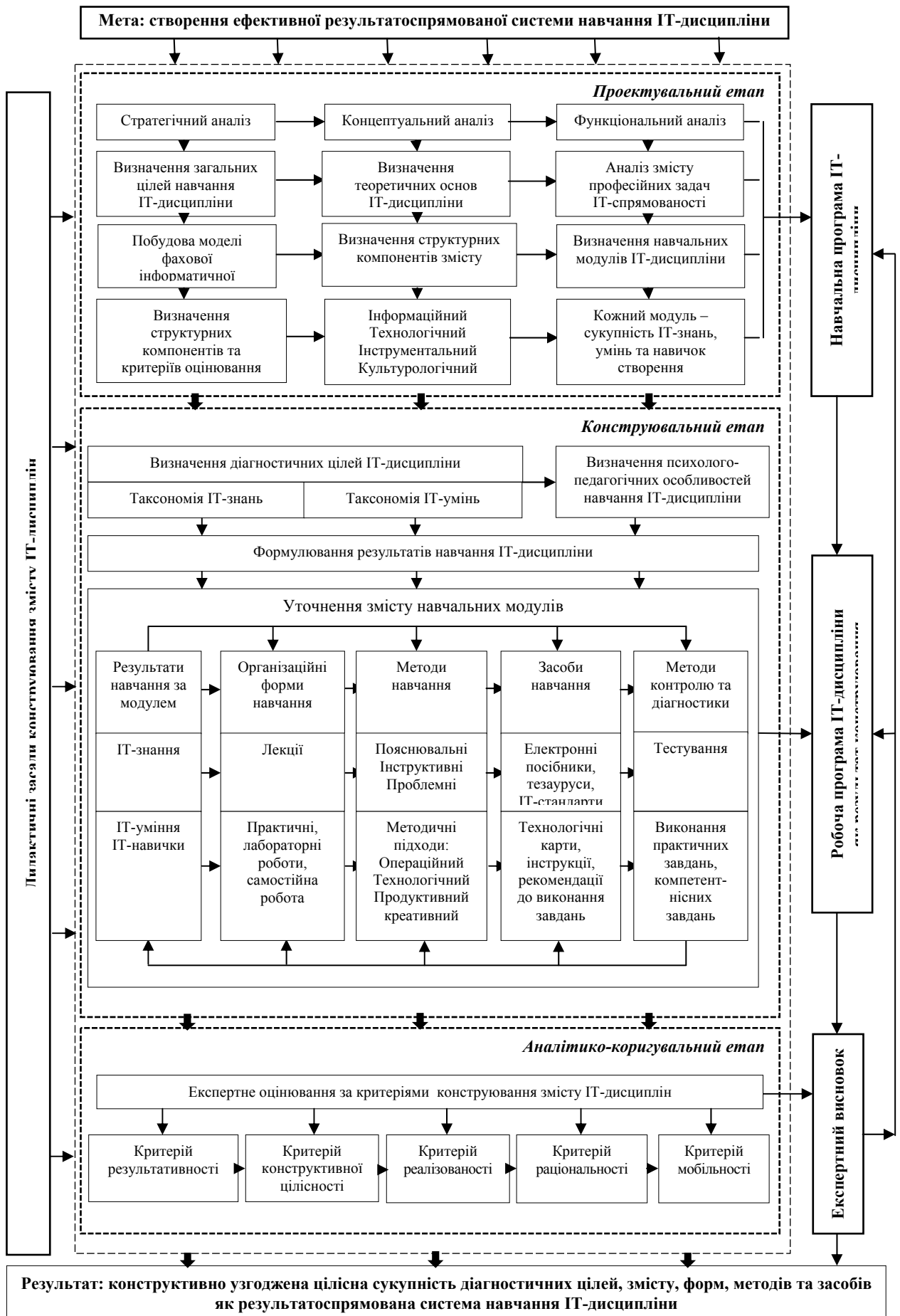


Рис. 1.1. Технологія конструювання змісту ІТ-дисципліни [16, с. 385]

апарат дисципліни, її модульна структура та зміст модулів, перелік рекомендованої літератури.

Конструювальний етап діяльності викладача щодо конструювання змісту ІТ-дисциплін передбачає уточнення цілей навчання як діагностичних, визначення організаційно-педагогічних особливостей навчання дисципліни, узгодження цілей, змісту, форм, методів, засобів навчання й діагностики та здійснюється за такими кроками.

1. Уточнення цілей ІТ-дисципліни. Для кожного навчального модуля формулюються результати навчання за допомогою таксономій ІТ-знань й ІТ-умінь.

2. Визначення психолого-педагогічних й організаційно-педагогічних особливостей викладання дисципліни (рік навчання та рівень навченості студентів, зміст споріднених дисциплін, кількість годин за навчальним планом, матеріальна база навчання дисципліни тощо). Викладач робить висновок, наскільки ці особливості сприяють досягненню визначених результатів навчання та коригує результати навчання.

3. Визначення відповідної методики навчання ІТ-дисциплін. Пропонується методика продуктивно-технологічного навчання, яка використовує як репродуктивні методи, що формують у студентів орієнтовну основу дій, так і продуктивні, що формують здатності до аналітичної, креативної, конструктивної діяльності.

4. Структурування та наповнення змісту ІТ-дисциплін за організаційними формами навчальної діяльності (лекції, практичні, лабораторні, індивідуальні заняття, семінари, самостійна робота тощо). Ця діяльність здійснюється за теорією конструктивної узгодженості Д. Біггса, за якою важливо, щоб зміст дисципліни, форми й методи навчання, викладацька та студентська діяльність, а також оцінювальні завдання коригувалися з результатами навчання.

5. Добір (розроблення) навчально-методичного забезпечення ІТ-дисципліни (електронні підручники, посібники, дидактичні матеріали,

методичні рекомендації тощо).

6. Підбір (розроблення) засобів діагностики та контролю відповідно до визначених результатів навчання. Основними методами діагностики й контролю навченості студентів є:

- поточне й остаточне тестування (перевірка когнітивних результатів навчання), яке розробляється за узгодженістю з таксономією ІТ-знань);
- виконання компетентнісних завдань (оцінювання роботи студентів здійснюється за формальними критеріями, розробленими викладачем, що корелюють з таксономією ІТ-умінь) наприкінці модуля або всієї дисципліни.

Результатом конструювального етапу є робоча програма дисципліни як опис ефективної та раціональної системи навчання ІТ, що містить загальні цілі дисципліни, визначені в термінах компетентностей, і результати навчання, перелік психолого-педагогічних й організаційно-педагогічних особливостей викладання дисципліни, зміст навчальної дисципліни, структурований за модулями та формами навчальної діяльності (перелік лекцій, практичних занять, завдання до індивідуальної та самостійної роботи студентів), перелік навчально-методичного забезпечення, перелік засобів діагностики навчальних досягнень студентів.

На *аналітико-коригувальному етапі* конструювання змісту ІТ-дисциплін викладач проводить дидактичний аналіз навчальної та робочої програм ІТ-дисципліни, дидактичних матеріалів і, в разі потреби, коригує зміст або робить експертний висновок щодо якості та ефективності навчання конкретної ІТ-дисципліни. Дидактичний аналіз здійснюється за певними формальними критеріями: *результативності* (відповідності результатів конструювання поставленим цілям), *конструктивної цілісності* (повнота структурних елементів робочої програми, ступінь їх опрацьованості та узгодженості), *раціональності* (відповідності обсягу змісту дисципліни часовим і логіко-структурним обмеженням), *реалізованості* (наявності

реальних можливостей здійснення), *мобільності* (можливості змін у змісті дисципліни залежно від зміни інструментарію, виникнення нових продуктів або технологій). Дидактичний аналіз та експертний висновок може зробити як сам викладач, так і, за потреби, запрошені експерти. Технологічний інструмент дидактичного аналізу навчальної та робочої програм ІТ-дисципліни описаний у роботі [16, с. 403–409].

Модель навчання ІТ-дисципліни представлена двома складниками: *статичним*, що репрезентує дидактичну структуру ІТ-дисципліни, і *динамічним*, що моделює реалізацію процесу навчання модулів ІТ-дисципліни. Елементами дидактичної структури є цілі, зміст, методи, форми, засоби та прогнозовані результати навчання, тобто розроблена робоча програма дисципліни [16, с.379].

Процедура навчання ІТ-дисципліни здійснюється в умовах освітнього процесу, суб'єктами якого є викладач і студенти, за такими етапами:

1. *Актуалізація*. На цьому етапі викладач через засоби вхідної діагностики, анкетування, діалогічне спілкування, актуалізацію основних положень дисципліни на лекційних заняттях вступного (теоретичного) модуля формує у студентів особистісну та професійну мотивацію щодо вивчення дисципліни. У студента як суб'єкта навчання в процесі проходження вхідного діагностування формується самооцінка з приводу власних можливостей опанування дисципліною. На цьому етапі студент за допомогою викладача може розробити індивідуальну траєкторію навчання ІТ-дисципліни.

2. *Створення орієнтовної основи дій*. Цей етап здійснюється викладачем через лекційні заняття наступних модулів, де пояснюються основні терміни й загальні алгоритми ІТ-діяльності, через вхідне інструктування й поточні консультації на практичних заняттях і під час самостійної роботи, через інструктивні матеріали, що надаються студентам для виконання практичних завдань. Студенти опановують основні режими роботи ПЗ, виконують навчальні завдання зі створення ІТ-продуктів за інструкцією, запам'ятовують і застосовують технології проектування та

створення ІТ-продуктів. На цьому етапі викладач використовує операційний та технологічний підходи методики навчання продуктивно-технологічної діяльності. У студентів відбувається самодетермінація, тобто формування власних цілей і розроблення програми власних дій щодо опанування завдань ІТ-дисципліни.

3. *Формування ІТ-умінь.* Це основний етап навчання ІТ-дисципліни, тому що він передбачає формування у студентів розумових і практичних умінь проектування й розроблення різних ІТ-продуктів професійного призначення. Викладач на цьому етапі впроваджує продуктивний та креативний підходи методики навчання продуктивно-технологічної діяльності; при цьому сам відіграє роль фасилітатора, консультанта, організатора самостійної продуктивної роботи студентів. Необхідним є поточне діагностування навченості студентів і контроль.

4. *Етап контролю та діагностики.* Це остаточний обов'язковий етап, який здійснюється через проведення залікового заняття або екзамену. Пріоритетними засобами контролю є виконання студентами компетентнісних комплексних практичних завдань, що розкривають зміст ІТ-дисципліни. Такі завдання викладач готує заздалегідь, описує формальні критерії їх оцінювання, наводить студентам приклади виконання таких завдань. За результатами заліку або екзамену викладач має зробити висновок щодо відповідності прогнозованих результатів навчання реальним результатам навченості студентів.

Для підвищення ефективності навчання ІТ-дисциплін, на наш погляд, необхідно створити такі дидактичні умови:

- постійна мотивація майбутніх фахівців на використання ІТ у професійній діяльності;
- опанування викладачами технології конструювання ІТ-дисциплін, що дасть змогу створити результатоспрямовану систему навчання технологій інтелектуальної діяльності фахівця щодо розроблення та використання інформатичних продуктів професійного призначення;

- використання в процесі навчання ІТ-дисциплін методики навчання продуктивно-технологічної діяльності, що передбачає поєднання репродуктивних (створення орієнтовної основи дій) та продуктивних практичних методів навчання;

- створення інформаційно-освітнього середовища для підтримки навчання ІТ-дисциплін.

Досліджені нами дидактичні засади інформатичної освіти, що є сукупністю дидактичних закономірностей, загально-дидактичних та специфічних принципів конструювання змісту та навчання ІТ-дисциплін, методологічних підходів, дидактичних теорій та провідних положень їх реалізації, покладено в основу загальнодидактичної концепції навчання ІТ-дисциплін. Ця концепція є теоретичним підґрунтям, на якому будується діяльність викладача інформатичних дисциплін: дидактико-конструювальна (з конструювання змісту ІТ-дисципліни) та навчальна (на основі моделі навчання ІТ-дисципліни).

Технологічний процес конструювання змісту та навчання ІТ-дисципліни складається з таких кроків:

- визначення загальної мети ІТ-дисципліни як формування фахової інформатичної компетентності та інформатичної культури майбутнього фахівця; розроблення кластерної моделі фахової інформатичної компетентності в залежності від задач інформатичної професійної діяльності;

- розроблення модульної структури змісту ІТ-дисципліни;

- визначення відповідних ІТ-стандартів, що використовуються для створення інформатичних продуктів професійного призначення; формування на їх основі змісту кожного навчального модуля за чотирма компонентами – інформаційним, технологічним, операційним, культурологічним;

- визначення результатів навчання за дисципліною та кожним навчальним модулем за допомогою таксономій ІТ-знань та ІТ-умінь продуктивно-технологічної діяльності;

- узгодження за кожним навчальним модулем результатів навчання,

змісту, методів і форм навчання та діагностики;

- розроблення навчально-методичного забезпечення ІТ-дисципліни;
- створення інформаційно-освітнього навчального середовища з дисципліни, що надаватиме студентам постійного мережного доступу до навчально-методичних матеріалів з дисципліни;
- аналіз змісту розробленої ІТ-дисципліни за критеріями конструювання;
- викладання ІТ-дисципліни у відповідності до моделі навчання;
- коригування діагностичних цілей, змісту, методів, форм та засобів навчання в залежності від результатів навчання ІТ-дисципліни.

Апробація технології конструювання змісту та моделі навчання ІТ-дисциплін для різних спеціальностей [15, с. 380–454] довела, що розроблена технологія дозволяє побудувати ефективну результатоспрямовану систему навчання ІТ, засновану на компетентнісному та технологічному підходах. Результати апробації свідчать, що ця технологія є дидактично універсальною, може використовуватися для навчання ІТ-дисциплін у будь-якій професійній галузі.

Використані джерела:

1. Болонский процесс: Результаты обучения и компетентностный подход (книга-приложение 1) / Под науч. ред. В. И. Байденко. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 536 с.
2. Вербицкий А. А. Компетентностно-контекстный подход к модернизации гуманитарного образования // Технологии построения систем образования с заданными свойствами: Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 2010. С. 18–26.
3. Дорошенко Ю. О., Тихонова Т. В., Луньова Г. С. Технологічне навчання інформатики: навчально-методичний посібник. Харків: Вид-во «Ранок», 2011. 304 с.
4. Затверджені стандарти вищої освіти. URL:

- <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>. (дата звернення: 01.11.2019)
5. Каценелинбойген А. И. Методологические проблемы управления сложными системами // Проблемы методологии системного исследования. Москва, 1970. С. 86–126.
 6. Кеннеди Д. Написание и применение результатов обучения: практическое руководство // Европейские публикации по вопросам написания результатов обучения. Университет Корк (Ирландия), 2007. URL: http://umu.vspu.ac.ru/files/documents/instructions/Taksonomija_Vluma.pdf. (дата звернення: 01.11.2019)
 7. Монахов В. М. Компетентностно-контекстный формат обучения и проектирование образовательных модулей // Педагогика и психология образования. 2012. № 1. С. 49–60.
 8. Морозова Т. Ю. Теоретико-методологічні засади вищої інформаційно-технологічної освіти в Україні: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Т. Ю. Морозова; Ін-т вищої освіти, НАПН України. Київ, 2011. 36 с.
 9. Политика в сфере образования и новые информационные технологии. Национальный доклад России. 2-й Международный конгресс ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996). // Информационное общество. 1996. Вып. 1. С. 3–30.
 10. Про деякі заходи щодо поліпшення доступу фізичних та юридичних осіб до електронних послуг. Указ Президента України від 29 липня 2019 р. № 558/2019. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/5582019-28853> (дата звернення: 01.11.2019)
 11. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. Розпорядження кабінету міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення: 01.11.2019)

12. Рамський Ю. С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : автореф. дис. ... доктора пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (інформатика)" / Ю. С. Рамський ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. К., 2013. 56 с.
13. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика»: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / З. С. Сейдаметова; НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 40 с.
14. Сухомлин В. А. Анализ международных образовательных стандартов в области информационных технологий // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VI Международной научно-практической конференции: учебно-методическое пособие / Под ред. проф. В. А. Сухомлина. Москва: ИНТУИТ.РУ, 2011. С. 16–45.
15. Тихонова Т. В. Дидактичне конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі: монографія. Миколаїв: Іліон, 2016. 562 с.
16. Тихонова Т. В. Дидактичні засади конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін у системі вищої освіти: дис. ... докт. пед. наук : 13.00.09. / Т. В. Тихонова; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2018. 419 с.
17. Тихонова Т. В. Дидактичні закономірності технологічного навчання інформатики // Комп'ютер у школі та сім'ї. № 5 (117), 2014. С. 38–42.
18. Тихонова Т. В. Дидактичні принципи інформаційно-технологічної освіти майбутнього педагога // Науковий вісник МДУ ім. В.О.Сухомлинського: збірник наукових праць / за ред. В. Д. Будака, О. М. Пехоти. Випуск 1.44. (102) Миколаїв: МНУ ім. В. О. Сухомлинського, 2014. С. 108–112.
19. Тихонова Т. В. Технологія дидактичного конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі // Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 1 (57). С. 139–153. URL:

<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1502>. (дата звернення: 01.11.2019)

20. Тихонова Т. В. Дидактичний аналіз понять «інформатична компетентність» та «інформаційна культура» // Відкрите освітнє середовище сучасного університету: зб. наук. праць / за заг. ред. Н. В. Морзе. Київ: ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. С. 164–179.
21. Biggs J., Collis K. Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy, New York: Academic Press, 1982.
22. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University. Buckingham: Open University Press, 2003.
23. Krathwohl D. R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, Theory Into Practice, 2002, №41(4), 212–218. URL: http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9009/mod_resource/content/1/s15430421tip4104_2.pdf. (дата звернення: 01.11.2019)

1.2. Implementation of multimedia in the foreign language lessons in the second half of the twentieth century: historical and pedagogical aspect

Osova O.O., Mishchenko O.A.

The intensive development of the modern society, when globalization becomes an integral part of all human life spheres, one of the main society requirements to the future specialist is the ability to intercultural communication, sociability, readiness for self-improvement and creative activity.

The foreign languages priority among other qualities of a competitive specialist is determined by its practical role in the process of computerization of the society. Especially, knowledge of foreign languages contributes to the intensification and improvement of specialists' information literacy, ensures the successful completion of professional tasks that are connected with communication in the conditions of highly developed computer technologies and the entry of countries into a single information space.

To accelerate the training of specialists who speak foreign languages, there is a necessity to develop and introduce new instruments, methods and training technologies that are aimed at intensifying the learning process and enhancing future specialists' creative activity. One of these instruments is multimedia that enables future specialists to improve their knowledge, stimulates active foreign language communication and is an effective instrument of activating cognitive activity.

The investigation and creative implementation of multimedia in the foreign languages teaching process in the second half of the twentieth century may be a significant assistance in this aspect, which now become a source of development and improvement of the system of foreign language education.

According to the theoretical analysis of the problem it can be stated that in the scientific and pedagogical literature some aspects of the implementation of multimedia in foreign language lessons were covered. Particularly, O. Soroka's, P. Serdukov's, N. Mochulina's, B. Shunevich's dissertation researches are devoted to the actual problems of the implementation of the computers in the foreign languages teaching process. The scientific grounding of the effectiveness of the educational process with the computer implementation is represented in the scientific works of I. Zakharova, N. Klemeshova, L. Konoshevskiy, N. Ishuk, D. Matros, V. Yevdokimov, T. Piskunov, O. Spivakovskiy. Psychological bases of the implementation of multimedia are revealed in the scientific works of I. Demakova, V. Laudis, N. Talyzina, O. Tykhomyrov. Important aspects of the implementation of computers in the process of learning the English language are covered in the works of V. Krasnopol'skiy, A. Oryshchenko, D. Taushan and others. But the historical and pedagogical aspects of the research problem are not studied sufficiently.

Due to the above mentioned, the research of the problem of the implementation of multimedia in the foreign languages teaching process in a determined period creates a scientific basis for the development of the modern theory of foreign languages education, gives an opportunity to understand deeply

its essence and determine the prospects of the use of a valuable historical experience in modern conditions.

Based on the analysis of the historical and pedagogical literature [6; 9; 19; 21; 26; 32; 38] we distinguish three stages of the development of the problem of the implementation of the multimedia in the national pedagogy of the researched period that partially coincide with the general periodization of the development of the pedagogical ideas in Ukraine which was scientifically grounded by O. Sukhomlynska.

The first stage (the second half of the 1950s– 1960s) was the stage when the issues of the implementation of the audiovisual media in the foreign languages learning teaching process in secondary schools as a pedagogical problem were arisen. It is determined that implementation of the modern at that time technologies was intensified during this period. The following factors such as purchasing audiovisual media became cheaper, as well as the presence of certain educational instruments: recorders, tapes, sound films facilitated that process.

It is found out that the legislation facilitated the implementation of multimedia in the educational process. For instance, the Report of 15 November 1958 “About the strengthening the linkage of school with the life and the further development of the system of the national education in Ukrainian SSR” that indicated a new stage in the development of the national school, played an important role in the establishment of the researched problem.

It is emphasized in the Section 16 of the mentioned above report that for further improvement of the foundations of science and apprenticeship’s teaching, it is necessary to improve the level of visibility in education, making extensive use of cinema, television, radio and other scientific and technical instruments [12; 13].

Having been held in June 1959 the All-Union Meeting on issues of educational cinema, at the initiative of the USSR Ministry of Culture and the Cinema Creative Workers’ Union, showed an urgent need for significant expansion and deepening of work in this area, as there were a lot of difficulties in the use of audiovisual media in the foreign languages teaching process. Among those

difficulties were the following: film libraries of regional Institutes for Professional Development of Foreign Language Teachers did not have many necessary educational films; very little methodical literature on the issues of the use of cinema in the process of teaching foreign languages was published. Furthermore, the extensive use of films in the educational process was prevented by the fact that the issue of the cinema organizers was not resolved.

Two suggestions were offered to resolve this issue:

1) to create educational and demonstrative classrooms in schools, by using the usual classrooms with shaded windows, where the cinema equipment, manuals for cinema club lessons, films' annotations and their card indexes could be stored also films on all school subjects could be shown;

2) to appoint a school teacher who could be responsible for the cinema equipment, organize the film demonstration, manage the cinema clubs' work [20].

Significant changes in the organization of teaching in secondary schools occurred after the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers decision "About Strategies to Further Improvement of the Secondary School Work" on 19 November 1966 [4]. It was accentuated that to better supplying schools with film materials, it was necessary to enlarge non-market funds of equipment to satisfy fully the orders of the Ministry of Education of the USSR; to provide mass production of equipment sets for the offices of technical instruments, devices and machines for programmed training at the industrial republic enterprises, taking into account the orders of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR; to create a republican studio of educational programs for secondary schools. The accomplishment of the intended tasks influenced positively the organization of the educational process.

During the research, it was found that some researchers were dissatisfied with the effectiveness of the educational process where only films were used. For instance, O. Hromov [7] in 1957 pointed out the need for implementation of the complex of audiovisual and graphic media to facilitate the efficiency of educational process in secondary school. However, the issue of the implementation of

audiovisual media in pedagogical science was not the subject of a special research.

Only several aspects of this issue were raised in scientific and methodological journals (“Pedagogics”, “Soviet School”, “Foreign Languages at School”, “Mathematics at School”, “Physics at School”, “Geography at School” and others). The articles of these journals contained only descriptions of the individual teachers’ subjective experience of the implementation of audiovisual media in the educational process [9; 27].

Consequently, the lack of fundamental theoretical researches in the national pedagogy was due to the fact that the practice of schools did not require this urgently, since many schools were not either supplied with audiovisual means, or they were only beginning to implement them.

Hence, the amount of educational information on various subjects was expanding, and the time for its assimilation was limited, in the early 1960s there were urgent tasks – to facilitate the efficiency of educational institutions’ management, as well as the productivity of educational work of both foreign language teachers and students.

The analysis of scientific and pedagogical literature [6; 8; 39] gives a reason to claim that the implementation of programmed learning in the educational process of secondary schools contributed to coping with these tasks which, in turn, led to the increasing scholars’ interest in the research of the issues of the effectiveness of programmed learning. The advantages of the programming of the educational process were revealed by P. Halperin in the theory of the gradual development of the intellectual activities, the aim of which was to create opportunities for a comprehensive management of the learning process [16].

V. Bespalko formulated the didactic principles of the programmed learning at each stage: 1) the management of learning is occurred by making students interact with the studying object; 2) the students’ activity should correspond with their learning level; 3) gradual transition from external forms to internal is created at each 1 stage of learning activity; 4) the management of the learning activity is occurred with the help of feedback [8].

The issue of the use of algorithms in the educational process was developed by L. Landa, who distinguished 1) algorithms that students use in solving various learning tasks; 2) learning algorithms that determine the teacher's actions (or instructions to the curriculum) [21].

Implementation of the programmed learning in secondary schools was facilitated by the Ministry of Education of the USSR's Decree number 118 dated 15 August 1963, "About the Implementation of Programmed Education at Educational Institutions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR". This Decree facilitated conducting both the researches and implementation of the programmed learning in the educational process and the development of relevant study guides [3].

The research of ideas of using programmed learning [22; 35] eventually led to conclusions that attempts to program the educational process in general, as well as to construct a certain algorithm of teachers' and students' activities and the corresponding program were not justified, as the program could not cover all aspects of the specific changing learning situation. Identification of disadvantages (limitation of students' intellectual development by reproductive operations, lack of communication and emotions in learning, excessive use of algorithms in the educational process prevented the formation of productive cognitive activity; not every learning material can be programmed) promoted the formation of the new understanding of the technical instruments' role in educational process.

M. Rozenberg [34] claimed that underestimation of the programmed learning role was due to the fact that at that time the most widespread were small size training programs, designed mainly for the knowledge strengthening. Consequently, the programmed learning impact on the effectiveness of the educational process was relatively small.

During the research it was found that the use of educational training machines in the educational system was the result of the approval of new directions both in education (programmed learning, standardized knowledge control, scientific organization of work at school) and in research methods that study educational

process (implementation of mathematics statistics, educational models and others). In addition to this the steady development of computer technologies ensured the increase of training machines' capacities and their improvement [14; 17].

Thus, the carried out research allows characterizing the second half of the 1950s and 1960s as a stage of exploring the ways how to implement multimedia in the foreign languages teaching process.

The second stage (1970s – the first half of the 1980s) is the stage of intensification of the exploration of theoretical issues of multimedia, the complex use of various types of media (audio, video, pictures and other visual aids) and the first attempts to use computers in the foreign languages teaching process.

It was established that in the 1970s due to the regulations, instructions and decisions adopted by the Ministry of Education of the Ukrainian SSR schools started to use classroom system in the educational process. The classrooms were equipped with technically advanced projectors that created conditions for a wide and systematic use of a complex of audiovisual media.

On 25 June 1972 there was a regulation "About the completion of the transition to general secondary education of young people and the further development of a secondary school", where it was emphasized that new, active methods and technical resources were not used widely at schools. Therefore, the USSR Ministry of Education, the USSR Pedagogic Sciences Academy, National Education Authorities, directors and teaching staff, according to the regulation, were obliged to pay greater attention to further improvement of the educational process, to equip the classrooms in all secondary schools, to update and diversify consistently teaching methods and to use more effectively educational films, radio and television programs.

It is noteworthy that at this time the Ministry of Education of the Ukrainian SSR paid special attention to the creation of educational television and organization technical conditions at schools to show educational television programs in the lessons.

Thus, to improve the scientific and methodological provision of educational

television programs in 1975, a regulation "About educational television programs for secondary schools of the Ukrainian SSR", was developed and on 24 December 1975 a decision was taken "About the organization of the implementation of the educational television programs in lessons of the Ukrainian SSR schools and the improvement of their quality"[5].

During the research it was found out that in the national pedagogy special attention was paid to the study of didactic and psychological issues associated with the implementation of a complex of audiovisual media.

For instance, V. Volynskiy proved that the implementation of a complex of audiovisual media was effective while studying such processes 1) the main peculiarity of which is movement; 2) the function and role of which are revealed when observing the results of their influence on surrounding objects; 3) the change of which occurs depending on the influence of external factors.

During the research, it was found out that the first attempt to classify the complex of audiovisual media belonged to O. Mikhnushov [25] who in 1975 suggested to divide them into five main groups by the function and executed operations.

The intensive implementation of technical training instruments in the process of teaching foreign languages needed the development of requirements for their implementation.

B. Baev [7] was the first who attempted to develop psychological requirements for implementation of technical training instruments. The researcher emphasized the necessity of considering the peculiarities of the attention, perception, memory and also children age while using any technical training instruments.

At this time, the subject of scientific research was the hygiene issue of the implementation of technical training instruments in the educational process.

O. Hlushkova [18] studied issues related to the permissible duration of the use of technical training instruments for students of all ages and the position of lessons where they were used in the schedule.

It was determined that the first attempts to use computers in the educational process were registered during the researched stage. The analysis of scientific literature [14; 16; 20; 34; 39] showed, despite the fact that those attempts were sporadic it gave a significant impetus to the further development of a new direction in education. It should be emphasized that the positive results of first attempts to use computer programs in educational process contributed to attracting attention to this field not only the educators, but also the state. At this time, there were a lot of researches aiming to study the problems of interaction between a man and a computer.

It was revealed that poor results of computerization of the educational process due to limited computer functionalities were overcome owing to the rapid development of technologies during the 1980s. New computers were equipped with extended memory, as well as improved graphics, audio and video, thereby expanding their functions for teaching foreign languages.

With the advent of personal computers in the early 1980s the popularity of computer games increased greatly. An additional motivation for the distribution of games was the appearance of sound synthesizers, video images on the monitor and improved computer graphics. Thus, in the American magazine "Time", which declared the year 1982 – a "computer" year, the general attitude to the phenomenon of computer games was formulated: "Video games are the most noticeable phenomenon of the computer age and at the same time and the least meaningful. And even though games are primarily aimed at children, they are quite serious economic phenomenon" [10, p. 32].

Hence, the researched stage is characterized by the intensification of scientific researches of the issue of improving the foreign languages teaching process by using a complex of audiovisual media and computers.

The main disadvantages of this stage were the implementation of a complex of audiovisual media as a compulsory accompanying element of lessons without its sufficient scientific and methodological support, which often led to the formalization of the use of the researched media and, consequently, to the reduction

of their effectiveness.

The third stage (the second half of the 1980s and 1990s) is characterized as a stage of the substantiation of the scientific and methodological principles of the multimedia use in the foreign languages teaching process at secondary schools, which is associated with the wide implementation of a new generation of technical training instruments (computers) in school practices.

It was found out that the intensification of the implementation of a new generation of training instruments in the educational process of secondary schools was largely promoted by the secondary and vocational schools' reforms in 1984 [29].

According to "Main directions of the reform of secondary and vocational schools" [23] and Program of creation, development of production and efficient use of computer technologies and automated systems, the special resolution determined activities to ensure computer literacy among students of secondary schools and the widespread introduction of computers in the educational process [2]. Thus, since 1985/86 studying year the "Fundamentals of Informatics and Computer Technologies" became a compulsory course in all educational institutions of the country. The other activities were taken: special school classrooms were organized, a realization an experiment on the use of computers in school subjects teaching particularly foreign language was realized, and also teacher training courses were organized, computer laboratories were created in schools and the structure of software and methodological support of educational process was determined.

Computers were widely used in extra-curricular lessons, in the organization of technical creativity, in the activities of clubs, culture palaces, etc. [1].

In January 1985 at the meeting of the Political Bureau of the Central Committee of the CPSU a nationwide program of creation and development of production and efficient use of computer technologies and automated systems was considered. Computers were widely used for educational purposes.

It was emphasized in the draft of the Central Committee of the CPSU resolution "The main directions of the higher and secondary specialized education

restructuring in the country” that it was necessary to provide the educational process with computers, create about 130 thousand workplaces, which would be equipped with personal computers and terminal devices, to expand work on the organization of collective use networks between universities, information banks, to improve the information service of the learning process and scientific researches, to initiate the formation of programming centers between universities, to organize One Fund of algorithms and programs of higher education, to set up copying and support of applications [30].

To increase the efficiency of the educational process, the main directions of the implementation of computer technologies in the foreign languages teaching process at secondary schools were also identified:

1. Using a computer as a training instrument. Learning of general subjects’ educational material became more productive because of its structuring; improving the scientific and technical level of teaching with the activation of problem and research methods; opportunities for more successful assimilation of material by following the rhythm of delivering information, dosing in consolidating progress and reviewing; search information for more difficult questions; simplification of the learning process; increasing students’ activity and developing their attention, memory, thinking.

2. Studying and using computers in extra curricula activities such as speaking clubs and others.

3. Using computers to solve tasks connected with the management of the educational process and improve the management of the education system in general. Automated information systems were created to improve the managers’ work efficiency. The implementation of such systems into practice made it possible to turn all school staff into active computer users, which also affected the level of teaching foreign languages [29].

It was found out that at that time, scientists paid special attention to the research of the issues of the use of computers as training instruments: didactic and methodological issues were revealed in the scientific works of B. Hershunskyi,

A. Yershov, A. Kaimin, Yu. Mashbyts, V. Monakhov, Ye. Margulis and Y. Rivkind, N. Sadovska and others; attempts to classify computer oriented training instruments were carried out by B. Hershunskyi, Yu. Mashbyts, I. Robert and others; psychological and pedagogical issues of the computerization of the educational process were analysed by O. Leontiev, V. Liaudis, L. Prokoliienko, O. Tykhomyrov, N. Talyzina and others; issues of the formation of the basis of teachers' information culture were studied by M. Zhelduk; issues of the formation of the basis of students' information culture were studied by I. Demakova, O. Yershov, M. Zhamkochan, V. Monakhov, A. Kaimin and others. I. Husieva, O. Dovhialo, H. Yevdokymova, M. Zhelduk, S. Zhdanov, Ye. Kuznietsov, Yu. Kuznietsov, V. Lapinskyi, M. Lapchuk, N. Morze, A. Pavlovskyi, Yu. Ramskyi, V. Shchennikov and others carried out intensive researches on the issues of implementation of computers into the educational process of higher pedagogical educational institutions.

During the research, it became clear that more and more educators and scientists supported the idea of implementing computers into the educational process, as well as using them both for testing knowledge and developing students' research abilities, although the main task of computers was still considered to make the educational process clear and visible.

The two factors that played a decisive role in the more active use of computers in the educational process were: the simplicity of computer programs and the teacher could create their own materials for lessons using computers.

In the late 1980s the computerization of the educational process developed through numerous projects in the field of education. Their aim was to educate teachers and develop computer-based training materials and tests.

The development of computer applications became the priority task not only for Computing and Design and Technology but also for other school subjects, in particular foreign languages.

In December 1988, the All-Union National Education Congress took place, which approved the following principles for the school reforming: 1)

democratization of education; 2) pluralism of education, its variability and alternatives; 3) nationality and national character of education; 4) openness of education; 5) regionalization of education; 6) humanization of education; 7) humanitarization of education; 8) differentiation of education; 9) developmental character of education; 10) lifelong learning [28].

It was found out that the results of the implementation of the computers were often unsatisfactory, as pointed out by researchers at the annual conferences that took place both in Europe and in the United States. For example C. Truett [36] who surveyed more than 500 companies that developed computer educational programs didn't tested them in schools. Most of the companies that tested them (85%) involved only about 10 teachers and 100 students into testing.

Some scientists believed that more advanced computers' hardware and software functions could change radically the essence of using multimedia in the learning. For example, B. Farrington claimed: "Opportunities that opened up for teachers because of the creation of multimedia computers differ qualitatively from those offered by simple equipment. It is not about the advanced abilities provided through expansion memory: more advanced machines require more complex programs. The day when the teacher-enthusiast spent a week creating programs and presented them in five minutes ended. We have entering a new era the best feature of which is an intelligent learning system used for intelligent computer-supported learning" [15, p. 68]. The more advanced computers became the more sophisticated software they were accompanying, so teachers, working with more advanced machines, could create more attractive programmed educational material than before.

Though more important was the fact that many of those who developed programmed educational material did not understand the philosophy that was behind intellectual learning systems (tasks should be developed and focused on the students' learning needs), and it required the implementation of more detailed explanations and communicative exercises in programs.

Thus, the rapid technology development contributed to the emergence of

various ideas about the use of computers in the process of teaching foreign languages, and therefore, their active implementation in the educational process. However, this progress was combined with a recession, which was inevitable, as sometimes the previous achievements were not taken into account. A striking example of this may be that, despite numerous researches and development of communicative computer programs, as well as the first attempts to connect video to computers, many developers and computer users during this period, as it turned out, tried to adjust new computer programs to computers of the 1970s instead of focusing on progressive experiences.

The leading peculiarity of the 1990s was the change in the dominant kinds of activities, shifting the focus of attention in the public division of labor to those types that are associated with the widespread use of information and communication technologies.

These changes also occurred within the framework of the informatization of the educational system, which contributed to the implementation of multimedia in the educational process and intensification of the researches of a new direction of the computerization of schools.

In the early 1990s the process of schools computerization developed at an intensive pace.

At that time The “Pilot Schools” project played the significant scientific, methodical, organizational and technical role. The project was carried out collaboratively with the IBM and within the framework of which 152 computer classes were equipped with 1,628 computers. An extensive network of retraining and advanced training centers for teachers was created, a large number of computer programs for various educational subjects and methodical recommendations how to implement these programs in the educational process for teachers and students were developed. However in 1994 the state order for the production and supply of educational computer systems in educational establishments was disrupted and the centralized allocation of funds for education for the purchase of computers did not occur.

It was found out that the centralized equipment of secondary schools with computer was restored only after the Law of Ukraine "About the Concept of the National Program of Informatization" was legislated in 1998. For the first time, the tasks and projects of the National Program of Informatization of Ukraine, the state customer of which was the Ministry of Education of Ukraine were approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated March 22, 1999 No. 431. Within these projects, the creation of large computer networks for education and science, computer-oriented learning environment, the development and implementation of intellectual and distance learning technologies began.

Thus, at the turn of the third millennium, there was a significant gap between the theoretical substantiation of the didactic principles of the use of multimedia in the process of teaching foreign languages and the development of its scientific, methodological and organizational support in the school practice.

The occurrence of the World Wide Web led to the creation of fundamentally new forms of use of multimedia: the use of the local network in computer laboratories. Significant contribution to the development of theoretical ideas of the use of the Internet in education was made by M. Warshauer, J. Cummings and D. Seyres, S. Nikolaeva, D. Paramskas and others.

In their studies, the researchers emphasized that before the creation of the local network, the tasks in the majority were made on the principle of interaction computer – student, while tasks that were performed on the local network, were built on the principle of interaction student – student on the computer network.

It should be noted that the ability to communicate through the network was investigated in the 1960s, when computer users were able to exchange messages both synchronously and asynchronously. However, only when the local network and the Internet appeared, this technology was used in the educational process.

D.Paramskas [31], exploring the possibilities of using the Internet in education, discovered that the specifics of the Internet open up new possibilities for using computers in the foreign languages teaching process. It provides both students and teachers with great opportunities in choosing information sources

which is necessary in the educational process, ensures the speed of the transmission of information of any amount and type to any distance, as well as interactivity and operational feedback, the organization of collaborative telecommunication projects, which promotes the development of students' foreign language communication skills. Completing tasks was no longer limited by interacting with a computer or other students in the classroom, but could always be continued through communication with other students around the world, or with a class of students who were specifically chosen by a teacher or chose this type of communication.

It is well known that electronic discussions are divided into two types: synchronous (online work, chat, conference) and asynchronous (e-mail, forums). During synchronous discussions students have the ability to communicate on the Internet almost in the same way as they communicate on a telephone. In asynchronous discussions, communication is represented in the form of letters exchange, which occurs much faster than using ordinary mail services.

J. Cummins and D. Sayers, describing the ways of using the Internet in teaching and collaboration, highlighted the possibility of communicating remotely and asynchronously. "Distance creates the possibility of cooperation with an unfamiliar, yet cognitive audience, by means of written communication. The inevitable cultural differences that exist between distance groups require clarity in written communication, asynchrony provides students with the extra time they need to develop and practice written skills based on "models" of their native language, or to consult with the teacher on the correctness of writing [11, P. 32].

Special attention should be paid to e-mail learning projects, since they allow using and gaining language knowledge, skills and abilities in the real communication situation and is a relatively simple form of written communication.

It should be mentioned that e-mail communication is natural, but it does not mean that it can be exclusively a learning tool that individualizes the learning process it also requires a teacher's careful control.

J. Underwood reported that using e-mail, teachers had opportunities to implement a differentiated and individual approaches to learning, which covered all

aspects and stages of the educational process, as well as provided for the integrated consideration and purposeful development of the each of substructures components of the student's individuality psychological structure, carrying out significant influence on the quality of learning foreign languages [37].

At that time, a lot of methodical manuals were created, in which methodological recommendations about the possibilities of using the Internet in the educational process, as well as the practical experience of using computers and the Internet were given. Among them are “E-Mail for English Teaching” M. Warschauer (1995), “Computer Assisted Language Learning” Debski, Gassin, Smith (1997) and others.

Taking everything into consideration, the conducted historical and pedagogical research allowed identifying three stages of the development of the problem of the use of multimedia in the educational process in the second half of the twentieth century.

At the first stage, which covered the period of the second half of the 1950s and 1960s, the implementation of modern at that time technologies in the educational process was intensified. It was facilitated by the cheapening of audiovisual media as well as the presence of certain educational materials: recordings, filmstrips діафільмів and films with sound.

The second stage (1970s – the first half of the 1980s) was characterized by the intensive study of theoretical issues of multimedia, a complex use of various types of media (audio and video) and first attempts to use computer technologies in the foreign languages teaching process. During the research it was found out that at this stage there was a transition of schools to the classroom system. Classrooms were equipped with technically advanced projection equipment, which created conditions for widespread and systematic integrated use of audiovisual media in the foreign languages teaching process.

The third stage (the second half of 1980s – 1990s) was marked as a stage of substantiation of scientific and methodological foundations of the use of multimedia in the foreign languages teaching process in secondary schools, which

was connected with the wide implementation of computers which allowed combining all media.

It is revealed that the problem of implementation of the multimedia in the foreign languages teaching process in secondary schools of Ukraine has been reflected widely in the normative legal documents of the studied period, which regulated clearly the basic requirements for providing schools with modern technologies to improve the level of education and ensure close connection of the school with life. The implementation of multimedia in the educational process was facilitated by: the government financial policies to strengthen the educational and material base of secondary schools; scientific researches of the influence of using multimedia on the effectiveness of the educational process.

References:

1. About measures to ensure computer literacy of secondary school students and the wide implementation of computers in the educational process: [Decree of the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR] // Truth. Moscow, 1986. June 1. pp. 1 – 3. [O merah po obespecheniyu kompyuternoy gramotnosti uchaschihsya srednih uchebnykh zavedeniy i shirokogo vnedreniya elektronno-vychislitelnoy tekhniki v uchebnom protsesse : [Postanovl. TsK KPSS i Soveta Ministrov SSSR] // Pravda. M., 1986. 1 iyunya. S. 1 – 3.]
2. About the reform of secondary and vocational schools: collection of documents and materials. Moscow: Politizdat, 1984. 112 p. [O reforme obsheobrazovatelnoy i professionalnoy shkoly: sb. dokumentov i materialov. M. : Politizdat, 1984. 112 s.]
3. About the Implementation of Programmed Education at Educational Institutions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1963. Vol. 17. pp. 5 – 7. [Pro vprovadzhennia prohramovanoho navchannia v uchbovykh zakladakh Ministerstva osvity URSR // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainskoi RSR. 1963. № 17. S. 5 – 7.]

4. About Strategies to Further Improvement of the Secondary School Work // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1966. Vol. 23. pp. 2 – 6. [Pro zakhody dalshoho polipshennia roboty serednoi zahalnoosvitnoi shkoly // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainiskoi RSR. 1966. № 23. S. 2 – 6.]
5. About the organization of the implementation of the educational television programs in lessons of the Ukrainian SSR schools and the improvement of their quality // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1976. Vol. 4. pp. 3 – 9. [Pro orhanizatsiiu pryiomu navchalnykh televiziinykh peredach na urokakh u shkolakh Ukrainiskoi RSR ta polipshennia yikh yakosti // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainiskoi RSR. 1976. № 4. S. 3 – 9.]
6. Andronova L. A. About the implementation of elements of programmed learning // Mathematics at School. 1965. № 5. pp. 7 – 12. [Andronova L. A. O primeneniі elementov programmirovannogo obucheniya // Matematika v shkole. 1965. № 5. S. 7 – 12.]
7. Baev B. F. Psychological requirements for the use of TMS // Soviet School. 1971. № 6. pp. 40 – 45. [Baiev B. F. Psykholohichni vymohy do vykorystannia TZN // Radianska shkola. 1971. № 6. S. 40 – 45.]
8. Bespalko V. P. Programmed learning. Didactic foundations. Moscow : High School, 1970. 300 p. [Bespalko V. P. Programmirovannoe obuchenie. Didakticheskie osnovyi. M. : Vysshaya shk., 1970. 300 s.]
9. Chavdarov S. H. “Principles of the Soviet Didactic” // Anthology of the pedagogical thought of the Ukrainian SSR /editorial staff Nikel M.V. and others. Moscow: Pedagogy, 1988. 640 p. [Chavdarov S. H «Printsipyi sovetskoy didaktiki» // Antologiya pedagogicheskoy myisli Ukrainiskoy SSR / red. kol. : Nikel M.V. [i dr.]. M. : Pedagogika, 1988. 640 s.]
10. Computers in America // America. 1985. Vol. 8. P. 32. [Kompiutery v Amerytsi // Ameryka. 1985. № 8. S. 32.]

11. Cummins J. Brave New Schools: Challenging Cultural Illiteracy through Global Learning Networks / J. Cummins, D. Sayers. New York : St. Martin's Press, 1995. pp. 32 –33.

12. Description 15, Case 3532 – Annual Report of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR about Schools and Public Education Bodies Work during 1961 – 1962 studying year. – 160 p. [Op.15, sprava № 3532 – Richnyi zvit Ministerstva osvity URSS pro robotu shkil ta orhaniv narodnoi osvity za 1961 – 1962 n.r. – 160 s.]

13. Description 4, Case 596 – Report about Schools Work. – 239 p. Fund P – 5231 – Statistical Office of Kharkiv Region (Fond R – 5231 – Statystycheskoe upravlenye Kharkovskoi oblasti) [Op.4, sprava № 596 – Otchet o rabote shkol. – 239 s.]

14. Dovhialo O. M. Teaching machines with different adaptations to the individual differences of students // Soviet school. 1963. Vol. 12. pp. 19 – 29. [Dovhialo O. M. Navchaiuchi mashyny z riznoiu prystosovanistiu do indyvidualnykh vidminnostei uchniv // Radianska shkola. 1963. № 12. S. 19 – 29.]

15. Farrington B. AI: 'Grandeur' or 'Servitude'? In K. Cameron (ed.), Computer Assisted Language Learning: Program Structure and Principles. Norwood. N. J : Ablex Publishing, 1989. pp. 67 – 80.

16. Halperin P. Ya. The main results of the research on the problem of "formation of mental actions and concepts" / P. Ya. Halperin : Report for a Doctor of Pedagogic Sciences Degree (psychology) on the totality of works. Moscow : B. I., 1965. 51 p. [Galperin P. Ya. Osnovnyie rezultaty i issledovaniy po probleme «formirovanie umstvennyih deystviy i ponyatiy» / P. Ya. Galperin : Doklad na soiskanie uchen. stepeni d-ra ped. nauk (po psihologii) po sovokupnosti rabot. M.: B. i., 1965. 51 s.]

17. Hlushkov V. M. The main problems of the use of computers in the educational process / V. M. Glushkov, O. M. Dovgyialo, Yu. I. Mashbyts, K. L. Yushchenko // Soviet School. 1968. Vol. 11. pp. 34 – 42. [Hlushkov V. M. Osnovni problemy vykorystannia obchysliuvalnoi tekhniky v navchalnomu protsesi

/ V. M. Hlushkov, O. M. Dovhialo, Yu. I. Mashbyts, K. L. Yushchenko // Radianska shkola. 1968. № 11. S. 34 – 42.]

18. Hlushkova E. K. Hygiene of the use of technical teaching instruments at school Moscow, 1979. pp. 167-174. [Hlushkova E. K. Gigiena ispolzovaniya tehnicheskikh sredstv obucheniya v shkole / E. K. Hlushkova. M., 1979. S. 167 – 174.]

19. Hromov O.P. Mathematics filmstrips for Secondary School as a visual aid // Mathematics in School. 1957. Vol. 6. pp. 6 – 13. [Hromov O. P. Diafilmy po matematike dlya sredney shkolyi kak naglyadnoe posobie // Matematika v shkole. 1957. № 6. S. 6 – 13.]

20. Kventsel L. O Using films in the Physics lessons // Soviet school 1960. Vol. 12. pp. 57 – 59. [Kventsel L. O. Vykorystannia kino na urokakh fizyky // Radianska shkola. 1960. № 12. S. 57 – 59.]

21. Landa L. N. Using algorithms in learning. Under the general editorship and with opening article by B. V. Gnedenko and B. V. Biryukov / L.N. Landa Moscow, "Enlightenment", 1966. 524 p. [Landa L. N. Algoritmizatsiya v obuchenii. Pod obsch. red. i so vstupit. statey B. V. Gnedenko i B. V. Biryukova / L. N. Landa M., «Prosveschenie», 1966. 524 s.]

22. Lobovkina M. At our friends' // Informatics and Education. 1986. Vol. 2. pp. 11 – 15 [Lobovkina M. U nashih druzey // Informatika i obrazovanie. 1986. №2. S. 11 – 15.]

23. Matyushkin A. M. Problem situations in thinking and teaching. Moscow: Pedagogics, 1972. 208 p. [Matyushkin A. M. Problemnyie situatsii v myishlenii i obuchenii. M. : Pedagogika, 1972. 208 s.]

24. Mercoureff W. The History of Computers Education in France // Alberta Printout. 1983. Vol. 2 (V. 4). pp. 16 – 18.

25. Mikhnushov O. H. Technical training instruments at the modern stage // Soviet school. 1975. Vol. 2. pp.74 – 79. [Mikhnushov O. H Tekhnichni zasoby navchannia na suchasnomu etapi // Radianska shkola. 1975. № 2. S.74 – 79.]

26. Mishchenko O. A. Using multimedia in the educational process of secondary schools // Collection of materials of the VIII international Scientific and Practice Conference ["Humanism and Education"], (Vinnytsia, September 19 – 21, 2006); Ministry of Education and Science of Ukraine, Academy of Pedagogic Sciences of Ukraine, Vinnytsia National Technical University, EVLE University (Sweden), 2006. pp. 380 – 381. [Mishchenko O. A. Vykorystannia multymediinykh tekhnolohii u navchalno-vykhovnomu protsesi shkoly / Zb. materialiv VIII mizhnar. nauk.-prakt. konf. [«Humanizm ta osvita»], (Vinnytsia, 19 – 21 veresnia 2006 r.) ; M-vo osvity i nauky Ukrainy, Akademiia ped. nauk Ukrainy, Vinnytskyi nats. tekhn. un-t, Universytet YeVLIe (Shvetsiia), 2006. S. 380 – 381]

27. Naumov B. N. Micro- and mini computers: Present and Future. Moscow: Science, 1983. 64 p. [Naumov B. N. Mikro- i mini-EVM: Nastoyashee i budusche. M.: Nauka, 1983. 64 s.]

28. Ohnevyuk V.O. The concept of the program of informatization of general educational institutions, computerization of rural schools / V. O. Ohnevyuk, V. Yu. Bykov, M.I. Zhaldak, V.D. Rudenko, Yu.O. Zhuk and others. // Computer in School and Family. 2000. Vol. 3. pp. 3 – 10. [Ohneviuk V. O. Kontseptsiiia prohramy informatyzatsii zahalnoosvitnykh navchalnykh zakladiv, kompiuteryzatsii silskykh shkil / V. O. Ohneviuk, V. Yu. Bykov, M. I. Zhaldak, V. D. Rudenko, Yu. O. Zhuk ta in. // Kompiuter u shkoli ta simi. 2000. №3. S. 3 – 10.]

29. Oliinyk A. H. Improve teaching of the course "Fundamentals of Informatics and Computer Technologies"/ A. H. Oliinyk, V. D. Dolyna, O. I. Moroz //Soviet School. 1986. Vol. 8. pp. 45 – 48 [Oliinyk A. H. Udoskonaliuvaty vykladannia kursu «Osnovy informatyky i obchysliuvalnoi tekhniky» / A. H. Oliinyk, V. D. Dolyna, O. I. Moroz // Radianska shkola. 1986. № 8. S. 45 – 48.]

30. Ostin D.R. Computer at school / D. R. Ostin, S.A. Laterodt // Perspectives. 1983. Vol. 4. pp. 26 – 39. [Ostin D. R. EVM v shkole / D. R. Ostin, S.A. Laterodt // Perspektivyi. 1983. № 4. S. 26 – 39.]

31. Paramskas D. M. Meanwhile, up north: the beginnings of CALL in Canada // *CALICO Journal*. 1995. Vol. 12 (4). pp. 97 – 105.
32. Pavlenko A. R. *Computer, TV and Health*. Kyiv : Osnova, 1998. 152 p. [Pavlenko A. R. *Kompyuter, TV i zdorove*. K. : Osnova, 1998. 152 s.]
33. Prysiazhniuk K. F. *The new stage of the development of the Soviet School in Ukraine (1959 – 1964)*. Kyiv:Soviet School, 1966. 121 p. [Prysiashniuk K. F. *Novyi etap v rozvytku radianskoi shkoly na Ukraini (1959 – 1964)*. K.: Radianska shkola, 1966. 121 s.]
34. Rozenberg M. I. *An experimental study of programmed learning in the Ukrainian SSR schools* // *Physics in School*. 1965. Vol. 4. pp. 68 – 73. [Rozenberg M. I. *Eksperimentalnoe issledovanie po programmirovannomu obucheniyu v shkolah Ukrainskoy SSR* // *Fizika v shkole*. 1965. № 4. S. 68 – 73.]
35. Shcherban P.M. *Applied pedagogy: training methodological manual*. Kyiv:High School, 2002. 215 p. [Shcherban P. M. *Prykladna pedahohika: navch.-metod. posib.K.* : Vyshcha shk., 2002. 215 s.]
36. Truett C. *Testing of New Educational Software: Are There Any Changes?* // *Education and Technology*. 1999. Vol. 2(6). pp. 24 – 40.
37. Underwood J. *Linguistics, Computers, and the Language Teacher*. Rowley, MA: Newbury House, 1984. p. 50.
38. Ushinskiy K. D. *A man as a subject of education: the experience of pedagogical anthropologists* // *Collection of Works*. Moscow, 1950. Vol. 8. 251 p. [Ushinskiy K. D. *Chelovek kak predmet vospitaniya: Opyit pedagogicheskoy antropologi* // *Sobranie sochineniy*. M., 1950. T. 8. 251 s.]
39. Zankov L. V. *Visibility and activation of students in learning*. Moscow : Uchpedgiz, 1960. 311 p. [Zankov L. V. *Naglyadnost i aktivizatsiya uchaschihsya v obuchenii*. M. : Uchpedgiz, 1960. 311 s.]

1.3. Проектування хмаро орієнтованих систем навчального призначення як педагогічна проблема

Мар'єнко М.В.

Однією із основних умов поліпшення якості підготовки педагогічних, науково-педагогічних кадрів, підвищення рівня їх професійної компетентності, ширшого використання інноваційних педагогічних технологій є запровадження хмаро орієнтованих систем у навчальних закладах. Окрім того, згідно Закону України про загальну середню освіту здобуття загальної середньої освіти забезпечують не лише початкові школи, гімназії, ліцеї, а й наукові ліцеї. Проект Положення про наукові ліцеї в даний момент представлено для громадського обговорення на сайті МОН, проте наступним етапом виконання Закону України про загальну середню освіту передбачено розробка Порядку про зарахування до наукових ліцеїв та наукових ліцеїв-інтернатів. В проекті Положення про наукові ліцеї зазначено, що "Заклад освіти повинен: ... мати у своєму складі не менше двох циклових комісій педагогічних (науково-педагогічних) працівників". У зв'язку з цим, існує необхідність фундаментальних досліджень проблем проектування і використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі навчання та професійного розвитку вчителів наукових ліцеїв.

Роль хмарних технологій у навчальному процесі ґрунтовно досліджено В. Ю. Биковим. Створення хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища було розглянуто українськими вченими В. Ю. Биковим, А. М. Гуржієм та М. П. Шишкіною. С. Г. Литвинова в своїх працях окреслила теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. Можливості використання хмарних сервісів у роботі викладача ЗВО досліджували у своїх працях Т. А. Вакалюк, К. Р. Колос, С. О. Семеріков та О. М. Спирін. О. Г. Глазунова, А. Ф. Манако та А. М. П. Шишкіна обґрунтували теоретико-

методичні засади формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу.

Окремою групою постають дослідження Т. Л. Архіпової, Н. В. Бахмат, В. Ю. Бикова, Д. Бланк (D. Blank), Т. В. Зайцевої, У. П. Когут, Ю. Г. Лотюк, Дж. Маршалл (J. Marshall), Н. В. Морзе, В. П. Олексюка, К. Дж. О'Хара (K. J. O'Hara), К. І. Словак, С. В. Шокалюк та ін., в яких виявляються перспективні напрями використання хмарних сервісів у навчальному процесі ВНЗ, в управлінні навчанням, управлінні освітньою установою, у підтриманні наукових досліджень.

Проте, питання проектування та використання хмаро орієнтованих систем підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї залишається актуальним та мало дослідженим питанням.

Напрями педагогічних досліджень хмаро орієнтованих систем навчального призначення. Використання хмарних технологій та хмарних сервісів в навчальному процесі є досить перспективним напрямом сучасних українських досліджень. При цьому хмарні сервіси знайшли своє місце як в навчальному процесі ЗВО так і ЗСО. Про це свідчать численні захисти дисертаційних робіт за даною тематикою: С. Г. Литвинова "Теоретико-методичні основи проектування хмаро-орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу" (2016) [9], М. П. Шишкіна "Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу" (2016) [16], О. В. Мерзликін "Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики" (2017), Т. Я. Вдовичин "Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики" (2017), М. В. Попель "Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики" (2017), Т. В. Волошина "Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з

інформаційних технологій" (2018), О. В. Коротун "Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики" (2018) [5] та ін. Крім того, не одна науково-дослідна робота присвячена даній тематиці: "Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу" (ДР № 0115U002231, 2015-2017), "Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти" (ДР № 0118U003161, 2018-2020), "Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища" (ДР № 0117U000198, 2017-2019) та ін. Проте, даний напрямок досліджень залишається не до кінця вивченим, про що можуть свідчити координації нових тем наукових досліджень в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України. Інтерес науковців до хмаро орієнтованих середовищ, хмаро орієнтованих систем не вщухає не дивлячись на фундаментальні праці з даного напрямку. Хоча такі поняття для української педагогічної науки як "хмарні технології", "хмарні сервіси", "хмаро орієнтовані системи", "хмаро орієнтовані середовища" не нові, проте в наукових дослідженнях відбувається певне ототожнення вказаних понять. Крім того не до кінця визначено співвідношення між поняттями "хмаро орієнтовані системи" та "хмаро орієнтовані середовища".

Т. А. Вакалюк в своєму дослідженні наводить наступне трактування поняття "хмаро орієнтована система підтримки навчання": "Під хмаро орієнтованою системою підтримки навчання ми будемо розуміти таку систему, в якій виконання дидактичних цілей передбачає використання хмарних сервісів і технологій, і яка забезпечує групову співпрацю викладачів та студентів, розробку, управління, а також поширення навчальних матеріалів із наданням спільного доступу суб'єктам навчального процесу засобами хмарних технологій [3]". Авторкою досить детально розписано кожен компонент створеної моделі та їх зв'язки.

М. В. Рассовицька та А. М. Стрюк не дають чіткого визначення поняття "система хмаро орієнтованих засобів навчання". Проте, зміст поняття наводиться, скоріше описово. В дослідженні [20] зазначається, що ті категорії на які розподілені науковцями хмаро орієнтовані засоби навчання і складають собою дану систему.

Хоча, С. Г. Литвинова не наводить окремо поняття хмаро орієнтованої системи, проте поняття хмаро орієнтованого навчального середовища розкриває через систему хмарних сервісів: "Хмаро орієнтоване навчальне середовище (ХОНС) – це штучно побудована система, що за допомогою хмарних сервісів забезпечує навчальну мобільність, групову співпрацю педагогів та учнів для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей; [9]".

О. М. Кривонос та О. В. Коротун уточнюють поняття хмаро орієнтованої системи дистанційного навчання: "... хмаро орієнтована система дистанційного навчання – це хмарний сервіс для організації навчального процесу, що дозволяє створювати, управляти та поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, контролювати та оцінювати результати навчання, формувати звітну документацію [20]".

При цьому, О. В. Коротун, наголошує на тому, що подібна хмаро орієнтована система дистанційного навчання повинна бути максимально простою у використанні та адмініструванні [6]. Проблеми, що можуть виникнути в процесі використання, як правило не стосуються користувача, їх на себе бере компанія розробник. При цьому, як і усі хмарні сервіси, дана хмаро орієнтована система не потребує додаткового встановлення на пристрій стороннього програмного забезпечення, налаштування а тим паче потужних апаратних засобів. Згідно дослідження проведеного О. В. Коротун можна стверджувати, що подібні хмаро орієнтовані системи, що являють собою програмне забезпечення як послугу, набувають в Українських ЗВО найбільшої популярності у використанні в навчальному процесі [7].

В подальших дослідженнях О. В. Коротун наводить дещо змінене, авторське означення: "... хмаро орієнтована система дистанційного навчання (ХОСДН) – це розміщена у хмарі система дистанційного навчання для організації освітнього процесу, використання якої дозволяє створювати, управляти й поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, організовувати комунікацію та спільну роботу між суб'єктами навчання, контролювати й оцінювати результати навчання, формувати звітну навчальну документацію [5]".

В процесі аналізу вітчизняних праць науковців та в подальшому, на етапі проектування хмаро орієнтованого навчального середовища, Т. А. Вакалюк було виявлено, що одним з його складників є хмаро орієнтована система підтримки навчання (ХОСПН). Тому, Т. А. Вакалюк вважає за необхідне спочатку створення моделі хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики, оскільки вказана система є необхідною для проектування хмаро орієнтованого навчального середовища. Більш того, в окремих роботах Т. А. Вакалюк [3] розглядає хмаро орієнтовану систему підтримки навчання, як одну з основних складових хмаро орієнтованого навчального середовища.

Категорії хмаро орієнтованих засобів навчання, які наводять у своїй роботі М. В. Рассовицька та А. М. Стрюк [20] у процесі їх системного використання, можна розглядати як компоненти хмаро орієнтованого середовища. Також дослідники наводять принципи використання хмаро орієнтованих засобів навчання та ілюструють практичну реалізацію окремих компонентів, як складників системи хмаро орієнтованих засобів навчання.

Можна стверджувати, що С. Г. Литвинова теж поєднує хмаро орієнтоване середовище та хмаро орієнтовану систему, адже в самому означенні хмаро орієнтованого середовища, йдеться про систему хмарних сервісів. Тобто, хмаро орієнтоване середовище вже включає в себе хмаро орієнтовану систему навчального призначення.

Хоча О. М. Кривонос та О. В. Коротун інакше розуміють зміст поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення", проте в дослідженні О. В. Коротун [6] вказано, що з використанням Canvas можна створити відкрите навчальне середовище, як відкриті так і закриті електронні курси. При цьому дослідниця розглядає Canvas як хмаро орієнтовану систему дистанційного навчання, зокрема систему управління навчанням.

Т. А. Вакалюк у авторській моделі хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики окреслює наступних суб'єктів взаємодії: адміністратор, викладач та студент. При цьому дослідниця поєднує між собою традиційну систему навчання та ХОСПН, тому, наявні мета, зміст навчання, засоби, методи та форми. Однак, слід зауважити, що за рахунок використання хмарних сервісів та хмарних технологій, засоби, методи та форми навчання розширюються, стаючи хмаро орієнтованими. Тобто, традиційні засоби, методи та форми навчання застосовуються наряду з хмароорієнтованими (ті, що використовують хмарні сервіси та хмарні технології). Показана певна адаптація традиційної системи навчання до використання хмарних технологій навчання за рахунок впровадження ХОСПН. Серед форм навчальної діяльності студентів хмаро орієнтованого навчального середовища зазначаються: практична підготовка, навчальні заняття, контрольні заходи, самостійна робота та науково-дослідна робота [2]. Особлива увага приділяється дослідницею такій формі організації навчальної діяльності, як лекція, оскільки дана форма виступає основною для проведення навчальних занять у хмаро орієнтованій системі підтримки навчання. При цьому, виконано детальний аналіз видів лекцій та окреслено ті, що на думку Т. А. Вакалюк вважаються хмаро орієнтованими.

Оскільки ХОСПН розрахована на організацію самостійної роботи студентів, тому в ній представлені інструменти для збору, перевірки та оцінювання виконаних лабораторних, практичних чи індивідуальних робіт. Окремим компонентом постає інструмент захисту лабораторних робіт, що підтримується засобами хмарних технологій, тобто практично в режимі

онлайн [2]. Завдання для самостійної роботи формуються викладачем заздалегідь, вони не є автоматичними, та вказується період за який студенти повинні виконати завдання. При цьому в процесі виконання завдань кожен зі студентів може звернутись до викладача за консультацією, яка може мати форму листування (студент-викладач) чи колективного обговорення між викладачем та усіма студентами групи.

Одним з видів самостійної роботи виступають групові онлайн проекти, що розраховані на певний період виконання. Виконаний проект студенти надсилають викладачу для перевірки. Завдання, їх виконання, розподіл на групи, перевірка та оцінювання викладачем проекту відбувається лише з використанням інструментарію хмаро орієнтованої системи.

Організацію контролю навчальної діяльності можна запровадити з використанням тестових завдань. Зокрема, проміжний контроль з теми, може набувати форми онлайн тестування. При цьому, студент не обмежений просторово (адже онлайн тестування можливо пройти і позааудиторно) та оцінка виставляється автоматично [2]. Що ж стосується модульних контрольних робіт, заліків та іспитів, то з використанням інструментарію ХОСПН краще за все вдасться перевірити теоретичну частину пройденого навчального матеріалу. Для цього слід викладачу підготувати практичні завдання, тести, опитування. Перевірку виконаних завдань, в даній ситуації можна провести як в очній формі так і з використанням хмарних сервісів – онлайн. Консультації, що проводяться перед іспитом викладач також зможе провести онлайн чи у вигляді спільного обговорення з окремою групою студентів. Подібна форма роботи можлива і під час консультацій з науковим керівником в процесі написання студентами статей, курсових чи дипломних робіт.

М. В. Рассовицька та А. М. Стрюк в свою чергу вважають, що система хмаро орієнтованих засобів навчання складається з наступних засобів [20]: управління навчанням; комунікації; спільної діяльності; надання навчальних матеріалів; контролю знань.

При доборі хмарних засобів враховувались специфіка їх використання та навчальне призначення. Окрім цього, дослідники вказали скоріше категорії хмаро орієнтованих засобів навчання, та зазначили, що ці категорії і утворюють систему хмаро орієнтованих засобів навчання. Окремим питанням постає дослідження хмарних сервісів таких як Google та Microsoft, детальний аналіз їх переваг та недоліків у навчальному процесі.

Хоча, у роботі М. П. Шишкіної не представлено чіткого визначення хмаро орієнтованої системи підтримки навчання, проте описано що до її складу може бути включено інструментарій для моделювання та моніторингу успішності та навчальних досягнень студентів. Прогрес розвитку навчальних досягнень зберігається в подібних хмаро орієнтованих системах задля подальшого планування навчального процесу, його темпу. Аналізуючи значні масиви даних, в яких накопичуються навчальні досягнення студентів викладач зможе індивідуалізувати навчальний процес згідно з рівнем підготовки кожного окремого студента групи [16].

Оскільки, О. В. Коротун розглядає хмаро орієнтовану систему дистанційного навчання як хмарний сервіс, об'єктом її дослідження обрано хмаро орієнтовану систему управління навчанням Canvas [6], що відноситься до категорії хмарних сервісів: програмне забезпечення як сервіс (SaaS). Ця хмаро орієнтована система призначена як для середньої так і для вищої освіти. З використанням інструментарію Canvas викладач зможе організувати: дистанційну та групову роботу студентів (в тому числі і проектну), оцінювання їх навчальних досягнень та проводити моніторинг, навчальні заняття (у формі лекцій, консультацій та дискусій). Цікавим є інтеграція Canvas з наступними сервісами: Facebook, Twitter, Skype, LinkedIn. О. В. Коротун вважає, що завдяки хмаро орієнтованим системам навчального призначення стають простішими нові форми організації освітнього процесу, зокрема, змішане навчання [5].

О. В. Коротун в своїх дослідженнях наголошує на те, що хмаро орієнтовані системи дистанційного навчання завдячують своїй появі розвитку

та поширенню хмарних обчислень. При цьому досліджуючи структури подібних хмаро орієнтованих систем дослідниця вважає, що їх впровадження буде доцільним в першу чергу в невеликих закладах освіти (не важливо ЗСО чи ЗВО). Проте, якщо хмаро орієнтована система не входить до складу хмаро орієнтованого середовища, то її впровадження має бути поступовим, на незначній кількості користувачів (в межах кафедри, факультету, окремих груп студентів) [5].

Дослідницею виконано суттєвий аналіз зарубіжного досвіду впровадження хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання, доцільність їх використання, зокрема у навчальний процес ЗВО України. Цікавим є склад подібної хмаро орієнтованої системи, визначений у праці [5]: інструментарій для підтвердження автентичності; інструментарій для ієрархії прав доступу окремим користувачам та груп користувачів системи; інструментарій для керуванням та налагодженням електронного курсу включаючи як окремі дії його конфігурації, налаштування параметрів тощо; інструментарій для керування обліковими записами користувачів; інструментарій для організації навчального процесу групи студентів (та окремих студентів); інструментарій для організації та підтримання комунікації між користувачами системи; інструментарій для аналізу динаміки навчальних досягнень як окремого студента так і групи користувачів; інструментарій для планування та коригування динаміки навчального процесу; інструментарій для поєднання з іншими хмарними системами, сервісами, можливо з соціальними мережами; інструментарій для організації колективної та індивідуальної роботи студентів задля використання різних форм організації навчальної діяльності.

Еволюція формування і розвитку хмаро орієнтованих систем. Незважаючи на численні педагогічні дослідження українських вчених хмаро орієнтованих систем (В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, С. Г. Литвинова, Ю. Г. Носенко, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк, М. П. Шишкіна), даний напрямок залишається актуальним та досить перспективним для подальших

наукових розвідок. Про це свідчать координації нових тем наукових досліджень в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України. Згідно досліджень О. В. Коротун, можна стверджувати що на сьогодні хмаро орієнтовані системи набувають широкого застосування в українських ЗВО (особливо коли йдеться мова про програмне забезпечення як послугу). Щоб зрозуміти сучасну популяризацію хмаро орієнтованих систем варто розглянути еволюцію їх формування в Україні. Подібне дослідження вже проводилось групою науковців О. М. Марковою, С. О. Семеріковим та А. М. Стрюком [10], проте вони розглянули передумови виникнення хмарних технологій навчання у роботах зарубіжних науковців.

Науковці в своїх працях (Ю. Г. Носенко, М. В. Попель та М. П. Шишкіна) аналізують генезу таких понять як "хмарні технології", "хмарні обчислення", "хмарні сервіси" в українській педагогічній науці [11], проте окремим питанням постає поява терміну "хмаро орієнтовані системи" та їх подальшого розвитку. Даний термін завдячує своїй появі таким поняттям як "хмарні технології" та "хмарні обчислення". В перших працях науковці майже не розмежовували дані терміни, часто їх ототожнюючи. Згідно проведених досліджень [11] поняття "хмарні технології" можна зустріти в роботах науковців починаючи з 2008 р. Хоча в цей час термін "хмаро орієнтована система" не використовувався і не згадувався, проте не можна стверджувати, що їх не існувало. Це пояснюється тим, що українські науковці лише починали свої перші розвідки в цьому напрямку та через брак досліджень (як теоретичних так і практичних) не мали достатньо напрацювань з даної проблематики. Вже в 2010 р. в тлумачному словнику з інформатики [14] наводиться термін "хмарні обчислення" та його види зовнішнього рішення, моделі поставлення організації даних та їх концепції. В. Ю. Биков розглядає хмарні технології використовуючи поняття "віртуальний мережний майданчик" [11].

Термін "хмаро орієнтована система" з'явився в Україні не одразу. Спочатку використовувався "хмарні системи", який за своїм значенням був досить близьким. Згідно аналізу праць, що індексуються наукометричною базою даних Google Академія, термін "хмарні системи" можна зустріти в працях науковців вже починаючи з 2011 р (наприклад, робота С. В. Федонюк "Хмарні технології" в електронному врядуванні"). Однак, вказані роботи не належать до галузі "педагогіка". При цьому окремо розглядаються хмарні платформи та хмарні системи. Означення терміну "хмарна система" автори не наводять, проте можна зустріти стислий опис трьох моделей обслуговування (SaaS, PaaS та IaaS) та чотири організаційні моделі хмарних систем. Хоча, в 2010 р. науковці О.Я. Матов та І. О. Храмова в своєму дослідженні "Проблеми використання і математичне моделювання хмарних обчислень для інтегрованої інформаційно-аналітичної системи державного управління" наводять описово поняття ХО-систем. З даного опису можна зрозуміти, що до складу такої системи автори відносять користувачів, дані та ресурси, проте головним компонентом постають систематизовані метадані, що керують взаємодією перших трьох компонентів. Попередньо в роботі досить детально описано концепцію хмарних обчислень (ХО).

Перша тема затверджена на засіданні Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні, у формулюванні якої використовувався термін "хмарні обчислення" датується 2011 р. В 2012 р. згідно протоколів засідань Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні, у формулюванні тем можна вже зустріти наступні терміни "хмарні сервіси", "хмарноорієнтоване освітньо-наукове середовище вищого навчального закладу" та "хмарні технології". Проте перша тема, в якій можна зустріти термін "хмаро орієнтовані системи" була затверджена лише в 2013 р.

О. О. Жугастров в своєму дослідженні [4] поняття "системи хмарного обчислення" частково ототожнює із системами з розподілом часу, проте відрізняються вони між собою тим, що системи хмарного обчислення

базуються на суттєво нову технологічну платформу та обслуговують майже необмежений простір для користувачів. В 2012 р. проведено перший Всеукраїнський науково-методичний Інтернет-семінар "Хмарні технології в освіті", серед матеріалів якого можна зустріти використання терміну "хмарні системи". Група науковців (В. Ю. Шадхін, В. О. Компанієць, Д. Г. Дель), що взяли участь у даному Інтернет-семінарі, хоча і не подають визначення даного поняття, проте у результатах свого дослідження [15] наводять структуру хмарної системи. Згідно проведеного дослідження хмарна система складається з кількох віртуальних машин, на кожній з яких встановлена операційна система. На кожній операційній системі розміщено певну кількість додатків. Також, в 2012 р. затверджено Положення про спільну науково-дослідну лабораторію з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, в якому одним із завдань зазначається: "... розроблення, апробація, експериментальне впровадження та експертиза хмарних інформаційно-комунікаційних технологій та засобів навчання;".

За результатами проведення в 2013 р. Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару "Хмарні технології в освіті" в 2014 р. вийшов спец випуск "Хмарні технології в освіті" журналу "Новітні комп'ютерні технології", до якого окремим розділом були включені матеріали "Хмаро орієнтовані системи підтримки навчання". Дані факти свідчать про швидкі темпи досліджень українських вчених цієї проблематики. Слід зауважити, що даний термін з'явився не одразу. Науковці використовували наступні терміни, що зараз можна вважати синонімічними: "хмарні системи", "хмарно орієнтовані системи", "хмарноорієнтовані системи", "хмароорієнтовані системи" та "хмаро орієнтовані системи". Ця неузгодженість існувала до певного часу та пов'язана з дослідження українських вчених, які спирались на іноземний досвід своїх колеги, труднощами перекладу наукових праць та адаптацією іншомовних слів, зарубіжних термінів до української науки.

Термін "хмаро орієнтовані системи" був запропонований В. Ю. Биковим, як одна з альтернатив, щоб запобігти плутанини в термінології різних галузей української науки. Проте, і зараз в працях науковців можна зустріти деякі з наведених понять.

Тенденції розвитку і використання хмаро орієнтованих систем у підготовці вчителів країн Європи. Задля визначення тенденцій розвитку і використання хмаро орієнтованих систем, в першу чергу слід розглянути загальні напрямки підготовки вчителів країн Європи. Згідно європейських нормативів педагогічна освіта має забезпечити майбутнього педагога досить високим рівнем кваліфікації задля подальшої мобільності між різними напрямками та спеціальностями в галузі освіти (що забезпечить можливість викладання як у дитячому садку так і у закладі вищої освіти).

Досліджуючи професійну підготовку майбутніх учителів у країнах західної Європи Н. М. Носовець в своєму дослідженні [12] зазначає, що в кожній країні підготовка вчителів відбувається в різних навчальних закладах та складає різну тривалість навчання. При цьому слід враховувати вчителя початкової чи старшої школи готує навчальний заклад. Проте, Н. М. Носовець узагальнюючи проведений аналіз вказує, що в різних країнах за теоретичну та практичну підготовку вчителів відповідають різні навчальні заклади. Проте, підготовка вчителів може складатись із загальної та спеціальної підготовки (за які відповідають університети), а також спеціальної чи професійно-педагогічної (проходить у спеціальних центрах чи повністю відбувається в школах). Крім того, оскільки сучасна освіта за кордоном зорієнтована на багатопрофільність в підготовці слухачів та студентів, тому вчителів в більшості країн Європи готують за декількома напрямками. В результаті вчитель одержує одночасно декілька педагогічних спеціальностей. Поєднання цих спеціальностей передбачено законодавством, однак в деяких країнах дозволено обирати спеціальності на свій розсуд [12].

В роботі Т. А. Вакалюк [1] описано найбільш поширений досвід проектування та використання хмаро орієнтованого навчального середовища

в країнах Європи. Так, компанія Microsoft та корпорація IBM одні з перших зробили свій вклад у використання хмарних технологій в навчальних закладах. Наприклад, в Чехії, згідно дослідження Т. А. Вакалюк [1] функціонує навчальний портал на базі Office365 доступний для усіх навчальних закладів країни. При цьому наявна реєстрація нових користувачів, публікація загальнодоступної інформації про окремий навчальний заклад на персональному загальнодоступному сайті навчальної установи. У Азейбарджані також розпочалось активне впровадження хмарного сервісу Office365.

Якщо ж говорити про корпорацію IBM [1], то слід зазначити, що нею представлено певні хмарні сервіси, які можна використати в навчальному процесі закладів різних рівнів освіти. При цьому заклади вищої освіти зможуть за допомогою інструментарію, що представлено в хмарних сервісах організовувати та контролювати навчальний процес.

Так, згідно проведеного дослідження Т. А. Вакалюк, в Іспанії у 2010 р. було розпочато проект за підтримки фонду Fundacoín german Sanchez Ruiperez. В рамках цього проекту впроваджувались хмарні технології, що являли собою інструменти спілкування, створення та зберігання дидактичних матеріалів, організації та контролю навчального процесу.

Щодо Казахстану [1], то попит на хмарні технології досить незначний. Лише окремі заклади вищої освіти зацікавлені в розбудові хмаро орієнтованих систем навчання, оскільки їх мета – підвищити конкурентоспроможність випускників. Досягнення цієї мети можливе лише за рахунок навчання студентів використовувати хмаро орієнтовані засоби та сервіси.

У дослідженні Н. В. Сороко [13] йде мова про естонську навчальну екосистему, що базується на хмарних обчисленнях. Цифрова навчальна екосистема розроблена в рамках міжнародного проекту Європейського Союзу «Оцінювання та навчання у галузі навичок 21-го століття».

Дана екосистема являє собою сукупність певних складників [13]: інструментарій для розробки та створення мультимедійного дидактичного матеріалу; інструмент пошуку та розповсюдження загальнодоступних освітніх ресурсів; інтерактивний інструмент для соціальної мережі; інструментарій для ведення блогів; сервіси для оцінювання ІК-компетентності викладачів.

У межах спільного проекту Естонії, Латвії, Литви та Німеччини Online4EDU вчителям слід опанувати Amazon Web Services та CloudMyOffice. Передбачена саме змішана форма навчання (фізична присутність та онлайн-семінари чи веб-конференції).

Згідно досліджень С. Г. Литвинової та О. М. Мельник іноземних проектів в Німеччині, Чехії, Азербайджані показав, що хмаро орієнтовані навчальні середовища використовуються викладачами та студентами зарубіжних країн з метою удосконалення навчального процесу, доступу до навчальних матеріалів, графіків роботи, навчальних планів для активізації діяльності студентів, полегшення навчального процесу під час карантинного періоду, процесу отримання індивідуальних завдань і дистанційного навчання [18].

Таким чином, хмаро орієнтовані навчальні середовища мають низку переваг для навчальних закладів в організації навчального процесу та використання технологій навчання.

Наразі спостерігається помітне збільшення кількості освітніх організацій, що досліджують хмарні рішення. Електронна пошта, календарі, співпраця, відеоконференції, навіть системи та ресурси планування та управління навчанням забезпечують потенціал для хмарних технологій. В навчальні організації могли б мігрувати телефонні системи, системи безпеки, системи зберігання файлів і майже всі інші аспекти ІКТ можна інтегрувати в хмару. Через хмару можна отримати доступ до найсучасніших програмних технологій реального світу високої специфікації. Ці інструменти розташовані на робочому місці користувача можна використати як один з аспектів

мотивації і залучення студентів, готувати їх до подальшого працевлаштування. Однак, вибір, впровадження та управління загальноосвітніми хмарними службами та програмами спільного використання є складним завданням. Інтеграція можливостей з існуючими пакетами (наприклад, презентації, Adobe, додатки Google тощо) є проблемою. Викладачам, педагогам та вчителям потрібні рекомендації та поради. У середовищі освіти, підтримка ІКТ базується на підтримці місцевих експертів. Прийняття комплексної інфраструктури ІКТ до хмари повинно дати цим експертам час і простір для співпраці з викладачами, вивчення та розробка більш ефективних способів використання ІКТ у навчальному середовищі. Багато шкіл і закладів освіти розглядають можливість міграції своєї діяльності в хмару внаслідок потенційних переваг, які вона надає [21]. Використання хмаро орієнтованого середовища та хмарних сервісів в освіті знижує вартість технічного обслуговування комп'ютерів, адже хмарні сервіси доступні та незалежні від пристроїв. Хмаро орієнтовані системи забезпечують вищу продуктивність і зменшують витрати на програмне забезпечення. Веб-додатки миттєво та автоматично оновлюються, та вирішується проблема сумісності пристроїв та програмного забезпечення. Хмаро орієнтовані системи містять великі ємності для зберігання даних, забезпечуючи їх надійність. Також вважається, що хмарні обчислення є порівняно безпечним обчислювальним середовищем. Вони заохочує групову співпрацю та обмін даними через можливість обміну та редагування документів в режимі реального часу між кількома користувачами. Розробки, що базуються на хмарах, пропонують новий динамічний спосіб навчання, який узгоджується з тим, як ми думаємо, ділимося, навчаємося та співпрацюємо поза аудиторією. Інструменти хмаро орієнтованих систем можуть відстежувати окремих осіб та групи, а також оцінювати те, як було засвоєно тему або навчальний модуль. Студенти можуть працювати в командах, збирати спільні дані та структурувати інформацію – незалежно від їхнього часу, дня чи фізичного розташування. Редагування та обмін контентом в хмаро орієнтованій системі

дозволяє розподіляти ресурси у різних форматах. Завдяки співпраці та презентуванню, хмаро орієнтоване навчання допомагає студентам оволодіти навичками робочого процесу, наприклад як робота в команді [21].

Оскільки навчання стає все більш цифровим, доступ до Інтернету стає більш важливим. Хмарні обчислення дають можливість трансформувати педагогіку з послугами, адаптованими до потреб викладачів, вважають Д. Сільва (D. Silva) та К. Донор (K. Donert). Хмаро орієнтована система може надавати такі послуги, як віддалений доступ до інструментів навчання для закладів вищої освіти, щоб заощадити за рахунок місцевого та державного фінансування економічно ефективним способом. Студенти можуть отримати доступ до занять на ноутбучі, планшеті або телефоні з будь-якого місця і використовувати їх вільно. У той же час студент може запитати і відповідати на питання і ділитися вивченим, щоб допомогти іншим. Доступ до аналізу та даних користувачів означає, що така система може бути адаптована для забезпечення максимальної ефективності як для користувачів, так і для системи освіти. Але найголовніше, це допомагає молодим людям отримувати доступ до навчання в будь-якому місці будь-якого часу, будь-коли від будь-якого викладача з відповідним досвідом. Зміст освіти, що базується на використанні хмаро орієнтованих систем, розглядається як можливість полегшити навантаження на викладачів, на передачу навчальної інформації, та розуміння вивченого в контексті, використання його для вирішення проблем (тобто критичного мислення). Розбудова окремих компонентів хмаро орієнтованої системи для створення електронних обчислювальних ресурсів – це навички, які найчастіше прийдуть через взаємодію студентів один з одним та викладачами. Ці взаємодії можуть здійснюватися в реальному часі, в Інтернеті або в обох випадках, але керівництво експертів у певній галузі залишатиметься важливою частиною навчального досвіду. Для більшості провідних навчальних технологій, хмаро орієнтована система надає можливість перевизначити роль, яку ІКТ відіграє у реалізації стратегії освіти. Завдяки своїй здатності кардинально змінити те, як студенти співпрацюють,

хмара потенційно змінює всю систему освіти. Таким чином, хмаро орієнтовані системи мають потенціал для зміни всієї системи освіти. Компанії програмного забезпечення, такі як Adobe, швидко створюють хмарні сервіси для викладачів та студентів, щоб керувати власним вмістом. Проте, зміна технологій створює складне правове та регуляторне середовище, що накладає на постачальників та розробників обов'язки, пов'язані зі збором, зберіганням та обробкою даних [21].

Незважаючи на те, що Google надає безкоштовні програми для навчальних закладів та викладачів, деякі допоміжні ініціативи спрямовані на підвищення ефективності використання цих програм і, ймовірно, на допомогу викладачам ефективно інтегрувати їх у навчання. Програми підготовки вчителів були розпочаті в ряді країн. У Румунії в 2014 та 2015 роках викладачі проходили підготовку в основному через два специфічні курси, один у очній формі і один онлайн. У роботі румунських вчених О. Істрате (O. Istrate) та С. Габуряну (S.Găbureanu) [17] представлено результати дослідження програми підготовки вчителів, проведеного в середині 2015 р., з метою надання зацікавленим особам – викладачам, тренерам, вчителям, експертам у галузі освіти, необхідної інформації про потреби в підготовці вчителів. Курси були проведені на досить високому рівні, викладачі вважали це корисним, оскільки курси покращили їх педагогічні та дисциплінарні навички. Завдяки інструментам Google, вчителі більш ефективні у вирішенні адміністративних завдань, вони мають більше можливостей для професійного розвитку, більше беруть участь у спільних освітніх проектах і мають успіх у створенні інтерактивних заходів для своїх учнів. Студенти більше беруть участь у заходах, використовують онлайн-додатки, краще розуміють зміст навчання та є більш творчими. Наявні також декілька недоліків та проблем у передачі навчального матеріалу, пов'язані з управлінською підтримкою, мотивацією студентів, попередньо набутими навичками [17].

Ініціатива Google щодо підготовки вчителів до використання інструментів ІКТ в навчальному процесі є частиною освітньої програми

Google. У Румунії підписано рамкову угоду з Міністерством освіти, що має на меті «забезпечення кращої підготовленості молоді до професійного життя, шляхом надання доступу до технологій та навчання у використанні онлайн-інструментів, призначених для студентів та викладачів у довузівській освіті. Компонент підготовки вчителів, що має на меті підготувати близько 15000 вчителів приблизно за два роки, забезпечується за допомогою каскадного навчання, розпочатого компанією Junior Achievement Romania, місцевим організатором та координатором програми [17].

Не будучи першою програмою такого роду, вона ґрунтується на декількох рівнях ініціатив щодо готовності, спрямованих на вчителів, які почалися ще у 2000 році та підтримувалися Міністерством освіти та компаніями, такими як Microsoft, Intel, Oracle, Siveco Romania.

Навчання роботи з сервісами Google робить акцент на інноваційній освіті, що дозволяє з дещо іншої точки зору використовувати інші форми навчання з використанням Google Mail, Calendar, Drive і т.д. залишивши вивчення можливостей вчителям, як наступне завдання, самостійно коригувати завдання та навчальний матеріал відповідно до площі та рівня викладання. В основному, зміст навчання є загальним і може бути представлений практично будь-яким професіоналам професійної галузі, таким як медичний персонал, менеджери, вчені тощо; кілька вправ представляють зміст в загальному контексті освіти і пов'язують його з щоденним викладанням і навчанням [17].

Здійснене у травні 2015 р., дослідження мало на меті виявити додаткову цінність навчальних занять з використання інструментів Google для освіти, які були проведені протягом 2014 р. та на початку 2015 р. Навчальний план і аналіз усіх 18 онлайн-спільнот, створених для збору та обробки результатів дослідження – орієнтовані на слухачів, які відвідували хоча б одну формальну програму підготовки вчителів з використання інструментів Google для освіти.

Слід зазначити, що в 2014 та 2015 р. викладачі проходили підготовку в основному за допомогою двох специфічних курсів, один у прямому ефірі та

один в режимі он-лайн, що є частиною окремих програм підготовки вчителів. 161 вчитель відповів на запрошення і взяв участь у опитуванні. Крім того, 6 тренерів надали додаткову інформацію про розвиток тренінгів, про зміст навчання та реакцію учасників з власних спостережень [17].

Згідно досліджень Х. Пануотсопулос (H. Panoutsopoulos), К. Донерт (K. Donert), П. Папуцис (P. Papoutsis) та Х. Коцаніс (I. Kotsanis) існує низка реалізацій та ініціатив, які базуються на хмарі, що відбувалися в різних контекстах і на різних рівнях. Наприклад, Вестмінстерський університет звернувся до сервісу електронної пошти, заснованого на хмарі, через обмежене використання інституційної системи електронної пошти, а також надання комплексу засобів комунікації та продуктивності (а саме програми обміну миттєвими повідомленнями, спільного календаря, текстового процесора, електронних таблиць і презентацій), які можуть підтримувати спільні навчальні заходи. Бюджетні потреби для реалізації обраного рішення були низькими і надання якісних послуг економічно ефективним шляхом. Крім того, ще однією перевагою хмарних послуг є доступність обчислювальної потужності для обробки великих масивів даних доступним способом.

Іноді, випадки впровадження хмарних технологій у формальну освіту, або вивчення освітнього потенціалу хмаро орієнтованих систем, відрізняються з точки зору масштабних рівнів та стимулів. За винятком проекту Rural School Cloud, більшість освітніх ініціатив, заснованих на хмарі, відбувалися з метою вирішення проблем, що виникають на місцевому (наприклад, інституційному) рівні. Більш масштабні реалізації (наприклад, на регіональному рівні) дійсно базуються на політиці, яка, однак, переважно формувалася за економічними причинами, а не за систематичними дослідженнями. Орієнтуючись на всіх зацікавлених сторін і контекст використання, а також на всі рівні освіти, і, зосередивши увагу на окремих студентів, намір впровадження хмаро орієнтованих систем полягає в

підвищенні обізнаності про потенційні вигоди, та наданні рекомендацій, інформуванні та стимулюванні подальших досліджень [19].

Виконане дослідження показує, що існують різні підходи до трактування поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення". Виходячи з того, що науковець розуміє під цим поняттям, структура хмаро орієнтованої системи теж буде відрізнятися від інших. Одні науковці розуміють під цим поняттям систему окремих хмарних сервісів. Інший підхід полягає в тому, що окремий хмарний сервіс виступає як хмаро орієнтована система. Також, можна розглядати хмаро орієнтовану систему, як комп'ютерну програму навчального призначення, яка розміщена в хмарі. Проте усі науковці у своїх дослідженнях дійшли до висновку, що хмаро орієнтована система входить до складу хмаро орієнтованого навчального середовища. Тобто поняття хмаро орієнтоване середовище значно ширше. Проте, як саме поєднується хмаро орієнтована система в такому середовищі з іншими складниками в кожному дослідженні описано згідно структури хмаро орієнтованого середовища підтримки навчання. Тому слід було дослідити не лише зміст поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення", але і структуру подібної системи. Виявлено, що в певних дослідженнях хмаро орієнтована система постає як окремий компонент. В дослідженнях інших науковців прослідковується думка, що структура хмаро орієнтованої системи тісно переплітається з іншими складниками хмаро орієнтованого середовища.

Подальші дослідження будуть спрямовані на окреслення напрямів педагогічних досліджень іноземних науковців хмаро орієнтованих систем навчального призначення. Також, наступним кроком в дослідженні хмаро орієнтованих систем навчального призначення буде вивчення еволюції формування і розвитку хмаро орієнтованих систем.

Вивчаючи останні дослідження українських науковців досі не існує єдиного трактування поняття хмаро орієнтована система навчально призначення. При цьому, виявлено декілька основних підходів до тлумачення досліджуваного поняття. Перший підхід базується на розумінні системи, як

сукупності хмарних сервісів чи хмарних технологій. Другий підхід полягає в тому, щоб розглядати окремий хмарний сервіс, як хмаро орієнтовану систему навчального призначення. В цьому випадку до складу інструментарію хмарного сервісу мають входити такі складники, що зможуть охопити зміст, засоби, форми та методи навчання. Оскільки в своїх працях вчені по-різному трактують поняття "хмаро орієнтована система", її складники теж відрізняються в залежності від представленого означення.

Отже, основними тенденціями для систем вищої педагогічної освіти в зарубіжних країнах є [12]: загальноосвітня підготовка матиме більш розширений характер для студентів-викладачів; підготовка вчителів підлягатиме державному контролю та триватиме подальша централізація стосовно укладання державних навчальних програм; державні навчальні програми потребують обов'язковій стандартизації; подальше вдосконалення системи професійної освіти; залучення викладачів та педагогічного персоналу до участі в наукових проектах, проведенні наукових досліджень; подальша модернізація системи післядипломної педагогічної освіти.

Використання хмарних сервісів та хмаро орієнтованих навчальних систем, проектування та подальший розвиток хмаро орієнтованого навчального середовища є одними з ключових напрямків закладів вищої педагогічної освіти в країнах Великобританії, Казахстану та Франції.

В той же час, хмарні сервіси, хмаро орієнтовані платформи та інші програмні продукти, що розробляються провідними ІТ компаніями зорієнтовані на певне використання в навчальному процесі, тому активно впроваджуються в університети Європи.

Поєднання міжнародних навчальних проектів, що базуються на використанні хмарних сервісів та хмаро орієнтованих систем та досвіду європейських університетів з потенціалом досліджень українських вчених є одним з найефективніших напрямів подальшого впровадження даних технологій в українських педагогічних закладах вищої освіти.

Використані джерела:

1. Вакалюк Т. А. Зарубіжний досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу // Наукові записки. – Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. С. 16-23.
2. Вакалюк Т. А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. 56(6). С. 64-76. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1415/1098>.
3. Вакалюк Т. А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
4. Жугастров О. О. Хмарні обчислення: сутність, недоліки, переваги // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2011. № 2. С. 54-56.
5. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. к. пед. наук (д-ра філос.), 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті" (01 "Освіта / Педагогіка") / О. В. Коротун ; Житомирський державний університет імені Івана Франка, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 356 с.
6. Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища// Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. 2016. IV(45). С. 30-33.
7. Коротун О. В. Хмаро орієнтована система управління навчанням Canvas // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2016. 55(1). С. 230-239.
8. Кривонос О. М. Етапи проектування хмаро орієнтованого середовища навчання баз даних майбутніх учителів інформатики [Електронний ресурс] / О. М. Кривонос, О. В. Коротун // Інформаційні технології і засоби навчання. –

2018. 63(1). С. 130-145. Режим доступу :
<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299>.

9. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу, дис. д-ра пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технологій в освіті / С. Г. Литвинова; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.

10. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витoki [Електронний ресурс] / О. М. Маркова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. Т. 46, № 2. С. 29-44. Режим доступу :
<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>.

11. Носенко Ю. Г. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна. Київ : ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.

12. Носовець Н. М. Професійна підготовка майбутніх учителів у країнах західної Європи // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2015. Вип. 130. С. 68-72.

13. Сороко Н. В. Використання хмарних обчислень для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід країн Балтії) // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної технологічної освіти. 2017. 2 (11). С. 45-53.

14. Глумачний словник з інформатики / Г. Г. Півняк, Б. С. Бусигін, М. М. Дівізінюк та ін. – Дніпропетровськ : Д. Нац. гірнич. ун-т, 2010. 600 с.

15. Шадхін В. Ю. Класифікація атак на хмарні системи / В. Ю. Шадхін, В. О. Компанієць, Д. Г. Дель // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). Кривий Ріг, 2012. С. 50-51.

16. Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу, дис. д-ра пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні

технологій в освіті / М. П. Шишкіна; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 441 с.

17. Istratel O. Fresh Restart? Google for Education in Romania: Effectiveness of Training Teachers in Using Google Tools for Teaching and Learning / O. Istratel, S. Găbureanu // University of Bucharest and West University of Timisoara. The 10th International Conference on Virtual Learning ICVL 2015. 2015. P. 221-226.

18. Lytvynova S. Professional Development of Teachers Using Cloud Services During Non-formal Education [Електронний ресурс] / S. Lytvynova, O. Melnyk // Proc. of 1st Workshop 3L-Person'2016, Kyiv, Ukraine, June 21-24. 2016. URL: http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_51.pdf.

19. Panoutsopoulos H. Education on the Cloud: Researching Student-Centered, Cloud-Based Learning Prospects in the Context of a European Network / H. Panoutsopoulos, K. Donert, P. Papoutsis, I. Kotsanis // 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2015). 2015. P. 209-216.

20. Rassovytska M. V. The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students [Електронний ресурс] / M. V. Rassovytska, A. M. Striuk // Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017). Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) 2017. Vol. 2168. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf>.

21. Silva D. Communicating Geography with the Cloud [Електронний ресурс] / D. Silva, K. Donert // GI_Forum. 2015. 1. P. 315-319. URL: <https://doi.org/10.1553/giscience2015s315>.

1.4. Технології навчання студентів інженерно-педагогічних спеціальностей з використанням електронних освітніх ресурсів

Шевчук Б.В., Шевчук Л.Д.

Використання нових інформаційних технологій в навчанні привели до суттєвих змін методів і організаційних форм навчання. Нові інформаційні технології навчання мають невичерпні можливості візуалізації не лише об'єктів, що вивчаються, а й ходу міркування. Особливо великі можливості виявляються у розкритті способу оперування об'єктами, що вивчаються, а також в наочному поданні інтелектуальних засобів – гіпотез, прийомів аналізу умови, контролю за діями тощо [16, с. 35-36].

Проблемі вибору методів навчання значну увагу приділяли відомі педагоги Я. А. Коменський, Й. Г. Песталоцці, А. Дістервег, К. Д. Ушинський, Л. В. Занков. Проблеми, пов'язані з використанням інформаційних і комунікаційних технологій на сучасному етапі організації освітнього процесу, досліджували як зарубіжні (Е. Венгер, К. Свон, Дж. Річардсон, Є. С. Полат, С. Б. Барнс, Н. Ф. Тализіна, А. В. Хуторський), так і вітчизняні вчені (В. П. Беспалов, В. Ю. Биков, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, Ю. І. Машбиць, О. В. Співаковський, О. М. Спірін, С. М. Яшанов та багато інших). Дослідженню питань, пов'язаних зі змістом, шляхами, формами професійної підготовки фахівців, присвячені праці А. М. Алексюка, С. Ф. Артюха, С. Я. Батишева, Е. Ф. Зеєра, М. С. Корця, Д. А. Нікіфорова, Є. С. Полат, Р. С. Хатаєвої та ін.

Аналізуючи протиріччя і парадокси, що виникають у сучасних університетах Н. Сухова відзначає необхідність розробки нової єдиної методології системи освіти, яка б об'єднала всі сучасні знання та технології, пов'язані з освітнім процесом [24, с. 12-14].

Перехід до використання інформаційних технологій, створення умов для їх розробки, апробації, впровадження, пошуку та обґрунтованого, педагогічно виваженого поєднання нового з традиційним – досить складна

задача. Навчання є одним з основних компонентів цілісного педагогічного процесу у педагогічному вузі і тому може розглядатися як його самостійна підсистема. В науковій літературі систему розглядають як множину взаємозв'язаних компонентів, що утворюють стійку єдність і цілісність, яка володіє інтегративними властивостями та закономірностями [1].

Аналізуючи підготовку студентів інженерно-педагогічних спеціальностей з точки зору системи, зазначимо, що навчання як цілісна система містить у собі безліч взаємозв'язаних компонентів: ціль, зміст навчального матеріалу, засоби педагогічної комунікації викладачів та студентів, форми їх діяльності та способи здійснення педагогічного керівництва різними видами діяльності і поведінки студентів.

Системоутворюючими поняттями навчального процесу виступають цілі навчання, діяльність викладача (викладання), діяльність студентів (навчання) і результат. Перемінними складовими цього процесу виступають засоби управління: зміст навчального матеріалу, методи та матеріальні засоби навчання (очні, технічні, навчальні та навчально-методичні посібники та ін.), організаційні форми навчання як процесу так і навчальної діяльності студентів.

За В.Ю. Биковим [1], підсистема НС – система КОЗН, склад якої утворюють окремі і/або інтегровані ЗН, а структура визначається множиною цілей їх багатоцільової побудови і навчально-виховного застосування – підцілей, за якими формуються і застосовуються педагогічні технології, що обрані для здійснення даного навчально-виховного процесу.

Схематично процес навчання у вигляді цілісної системи представлено на рис.1.2.

Науково обґрунтована технологія навчання включає в себе чотири складові частини:

- теоретичні основи технології, засновані на загальній дидактиці, психології, інформатики та теорії комунікації;

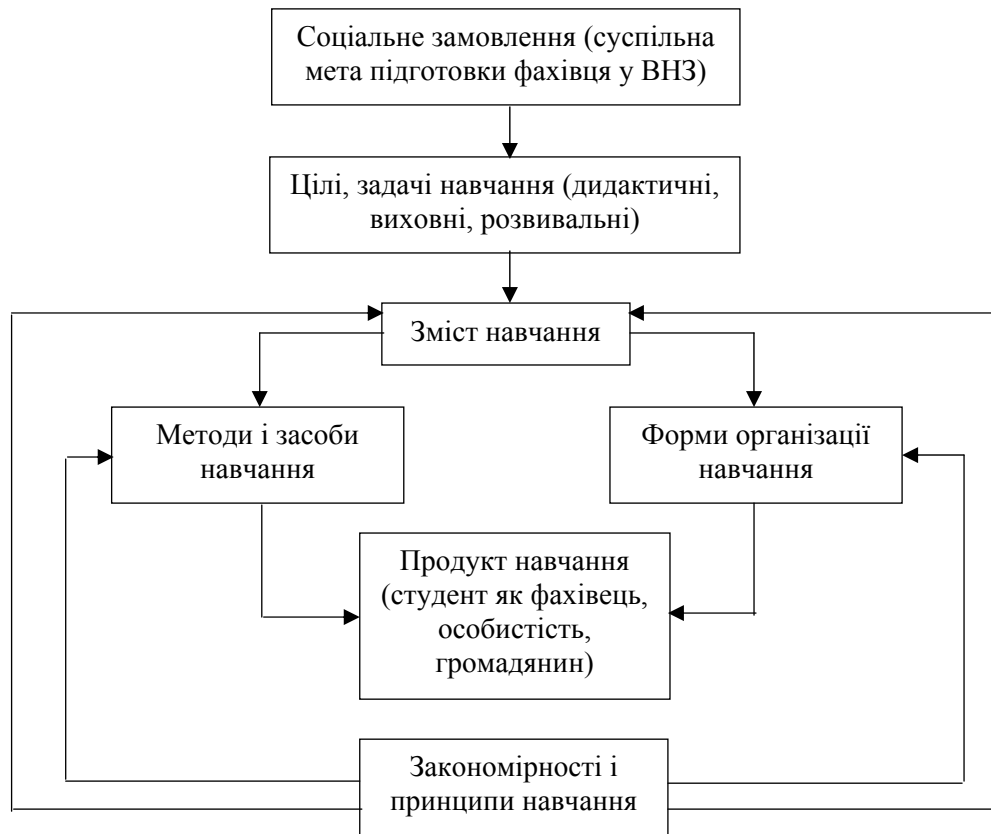


Рис.1.2. Модель структури навчального процесу студентів інженерно-педагогічних спеціальностей

- технічну базу, що включає в себе технічні засоби (комп'ютери, звукозаписну і звуковідтворювальну апаратуру, засоби відеозапису, проєкційну техніку, телекомунікаційні засоби і програмне забезпечення);
- дидактичне забезпечення (навчальні комп'ютерні програми, фонограми, відеокурси і наочні посібники для проєкторів);
- методика (методи і прийоми використання технічних засобів і дидактичних матеріалів в навчанні) [8].

Розглядаючи ефективність навчальних систем основоположник вітчизняної кібернетики академік В.М. Глушков вважав, що вона повинна:

- забезпечувати подання навчального матеріалу, який відображає зміст навчання, а також необхідні компоненти організаційного забезпечення;
- відрізнити правильні та помилкові відповіді й забезпечувати усунення учнями власних помилок;
- забезпечувати подання підказок та допомоги у випадку

виникнення помилок, а також на вимогу учня на основі адаптації до його індивідуальних особливостей;

– забезпечувати збір і опрацювання даних про процес навчання кожного його учасника, а також повідомляти про ці дані за вимогою користувача [3, с. 242].

У дидактиці вищої школи існують різні трактування цього поняття. В.Ю. Биков, Ю.І. Машбиць, М.Л. Смульсон, М.І. Жалдак та інші автори посібника [16] підходять до навчання як до управління навчальною діяльністю і розглядають метод навчання як спосіб управління та істотну детермінанту навчальної діяльності, що реалізується у системі навчальних впливів, у способі включення студентів у процес відтворення педагогом фрагменту навчальної діяльності, у «полі самостійності» студентів (характеризується відхиленням від нормативного способу розв'язання навчальних задач, при яких студентам не надається допомога), у формах організації навчання і у модальності обміну інформацією між студентом і викладачем.

І.П. Подласий стверджує: «Метод навчання є формою розвитку змісту навчання, яка відповідає найближчій дидактичній меті, яку в даний момент навчання ставить викладач перед собою і студентами» [18].

За А.І. Кузьмінським методи навчання (гр. *methodos* – шлях пізнання, спосіб знаходження істини) – це впорядковані способи взаємопов'язаної, цілеспрямованої діяльності педагога й студентів, спрямовані на ефективне розв'язання навчально-виховних завдань [13, с. 251].

Ю.К. Бабанський вважає, що «Метод навчання – це спосіб впорядкованої взаємозв'язаної діяльності викладача й учнів, діяльності, спрямованої на розв'язання завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання» [17].

І.В. Малафіїк розглядає метод навчання як систему, що складається із цілей навчання, психологічної закономірності засвоєння матеріалу, способів діяльності учителя, способів діяльності учня та можливостей для досягнення

конкретної цілі навчання [15]. Схему системної структури методу навчання подано на рис. 1.3, де:

I – Цілі навчання.

II – Психологічна закономірність засвоєння матеріалу.

III – Способи діяльності учителя.

IV – Способи діяльності учня.

V – Потенційні можливості для досягнення конкретної цілі навчання.

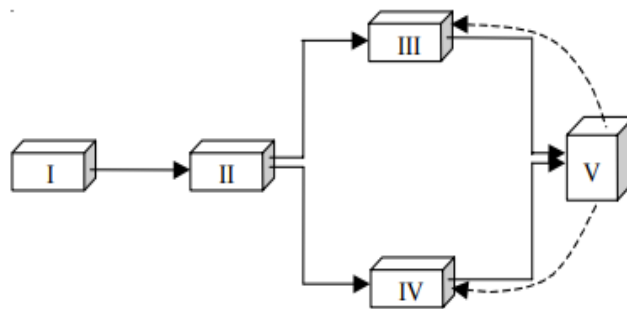


Рис. 1.3. Метод навчання як система

Питання вибору методів навчання інформатичних дисциплін пов'язане з їх різноманіттям класифікацій. Відсутність єдиного підходу до тлумачення суті «методу» як педагогічної категорії пояснюється багатогранністю цього поняття, розробкою і створенням нових способів організації навчально-пізнавальної діяльності у умовах сучасної освіти [15].

Методи навчальної діяльності формуються і розвиваються у процесі самої діяльності. Аналізуючи методи навчання інформатичних дисциплін, зупинимося на *вимогах до методів навчання в умовах використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання*.

При виборі та поєднанні методів навчання необхідно керуватися наступними критеріями: – відповідність цілям і завданням навчання, виховання й розвитку; – відповідність змісту досліджуваного матеріалу (складність, новизна, характер, можливість наочного подання матеріалу); – відповідність реальним навчальним можливостям студентів: рівню підготовленості (навченості, розвиненості, вихованості, ступінь володіння інформаційними й комунікаційними технологіями), особливостям групи; – відповідність наявним технічним умовам та відведеному для навчання часу; –

відповідність ергономічним умовам (час за розкладом, наповнюваність аудиторії, тривалість роботи за комп'ютером і т.д.); – відповідність індивідуальним особливостям і можливостям самих викладачів (риси характеру, рівень володіння тим чи іншим методом, стосунки з групою, попередній досвід, рівень психолого-педагогічної, методичної та інформаційно-технологічної підготовки) [21].

В умовах застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання в дослідженні нами виділена сукупність специфічних принципів: розподіл навчально-методичного матеріалу, модульність, мультимедійність, поєднання індивідуальних і групових форм організації навчального процесу, інтерактивність, доступність в поданні інформаційного ресурсу, зворотний зв'язок і адекватна оцінка знань. Детальніше зупинимося на обговоренні даних принципів.

1. Принцип розподіленості навчально-методичного матеріалу передбачає використання студентами:

- навчальних посібників в «твердій копії» (книга);
- автономних, локальних (мережевих) програмних засобів;
- навчальних модулів і елементів електронного навчано методичного комплексу;
- методичного забезпечення освітнього процесу.

Розподіл навчального матеріалу за формами діяльності обумовлено специфікою навчання з використанням КОЗН, що об'єднує очну, заочну і дистанційну форми.

2. Принцип інтерактивності в організації процесу навчання передбачає здійснення педагогічної взаємодії (студента з контентом, студента з викладачем, студента з викладачем і студентами, студентів один з одним) в середовищі вищого навчального закладу, створеного на основі КОЗН засобами інтерактивних елементів – електронна пошта, особисті повідомлення, форум, чат (дискусії), глосарій, бази даних і ресурси системи.

У табл.1.1. виділені інструментальні засоби взаємодії суб'єктів

навчання в електронному освітньому середовищі вищого навчального закладу з використанням КОЗН.

Таблиця 1.1.

Засоби взаємодії суб'єктів в комп'ютерно орієнтованому середовищі вищого навчального закладу

Організаційна форма заняття	Засоби організації спілкування
Аудиторні (лекційні) заняття	В основному не потрібні, можна використовувати форум
Лабораторні та практичні заняття	<ul style="list-style-type: none"> • електронні дискусії (чат); • форум; • індивідуальне повідомлення; • глосарій.
Контроль знань	<ul style="list-style-type: none"> • глосарій; • форум.
Консультації	<ul style="list-style-type: none"> • електронна пошта; • індивідуальне повідомлення; • електронні дискусії (чат).
Самостійна (позаурочна) робота	<ul style="list-style-type: none"> • електронна пошта; • індивідуальне повідомлення; • електронні дискусії (чат); • форум.

3. Принцип модульності навчання передбачає побудову навчального курсу і його контенту у вигляді окремих розділів, кожен з яких ділиться на більш дрібні дидактичні одиниці (теми, види та форми діяльності), призначені для досягнення конкретних цілей навчання.

4. Принцип доступності в поданні навчального контенту в системі навчання на базі КОЗН реалізується:

- методичними вказівками щодо здійснення педагогічної взаємодії в комп'ютерно орієнтованому середовищі вузу;
- методичними вказівками в модулях з виконання самостійних завдань, індивідуальних дослідницьких проєктів, лабораторних, практичних і контрольних робіт;
- інтерактивними елементами, що забезпечують зв'язок понять, що зустрічаються в навчальних модулях, з їх тлумаченнями в переліку глосарію.

5. Принцип зворотного зв'язку і адекватної оцінки знань передбачає отримання викладачем даних про освоєння студентом навчального матеріалу, про результати тестування і виконання завдань. У комп'ютерно орієнтованому середовищі навчання даний принцип реалізується за допомогою:

- електронної рейтингової системи, яка передбачає комплексну оцінку успішності студентів, що базується на основних показниках: оцінка обсягу і рівня засвоєння студентом навчального матеріалу одного модуля дисципліни (рубіжний рейтинг); оцінка знань, умінь, володінь студента по всьому об'єму навчальної дисципліни (підсумковий рейтинг) та комплексному, який накопичує показник, що визначає успішність студента за певний період навчання (сумарний рейтинг);

- інтерактивного ресурсу «Завдання», із застосуванням якого викладач отримує від студентів завантажений на сервер звіт в електронному вигляді (у вигляді тексту або файла). Типовими завданнями є реферати, звіти, повідомлення, проекти;

- інтерактивного ресурсу «Тести», за допомогою якого здійснюється педагогічний контроль у формі тестування. Даний ресурс дозволяє студентам самостійно визначити прогалини в своїх знаннях і вжити заходів для їх ліквідації.

Використання розглянутих принципів і засобів взаємодії суб'єктів освітнього процесу в сукупності визначає методологічну основу організації рівневої інформатичної підготовки студентів.

Технологічною складовою моделі формування інформатичної компетентності студентів інженерно-педагогічних факультетів є застосування методів навчання. Для посилення практичної спрямованості в підготовці майбутніх інженерів-педагогів в освітньому процесі до них відносять: наочні методи, методи проблемного викладу, методи активізації самостійної діяльності, проектні методи, спрямовані на формування умінь і навичок системного мислення і рішення навчальних завдань [27].

Обґрунтуємо застосування запропонованих методів в електронному освітньому середовищі вищого навчального закладу.

Під наочними методами навчання розуміють такі методи, при яких засвоєння навчального матеріалу знаходиться в істотній залежності від застосовуваних у процесі навчання методичних посібників і технічних засобів навчання. Дані методи включають імітаційні ілюстративні та демонстраційні прийоми навчання, реалізація яких в електронному освітньому середовищі вищого навчального закладу представлена в табл. 1.2.

Таблиця 1.2.

Наочні методи в електронному освітньому середовищі вищого навчального закладу

Прийоми	Властивості	Засоби реалізації
Імітація	Наявність навчальних моделей процесу, спроектованого за допомогою інформаційних технологій	Спеціалізовані прикладні програми та системи автоматизованого проектування
Ілюстрація	Наявність мультимедійних об'єктів в теоретичних і практичних блоках в середовищі електронного навчання	Електронні навчальні матеріали. Інформаційні та технологічні карти, ментальні карти. Система управління електронним навчанням
Демонстрація	Наявність навчально-методичних матеріалів з типовими звітами до лабораторних, практичних і самостійних робіт	Електронні навчальні матеріали. Засоби індивідуального і групового комунікації. Спеціалізоване програмне забезпечення

Під методом проблемного викладу розуміється метод, при якому викладач ставить проблему, формулює пізнавальну задачу, а потім, розкриваючи систему доказів, порівнюючи точки зору і різні підходи, показує спосіб її вирішення [11, с. 9]. Даний метод реалізується при взаємодії зі студентами на форумі і в чаті, при якому є можливість спілкуватися як з усією групою, так і з конкретним студентом.

Використання методів активізації самостійної діяльності та проектних методів дозволяє студенту перейти від пасивного сприйняття знань до

активної творчої діяльності, сформулювати проблему, проаналізувати різні шляхи її вирішення, отримати результат і довести його правильність. Так як специфіка даних методів передбачає інтенсивну роботу майбутніх інженерів-педагогів з навчальними матеріалами, то в їх основі лежить розвиток пізнавальних, творчих інтересів студентів, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі. Запропоновані дидактичні принципи і методи навчання обумовлюють методіку безперервної інформатичної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей в електронному освітньому середовищі вищого навчального закладу.

Характерною ознакою комп'ютерно орієнтованого середовища є особистісно-орієнтоване навчання, яке підпорядковане таким закономірностям [25, с. 184]:

- навчальна дисципліна є не фрагментом змісту освіти, а подією в житті особистості, що дає цілісний життєвий досвід, в якому отримані знання є його елементом, частиною;

- проектування навчального процесу є предметом сумісної діяльності викладача і студента, способом їх життєдіяльності як суб'єктів освіти;

- навчальний процес набуває вигляду дослідження, пошуку, навчальної гри, що стають джерелом досвіду;

- змінюються функції міжособистісного спілкування між викладачем та студентами: педагог стає фасилітатором (особою, що забезпечує успішну групову комунікацію) навчально-пізнавальної діяльності студентів, одним із джерел інформації;

- розвиток «Я-концепції» суб'єктів навчальної діяльності здійснюється через усвідомлення цілісної життєдіяльності, що передбачає імітаційно-рольове відтворення життєвих ролей і ситуацій, конструювання і організацію навчального матеріалу у такий спосіб, щоб студент сам міг вибрати зміст, форму і вид навчально-пізнавальної діяльності та засоби самоконтролю.

Звідси впливає можливість провести порівняльний аналіз основних

засад комп'ютерно орієнтованого та традиційного навчання [4, с. 357-362; 25, с. 185] за таблицею 1.3.

Таблиця 1.3.

**Порівняльний аналіз характеристик методів навчання
у закладах вищої освіти**

Критерій характеристики	Особливості навчання	
	Традиційне навчання	Навчання на основі КОЗН
Місце і роль викладача	Суб'єкт, що визначає всі аспекти процесу навчання – провідна особа	Суб'єкт, який ініціює та організовує процес навчання, стимулює перетворення студента в активного учасника цього процесу
Місце і роль студента	Сприйняття, засвоєння і відтворення інформації, наданої викладачем – пасивна роль	Активне засвоєння і генерування знань, отриманих з різноманітних джерел
Тип подання інформації	Визначена і керована викладачем інформація, знання подаються у готовому вигляді	Багатоканальна система, що генерує інформацію між викладачем та студентами та забезпечує інформаційну взаємодію між ними
Управління навчальним процесом	Авторитарне або тоталітарне	Демократичне
Рівень творчості у роботі	Творчість можлива тільки в роботі викладача	Творчість викладача проявляється в різних формах, діяльність студента має творчий характер
Форма навчальної діяльності	Переважно лекції	Діалогові, інтерактивні, проектні та інші форми
Розв'язання навчальних проблем	Констатуються окремі проблеми, описуються шляхи їх вирішення	Навчання відбувається через спільний пошук вирішення проблеми, застосовується частково-пошуковий або дослідницький методи, формуються вміння та навички розв'язання проблем
Контроль за навчальним процесом	Жорсткий, формальний, не індивідуалізовані форми контролю	Індивідуалізовані форми контролю, формування навичок самоконтролю та рефлексії

Результат навчання	Сукупність знань, використання знань для отримання оцінок	Сукупність знань, практичних вмінь та навичок, готовність до їх творчого використання в практичній діяльності
--------------------	---	---

Методи навчання інформатичних дисциплін повинні:

- сприяти руху пізнавальної діяльності студентів;
- бути логічно побудованими;
- бути одним з видів пізнавальної діяльності студентів: репродукція, евристика, пошук, дослідження;
- виступати як способи управління пізнавальними інформаційними повідомленнями між студентами і викладачем;
- виступати у ролі контролю ефективності навчання.

Сукупність відмічених ознак методів навчання інформатичних дисциплін передбачає двоєдину спільну діяльність педагога і студентів. Кожна з цих ознак узята сам по собі, окремо від інших, у деякій мірі дає можливість розпізнати метод навчання серед інших педагогічних явищ.

Завдання вибору методів навчання ІД в умовах використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання полягає у доборі методів, що відповідають виконанню функцій, необхідних на певному етапі навчання, надійність яких перевіряється у ході його реалізації. При необхідності методи коригуються.

Тезаурусний метод навчання інформатичних дисциплін в умовах використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання. По курсах інформатичних дисциплін для підготовки майбутніх інженерів-педагогів існує велика кількість підручників різних авторів. Це створює проблему систематизації і узагальнення знань з цих дисциплін. Вона може бути успішно вирішена за допомогою системи основних понять навчального курсу і зв'язків між ними.

Тезаурус розглядається як засіб навчання ІД, що дозволяє наочно представити не лише основні поняття і зв'язки між ними, але і основні ідеї

відповідної предметної галузі ІД. Тезаурус як дидактичний засіб особливим чином організовує пізнавальну діяльність студентів, спрямовану не лише на отримання нових знань, але і систематизацію і узагальнення наявних. Таким чином, ми розглядаємо тезаурусний метод як самостійний метод вивчення ІД. Суть цього методу полягає у тому, що у ході керованої навчальної діяльності студент, маючи перед собою формалізовану систему понять початкового тезауруса, знаходить необхідні йому пояснення, логічні і семантичні зв'язки і цілеспрямовано вбудовує їх у схему наявних знань.

Використання тезаурусного методу дозволяє організувати цілеспрямований аналіз і пошук бракуючого елемента у системі знань, творчо осмислити зміст поняття, його зв'язок з іншими поняттями, темами і модулями дисципліни, виявити нові поняття, а також нелогічні зв'язки між поняттями. За характером навчально-пізнавальної діяльності цей метод не лише організовує, але і стимулює інтерес до роботи з інформаційно-пошуковими системами, розвиває творчий підхід до осмислення змісту, сприяє активізації мислення, а також є методом контролю системного рівня знань і виявлення логічної структури знань студента.

Проблемно-пошукові методи навчання ІД застосовуються переважно з метою розвитку навичок творчої навчально-пізнавальної діяльності, вони сприяють більш осмисленому і самостійному опануванню знань. Особливо ефективно застосовуються ці методи у тих випадках, коли зміст навчального матеріалу спрямований на формування понять, законів і теорій; коли зміст навчального матеріалу не є принципово новим, а логічно продовжує раніше вивчене, на базі якого студенти можуть зробити самостійні кроки у пошуку нових знань; коли зміст доступний для самостійних пошуків студентів, тобто проблемні ситуації знаходяться у зоні найближчого розвитку пізнавальних можливостей студентів [20].

Проблемно-пошуковий метод у навчанні ІД дозволяє сфокусувати увагу студентів на аналізі і вирішенні якої-небудь конкретної проблемної ситуації, що стає відправною точкою у процесі навчання ІД. При цьому іноді важливо

не стільки розв'язати проблему, скільки грамотно її поставити і сформулювати. Проблемна ситуація максимально мотивує студентів усвідомлено отримувати знання, необхідні для її вирішення. Міждисциплінарний підхід до навчання інформатичних дисциплін дозволяє навчити студентів самостійно «здобувати» знання з різних галузей, групувати їх і концентрувати у контексті конкретної вирішуваної задачі.

Активно-діяльнісний тип навчальної діяльності передбачає продуктивний тип навчальної діяльності, спрямований на вирішення ускладнених навчальних завдань і включення студентів у науково-дослідну діяльність. У цьому типі навчальної діяльності процес навчання ІД, постановка і вирішення завдань відбувається спільно із студентами і викладачем. Студент може визначати мотиви своєї діяльності, завдяки цьому він здійснює процес цілепокладання як формування предметної основи необхідної йому діяльності. Постановлені і осмислені у цьому випадку цілі є орієнтирами подальших дій студентів. За визначенням мета – це є образ або модель передбачуваного результату, те, до чого слід прагнути. Цільові мотиваційні механізми дають можливість відповідно до виникаючої потреби формувати первинний образ цієї потреби, що здійснюється на основі вже сформованих знань по відношенню до цієї потреби. Викладач пропонує студентам поетапну схему вивчення ІД.

1-й етап. *Систематизація раніше отриманих знань.* З цією метою широко практикується підготовка студентами повідомлень, доповідей або рефератів узагальнювального характеру по вивчених раніше суміжним дисциплінам, таких як фізика, математика, інформатика. Для перевірки цих знань проводиться вхідне тестування комп'ютерно орієнтованими засобами навчання.

2-й етап. *Отримання нових знань.* Доступність нових знань досягається за рахунок структуризації інформаційного об'єму навчального матеріалу за принципом багат шаровості, кожен шар відповідає здатності студентів освоїти його відповідно до рівня сформованих знань. Подібний принцип

забезпечує наступність і можливість нелінійного (концентричного) характеру навчання ІД з урахуванням індивідуальних запитів студента.

3-й етап. *Самостійна практична діяльність студентів*. Паралельно з вивченням теоретичного матеріалу передбачається освоєння технологічних прийомів з вирішенням і виконанням різних завдань. Відповідні завдання декількох рівнів складності зібрані у комп'ютерному практикумі у ЕНМК.

Форми організації навчання інформатичних дисциплін у дидактиці розглядаються як способи управління пізнавальною діяльністю студентів при вирішенні визначених навчальних завдань.

Зважаючи на те, що в підготовці майбутнього інженера педагога з року в рік відбувається зменшення кількості лекційних обсягів викладу навчального матеріалу і збільшення долі самостійної роботи студентів, традиційні освітні технології і форми занять при навчанні дисциплін інформатичного циклу повинні зазнати якісних змін.

До основних сучасних форм навчання інформатичної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей відносяться лекції, семінари, лабораторні заняття, самостійна робота, педагогічні практики, позааудиторна робота (наукові гуртки, олімпіади, наукові конференції та ін.), а також заліки та іспити [28]. Залежно від цілей навчання КОЗН можуть застосовуватися при різних формах підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Чисельні дослідження в галузі застосування комп'ютерів як засобу отримання студентами знань з різних предметів [2, 5, 7, 10] дозволяють зробити висновок, що комп'ютери мають високу активність, сприяють підвищенню науковості та доступності навчання, посиленню самостійної пізнавальної діяльності студентів.

КОЗН можуть бути використані у навчальному процесі як у навчальній діяльності, де їх можливості дуже широкі – від довідника до моделювання конкретної ситуації – так і в управлінні навчальним процесом, де вони є сучасним могутнім засобом отримання зворотного зв'язку: студент –

комп'ютер – викладач. КОЗН можуть бути успішно використані і при навчанні студентів основам наук. Вони дозволяють індивідуалізувати самостійність навчання, де може бути реалізована сукупність прийомів засвоєння, відпрацювання навчального матеріалу, а також спосіб спілкування кожного окремого студента, при цьому КОЗН активізують навчальний процес, дають можливість звертати увагу на найбільш важливі аспекти матеріалу, що вивчається, розширюють набір навчальних завдань, які застосовуються [16].

Отже, можливості КОЗН проявляються, в першу чергу, під час вирішення таких завдань при вивченні навчального курсу, які не можуть бути повністю вирішені при безмашинному навчанні:

- перебудова структури навчальної дисципліни та зміна мети пізнавальних завдань на різних етапах процесу навчання;
- варіювання видів самостійної роботи студентів та форм корекції і контролю;
- зміна форм взаємодії студентів один з одним та з викладачем.

Таким чином використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання можливе у таких видах навчальної роботи зі студентами:

- у завданнях, де КОЗН виступають, в основному, як засіб презентації нового навчального матеріалу. Перевага КОЗН в тому, що з їх допомогою можна компоувати ілюстрації з урахуванням рівня складності завдання, що виконується, з урахуванням особливостей колективу студентів та можливості втручання викладача в процес навчальної роботи;
- для активної індивідуальної самостійної роботи студентів. Використання КОЗН допомагає організувати самостійну роботу з наростаючою складністю, у результаті чого студент може працювати самостійно у своєму індивідуальному режимі;
- при виконанні оцінювання знань та вмінь. КОЗН дають можливість перевіряти знання у тестовому режимі вміння при виконанні

практичних та лабораторних робіт. При цьому дані про результати надходять на комп'ютер викладача для обробки та аналізу;

- при проведенні додаткових занять та консультацій за допомогою діалогічних навчальних систем викладач може проводити індивідуальну роботу з кожним студентом у зручному для нього режимі та темпі.

Так, для проведення *лекційних занять* викладач повинен мати можливість створювати та підтримувати відповідне дидактичне середовище, яке допоможе йому підвищити ефективність викладання навчального матеріалу за рахунок використання мультимедійних засобів, статичних графічних матеріалів (рисуноків, фотографій, діаграм, принципових, функціональних і структурних схем та інше), рухомих графічних зображень (відео зображень, роликів, фрагментів та інше), динамічних моделей об'єктів (пристроїв, приладів, устаткування, машин, апаратів), процесів (різних технологій виготовлення продукції, фізичних явищ, особливо явищ макро та мікросвіту), демонстрацій та багато інших об'єктів. Він повинен мати також можливість за рахунок згаданих засобів підвищити ефективність процесу закріплення матеріалу, який вивчається, посилити активізацію його вивчення.

Можливість застосування КОЗН при проведенні лабораторних і практичних робіт усуває часовий розрив між отриманням теоретичних знань та їх дійсним засвоєнням, сприяє більшій самостійності в навчанні. Грамотно розроблені з методичної та технологічної точок зору комп'ютерно орієнтовані засоби навчання дозволяють наблизитися до вирішення багатьох завдань навчання

Для проведення *лабораторних занять* викладач повинен мати необхідні засоби теоретичного (цілі, які досягаються кожної лабораторної роботою, постановка задачі дослідження, правила обробки експериментальних даних та інше), методичного (рекомендації проведення експерименту, збору та обробці даних і інше) та практичного супроводу (опис установок, пристроїв, приладів, інструкції з їх використання і інше) виконання лабораторних завдань.

Для проведення *практичних занять* викладач повинен мати можливість підготовки завдань, вправ та іншого матеріалу по кожній роботі, мати можливість надати необхідного теоретичного та методичного матеріалу кожному студенту, групі в цілому.

За Програмами закладів вищої педагогічної освіти [19] виконання лабораторного практикуму повинно передбачати такі процедури:

- одержання індивідуального завдання;
- попередні розрахунки;
- комп'ютерне моделювання;
- математична обробка результатів (за потребою);
- підготовка звіту.

Використання КОЗН дають можливість автоматизувати процес виконання лабораторних робіт. Програмне забезпечення автоматизованого лабораторного практикуму має містити такі підсистеми:

- керуючу;
- попереднього тестування;
- моделювання;
- формування підсумкового звіту.

Керуюча підсистема описує послідовність виконання лабораторної роботи. Вона повинна мати зручний інтерфейс, використовувати гіперпосилання, що забезпечують швидкий перехід до будь-якого розділу.

Підсистема тестування використовується для контролю знань, які використовують у змісті лабораторної роботи.

Підсистема моделювання здійснює програмну імітацію досліджуваного об'єкта. Підсистема формування змісту формує шаблон звіту з виконаної лабораторної роботи. Віртуальний лабораторний практикум дозволяє розв'язувати такі проблеми:

- економія коштів, котрі витрачаються на лабораторне обладнання;
- скорочення часу на підготовку та проведення лабораторних робіт;

– набуття навичок використання сучасних телекомунікаційних технологій.

При проведенні лабораторних і практичних робіт на основі КОЗН викладач має можливість реалізації зворотного зв'язку із студентом, тобто корегування завдань, вправ, пропонування додаткової інформації, літератури, приклади виконання завдань та інше. При цьому *важливим* є можливість проведення індивідуально-групових занять. Контроль знань може супроводжуватися збором та обробкою інформації про виконання студентом завдань (час виконання завдань, складність, кількість спроб виконання завдань та інше).

Використання КОЗН для *контролю знань* надає можливість викладачу розробляти, корегувати і постійно поповняти базу тестових завдань з урахуванням їх складності, наявності аналога в базі, у відповідності до розділу, теми та модуля навчального матеріалу. Завдання повинні відповідати навчально-методичним вимогам, встановленими в навчальному закладі, бути максимально правдоподібними, виключати неоднозначність тлумачення їх формулювань.

При організації самостійної роботи студентів доцільно застосовувати енциклопедії, бази даних й інші інформаційні матеріали, наявні у складі ЕНМК. Під час підготовки рефератів, курсових робіт, дипломного проекту студенти можуть використовувати ЕНМК як для пошуку необхідної інформації з теми дослідження, так і для складання звітності (графічний редактор для створення графіків, малюнків; текстовий процесор для обробки документів; інформаційно-довідкові системи для отримання навчальної інформації і т. ін.) [23; 26].

Ефективність самостійної роботи студентів у системі електронної освіти багато в чому залежить від самих студентів, які мають дотримуватися таких правил:

- уміло використовувати сучасні ІКТ, володіти технічними навичками;
- систематично виконувати завдання та раціонально розподіляти свій час;

- працювати над спільними проектами;
- стисло, чітко і грамотно висловлювати свої думки;
- звертатися за допомогою до викладача [6, с. 124].

Важливе значення має робота з ЕНМК для студентів заочної форми навчання. За наявності доступу в Internet, студенти можуть опрацьовувати матеріал самостійно, не під час сесії, коли йде дуже велике навчальне навантаження з усіх дисциплін інформатичної підготовки фахівця [22].

При проведенні навчального процесу інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах використання КОЗН і реалізації зазначених цілей важливим для викладача стає режим *проведення консультацій, семінарів і, в подальшому, комп'ютерних відео конференцій*, тобто перехід до *дистанційних форм освіти*. На перших порах, це можуть бути взаємозв'язки зі студентами засобами електронної пошти: розміщення на сайті (порталі) навчального закладу методичних матеріалів, контрольних завдань, додаткового навчального матеріалу і багато іншого; пересилка виконаних контрольних завдань викладачу; отримання від викладача перевірених завдань, пояснень, навчальних матеріалів та інше. Все це необхідно відобразити в змісті і структурі електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК), який розробляється.

Таким чином, інформатична підготовка майбутніх інженерів-педагогів повинна мати комплексне інформаційно-методичне забезпечення. Це обумовлено тим, що електронні навчальні, навчально-методичні, інформаційні, контролюючі і тренуючі матеріали повинні зайняти у системі забезпечення процесу навчання інформатичних дисциплін рівноправне місце, поряд з традиційними матеріалами, інструментами і засобами навчання [14].

Використані джерела:

1. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Засоби навчання нового покоління в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі // Комп'ютер в школі та сім'ї. № 5. 2005. С. 20-24.
2. Будкевич Т. П. Використання інформаційних технологій як засобу

підвищення ефективності традиційних форм навчання // Рідна школа. 2007. № 10 (934). С. 64–69.

3. Глушков В. М. Человек и вычислительная техника. К.: Наукова думка, 1971. 294 с.

4. Гончаров С.М. Методи, форми та інтерактивні технології навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу. // Інтеграція в європейський освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи: монографія / За заг.ред. Ф.Г.Вашука. Ужгород: ЗакДУ, 2011. 560с. (Серія «Євроінтеграція: український вимір»; Вип.16)

5. Гончарова О. Н. Система информатической підготовки студентів економічних спеціальностей : монографія. Симферополь : Доля, 2006. 328 с.

6. Гриценко Л. Теоретичні та методичні основи застосування інформаційних технологій у самостійній роботі студентів // Зб. наук. пр. Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – Серія «Педагогічні науки». Випуск 4 (62). Полтава, 2008. С. 121-128.

7. Групповое обучение на основе компьютерных технологий / Е. Э. Коваленко [и др.] // Пробл. інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. Х., 2007. Вип. 16. С. 86–92.

8. Дистанционное обучение. Технологические платформы /А.Н.Гуржий, С.А.Довгий, О.В.Копейка и др. К., 2004. 224с.

9. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / Комп'ютер в школі і сім'ї : Наук. метод. журнал. №3(91). 2011. С. 3 – 12

10. Жук Ю. О. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі // Інформаційне забезпечення навчального процесу: інноваційні засоби і технології: Колективна монографія. К.: Атіка, 2005. С. 195-204.

11. Зембатова Л.Т., Хортиева З.А. Использование активных и интерактивных методов обучения в образовательном пространстве вуза:

учебно-методическое пособие. Владикавказ: 2011. 144 с.

12. Кузьмин В. П. Принципы системности в теории и методологии К. Маркса. М., 1986. С. 111.

13. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. для студ. вищ. на-вч. закладів. К. : Знання-Прес, 2005. 485 с.

14. Лапінський В.В. Навчальне середовище нового покоління та його складові // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008. №6 (13). С. 26-32.

15. Малафіїк І.В. Дидактика: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2005. 397 с.

16. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів/ Авт. Кол.:За рад. Ю.І. Машбиця/ Інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України. К.: ІЗМН, 1997. 264с.

17. Педагогика / Под ред.Ю.К.Бабанского. М., 1983.

18. Подласый И.П. Педагогика: новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. Кн. 1: Общеосновы. Процессобучения. 576 с.

19. Програми вищих педагогічних закладів освіти. Трудове навчання для спеціалізації «Інформаційна техніка». Укл.: Корець М. С., Семенов І. В., Трегуб І. Г., Яшанов С. М. К.: НПУ, 2005 34 с.

20. Рубинштейн С. Л. Проблемыобщейпсихологии / ред. Е. В. Шорохова; Академия педагогических наук СССР, Ин-т психологии АН СССР, 2-е изд. М. : Педагогика, 1976. 416 с.

21. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / С. О. Семеріков; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. К., 2009. 369 с.

22. Спирін О. М. Методологічні засади розвитку сучасних систем вищої освіти // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2005. № 20. С. 104-109.

23. Ставрова О. Б. Применение компьютера в профессиональной деятельности учителя: учеб. Пособие. М.: «Интеллект-центр», 2007. 144 с.

24. Сухова Н. Філософія освіти: аналіз протиріч та парадоксів в сучасному університеті. // Проблеми освіти: Наук.-метод.зб. К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2005. Вин. 41. С. 5-14.

25. Ткаченко Т. В. Використання інтерактивних навчальних ресурсів у підготовці фахівців // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. Харків : НТУ “ХПІ”, 2008. вип. 17(21). С. 362—370.

26. Ткаченко Т. В. Використання інтерактивних навчальних ресурсів у підготовці фахівців // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. Харків : НТУ “ХПІ”, 2008. вип. 17(21). С. 362—370.

27. Фіцула М. М. Педагогіка. URL: http://pidruchniki.ws/1613030534943/pedagogika/pedagogika_-_fitsula_mm. (дата звернення: 14.11.19).

28. Хуторской А. В. Современная дидактика. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001. 544 с.

Розділ II. Інтеграція інформаційних технологій у навчальний процес вищої школи

2.1. Використання професійно орієнтованих інформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення

Вакалюк Т.А., Болотіна В.В.

Аналіз змісту навчання майбутніх інженерів програмного забезпечення засвідчує, що у процесі своєї фахової підготовки студенти даного напрямку навчання вивчають розробку програм різними мовами програмування, при цьому засвоюють методи проектування програм, вчаться створювати спільні проекти, працювати над ними в команді, вивчають технології програмування тощо.

До професійно орієнтованих інформаційних технологій, що варто використовувати у підготовці майбутніх інженерів програмного забезпечення, віднесено: хмаро орієнтована система підтримки навчання (ХОСПН), хмаро орієнтовані засоби навчання (ХОЗН) (інтелектуальні карти, компілятори, засоби роботи над спільними проектами), web-орієнтовані автоматизовані системи для проведення змагань (АСПЗ), масові відкриті онлайн курси (МВОК).

Пропонуємо використовувати такі методи у професійній підготовці майбутніх інженерів програмного забезпечення:

Метод проектів – хмаро орієнтовані засоби (засоби роботи над спільними проектами (Mindmeister, Gantter.com), автоматизовані системи проведення змагань з програмування (TopCoder), компілятори (AWS Cloud 9)) орієнтовані на проектну спільну діяльність, де студенти можуть спробувати себе у будь-якій ролі, що передбачена спільною діяльністю над науковим проектом чи проектом з розробки програмного забезпечення [12].

У процесі спільної проектної діяльності майбутні інженери програмного забезпечення вчаться розподіляти обов'язки, спільно працювати над проблемою, складати план дій, створювати кінцевий продукт, презентувати його тощо.

Дослідницький метод (відео-конференція, вебінар) – є зручним при проведенні студентських конференцій, а також при дистанційному спілкуванні у межах проблемної групи для розгляду дискусійних питань, що виникають у майбутніх інженерів програмного забезпечення під час написання курсових та дипломних робіт.

Пояснювально-ілюстративні (відео-лекції, лекції-презентації, інші додаткові ілюстративні матеріали розміщені у хмарі, он-лайн консультації, он-лайн чати) – у ХОСПН наявна можливість завантажувати відео-файли у сховище даних для подальшого перегляду студентами, також МВОК у платформі Udemy забезпечують навчання майбутніх інженерів програмного забезпечення за відео-матеріалами від провідних учених усього світу. Лекції-презентації, розміщені у хмарі можна використовувати як на занятті викладачем, так і в поза навчальний час – самостійно студентами. Такі методи забезпечують наочність у вивченні матеріалу, а також використовуються для надання індивідуальних та групових консультацій студентам у межах предмету чи проблемної групи.

Метод Махмурова – даний метод використовується для роботи над спільним проектом засобами хмарних сервісів, де створення проблемної ситуації сприяє колективному вирішенню проблеми.

Евристичний – викладач пропонує не типові завдання, яке розміщене у web-орієнтованих системах перевірки завдань з програмування, а також пропонує для реалізації виконати спільний проект у інших ХОЗН, які не є типовими.

Наведемо можливості **використання професійно орієнтованих інформаційних технологій** у різних **формах організації навчальної діяльності**.

Зокрема, при проведенні *лекцій* викладач може запропонувати студентам проглянути лекції з відібраних МВОК із конкретної тематики дисципліни, або скористатись відео-лекціями або лекціями-презентаціями, іншими теоретичними матеріалами, розміщеними педагогом у ХОСПН. При цьому, студенти мають змогу ознайомитись з усіма матеріалами стосовно кожної теми за потреби самостійно вдома (наприклад, якщо студент перебуває на лікарняному або навчається за індивідуальною формою навчання).

При цьому, у межах лекційних занять наявні такі форми подання змісту навчання:

- у ХОСПН: основні теоретичні матеріали, додаткові теоретичні матеріали, лекції-презентації, відео-лекції, матеріали для самоконтролю, перелік питань для самоперевірки, тематики бесід та дискусій;
- у МВОК: відео-лекції, матеріали для самоконтролю.

У деяких випадках викладач пропонує студентам самостійно ознайомитись з відео-матеріалами для продуктивного обговорення на занятті. Студенти проглянувши теоретичні матеріали, мають змогу визначитись з тематикою бесід та дискусій у межах лекційних занять для більш кращого запам'ятовування матеріалу.

Така форма роботи забезпечує саморозвиток та самовдосконалення студентів, сприяє розвитку їх ІК-компетентності.

Викладач у межах лекційних занять:

- пояснює новий матеріал;
- пояснює матеріал, що викликав труднощі при самостійному опрацюванні;
- проводить лекції-бесіди та лекції-дискусії по темах, що виносились на самостійне опрацювання;
- проводить експрес-опитування у ХОСПН за матеріалом, що виносився на самостійне опрацювання в межах даної теми.

Під час проведення *лабораторних робіт*, використання професійно орієнтованих інформаційних технологій забезпечує:

- ознайомлення з термінами виконання лабораторної роботи у ХОСПН;
- ознайомлення з інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних робіт у ХОСПН;
- ознайомлення із індивідуальними завданнями до лабораторних робіт;
- проведення он-лайн перевірки теоретичних знань у вигляді тестів засобами ХОСПН;
- анкетування студентів;
- побудову схем розв'язку задачі або схему реалізації проекту розробки ПЗ за допомогою ХО інтелектуальних карт;
- використання он-лайн компіляторів для написання коду програми (у межах вивчення різних мов програмування, технологій програмування тощо);
- використання автоматизованих систем перевірки завдань з програмування для вивчення різних мов програмування;
- використання автоматизованих систем перевірки завдань з програмування для набуття уміння працювати над усіма етапами розробки ПЗ (це відбувається у проведенні комплексних змагань у системі TopCoder);
- завантаження цілісних проектів та відповідно звітів до лабораторних робіт у ХОСПН для подальшої перевірки викладачем;
- ознайомлення студентом з оцінками викладача за певну роботу та коментарями до неї, а також відповідно до підсумкової оцінки за усі виконанні роботи;
- ознайомлення з переліком завдань, що виносяться на самостійне опрацювання;
- ознайомлення з тематикою спільних групових проектів, що

виконуються у аудиторний та поза аудиторний час.

Такі засоби забезпечують автоматизовану перевірку знань з унеможливленням впливу людського чинника на заниження (завищення) оцінки певним студентам, а також зменшення навантаження викладача у поза навчальний час.

Наукова-дослідна робота студентів включає:

- он-лайн консультації викладача (засобами ХОСПН),
- обговорення проблемних питань з іншими студентами та науковим керівником (засобами ХОСПН),
- написання статті, курсової та дипломної роботи,
- розробку спільних проектів (засобами роботи над спільними проектами (Mindmeister, Gantter.com), автоматизованими системами проведення змагань з програмування (TopCoder), компіляторами (AWS Cloud 9)).

Перевагою такої форми роботи є те, що студенти старших курсів у більшості випадках працюють і не мають змогу ґрунтовно поспілкуватись з науковим керівником особисто. А засоби ХОСПН забезпечують дистанційне спілкування суб'єктів навчального процесу, при цьому інші відібрані хмаро орієнтовані засоби забезпечують роботу над спільним проектом декількох студентів одночасно, імітуючи реальну роботу в команді розробників програмного забезпечення.

Це сприяє розвитку таких умінь та навичок, як: уміння працювати в команді, уміння спільно вирішувати проблему, навички ділового спілкування (у ролі керівника проекту), навички правильного розподілу обов'язків між усіма членами команди тощо, і також ІК-компетентності.

Розглянемо більш детально використання хмаро орієнтованої системи підтримки навчання та відібраних хмаро орієнтованих засобів навчання у професійній підготовці майбутніх інженерів програмного забезпечення (на прикладі вивчення окремих тем вищезазначених дисциплін, а також у науково-дослідній роботі студентів).

Наведемо можливості використання професійно орієнтованих інформаційних технологій у різних **формах організації навчальної діяльності**.

Інтелектуальні карти

Звичайно, використання ментальних карт можливе майже у всіх формах організації навчального процесу: і при проведенні лекцій, і при самостійному вивченні матеріалу, і при виконанні лабораторних робіт тощо.

Використання інтелектуальних карт у підготовці майбутніх інженерів програмного забезпечення можливе при навчанні фундаментальних дисциплін:

1) Під час проведення лекцій:

При використанні викладачем на лекції ментальних карт, що служать для викладача інструментом візуалізації матеріалу, студенти краще розуміють взаємопов'язаність ключових понять теми (див. рис. 2.1).

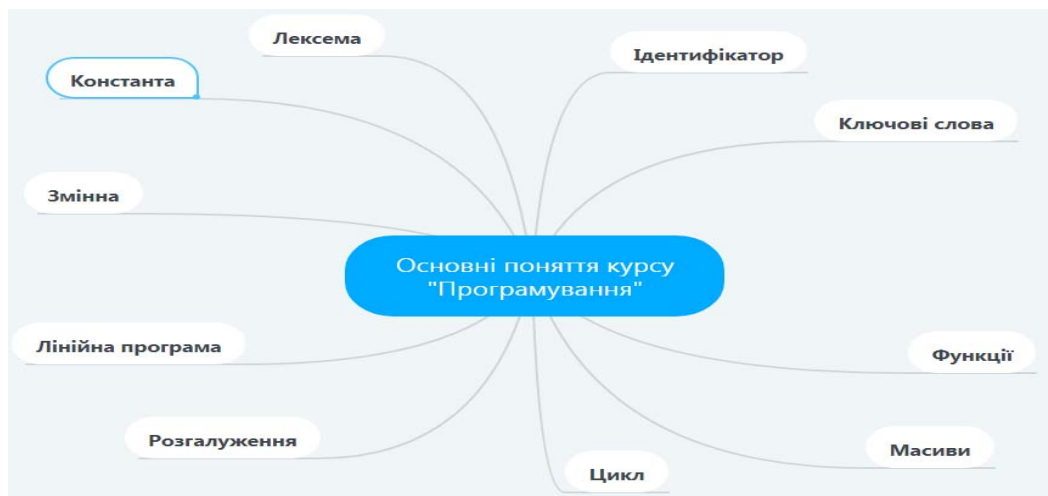


Рис. 2.1. Ключові поняття, зображені за допомогою ментальної карти

Ведення студентами конспектів лекцій у вигляді металних карт має також низку своїх переваг: оптимізація часу, унаочнення навчального матеріалу тощо.

2) При самостійному вивченні теоретичного матеріалу:

- упорядкування теоретичних відомостей – інтелектуальні карти дозволяють у вигляді логічного ланцюга ідей та фактів упорядкувати весь теоретичний матеріал у зручному вигляді (див. рис. 2.2);

- опрацювання теоретичних відомостей – ментальні карти дозволяють запам'ятовувати більше матеріалу та краще концентрувати увагу;



Рис. 2.2. Ланцюг фактів при вивченні курсу "Програмування"

3) Під час виконання лабораторних робіт:

- створення звітів до лабораторних робіт;
- керування задачами – постановка та визначення параметрів, з'ясування методів розв'язку задачі;

Розглянемо найпростішу задачу із курсу "Програмування".

Задача 1. Скласти програму, яка визначає вид трикутника за відомими 2 кутами (гострокутний, тупокутний, прямокутний, або рівнобедрений, рівносторонній, різносторонній).

Для того, щоб розв'язати дану задачу, потрібно спочатку встановити суттєві зв'язки між вхідними даними, що досить просто зробити за допомогою інтелект-карт. Встановимо відповідні суттєві взаємозв'язки між усіма видами трикутників, що пропонуються у мові задачі з точки зору математики (див. рис. 2.3):

- 1) *гострокутний* – це трикутник, у якого усі кути гострі;
- 2) *прямокутний* – це трикутник, у якого один кут прямий;
- 3) *тупокутний* – це трикутник, у якого один кут тупий;

Аналогічно і по сторонам:

- 4) *різносторонній* – це трикутник, у якого усі кути різні;
- 5) *рівносторонній* – це трикутник, у якого усі кути рівні;
- 6) *рівнобедрений* – це трикутник, у якого 2 кути рівні між собою;

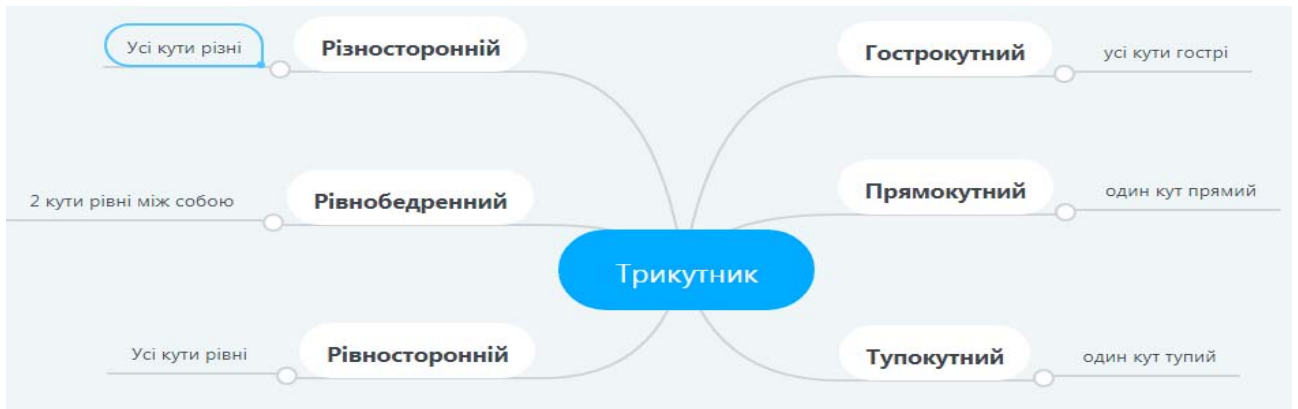


Рис. 2.3. Співвідношення між усіма видами трикутників.

Для написання алгоритму розв'язку даної задачі, потрібно спочатку побудувати блок-схему (див. рис. 2.4), яку можна замінити аналогічною загальною схемою розв'язку, яку представити у вигляді ментальної карти (див. рис. 2.5).

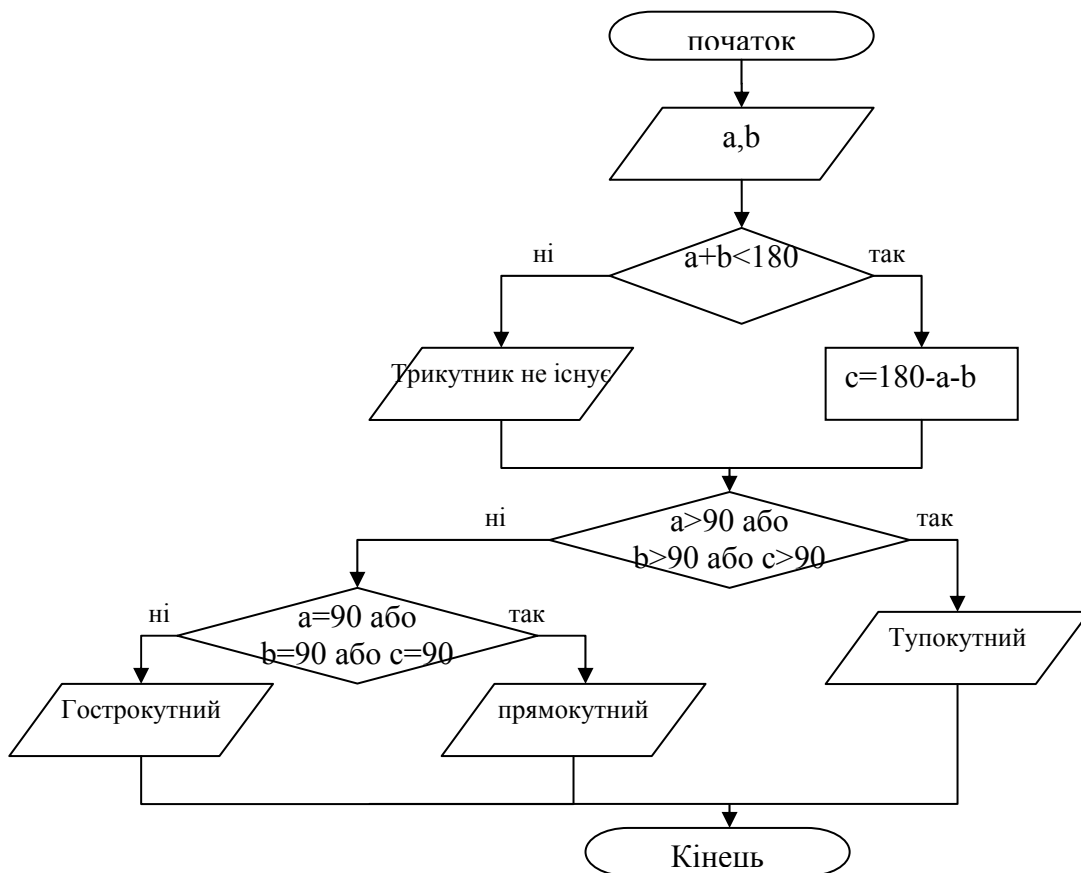


Рис. 2.4. Блок-схема розв'язку задачі 1.

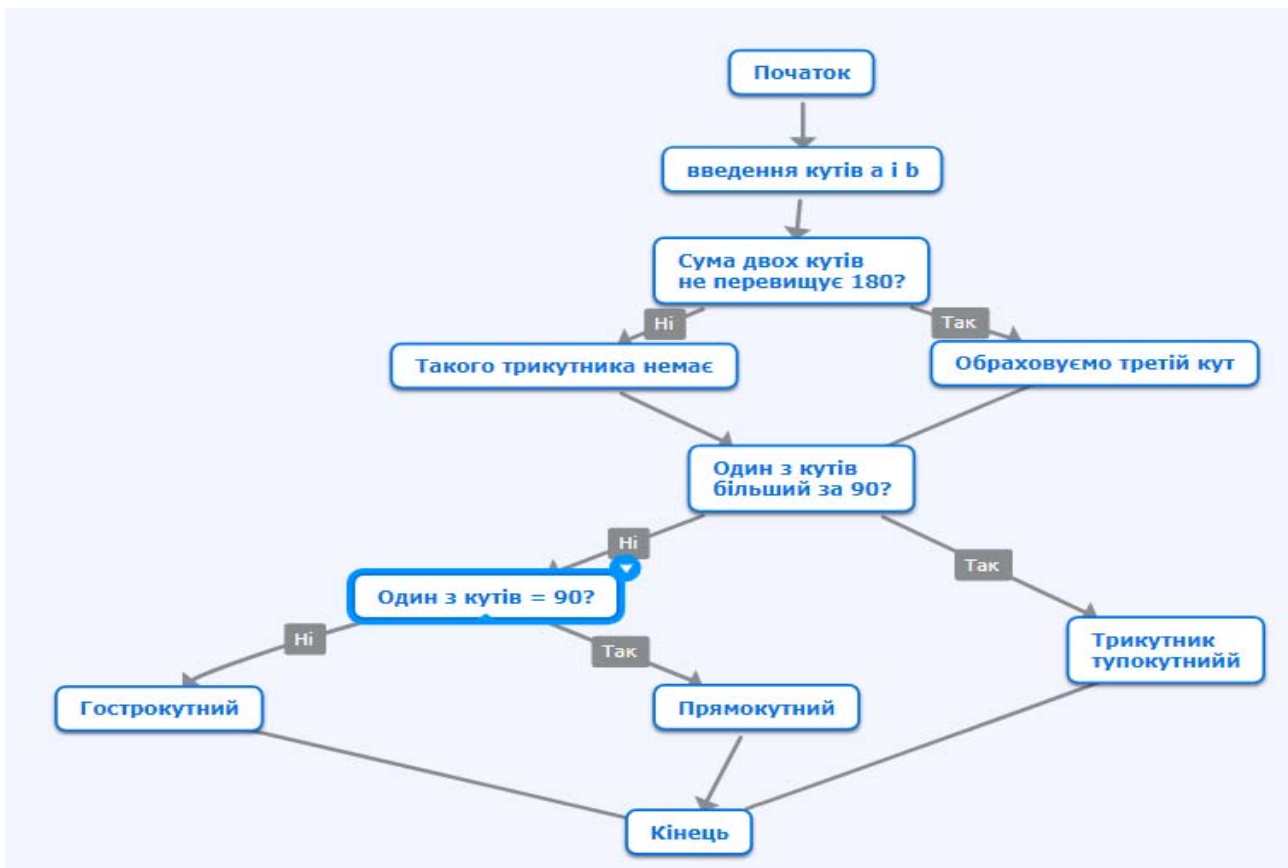


Рис. 2.5. Загальна схема розв'язку задачі 1, представлена у вигляді інтелектуальної карти.

4) побудова інтелектуальної карти для спільних проектів, що значно полегшує розподіл обов'язків, визначення завдань та структури проекту, прийняття спільних рішень:

- генерація ідей усіх студентів, що працюють над спільним проектом, аналіз ідей у пошуку рішення, а також узгодження спільного рішення;
- планування етапів реалізації спільних проектів;
- створення презентації спільного проекту;

Побудова інтелектуальної карти для спільних проектів полегшує розподіл обов'язків між усіма учасниками проекту, визначення структури проекту, завдань, етапів реалізації даного проекту; стимулює студентів до генерації власних ідей та їх аналізу, узгодження спільного рішення.

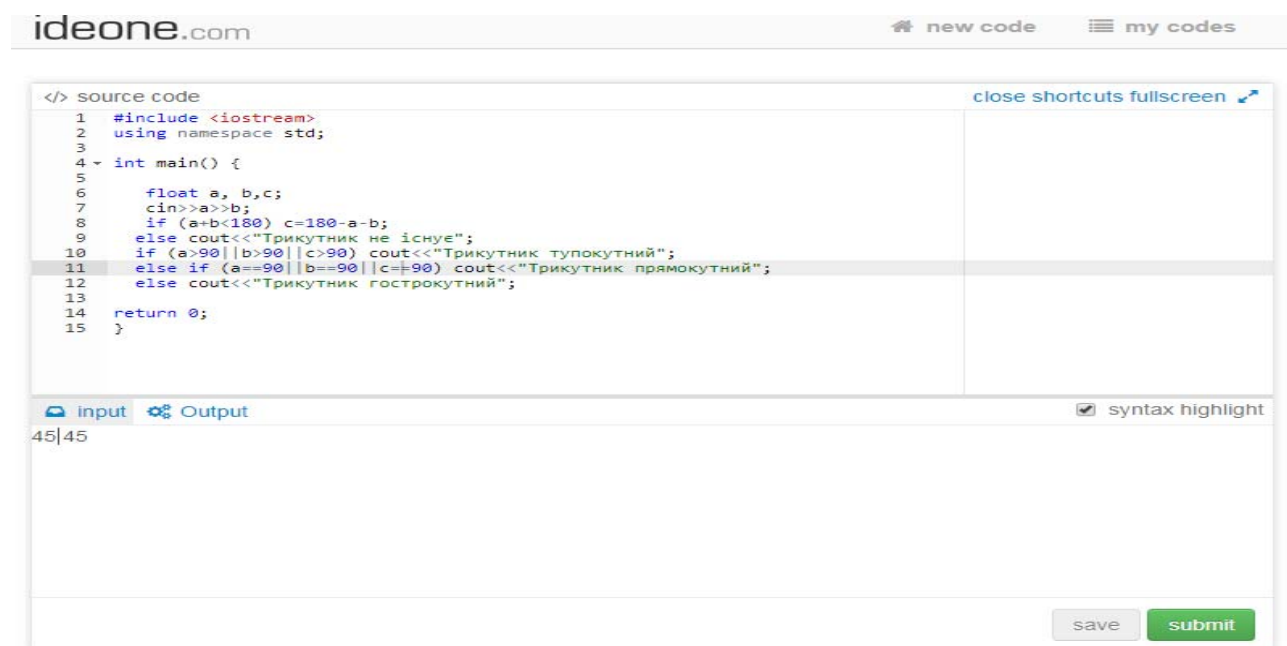
Отже, інтелектуальні карти можна дуже широко використовувати при навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення. Адже метод

інтелект-карт сприяє всебічному інтелектуальному розвитку особистості як викладача, так і студента, забезпечує системність та цілісність знань. Ментальні карти унаочнюють матеріал, що пропонується викладачами для вивчення. Як стверджують Тоні та Баррі Бьюзен, інтелект-карти "підвищують вашу компетентність, внесуть у ваше життя більше радості, впорядкованості та задоволення" [5].

Компілятори

Як уже було зазначено вище, підготовка майбутніх інженерів програмного забезпечення передбачає вивчення різних мов програмування, теорії програмування, технологій тестування програм тощо. Саме тому для того, щоб студенти не витрачали свій час на вивчення нового середовища програмування, пропонуємо для використання на лекціях, лабораторних роботах, а також іспитах, хмаро орієнтованих компіляторів для написання коду програми: ideone.com, AWS Cloud 9.

Зокрема, у *ideone*, маємо можливість вводити вхідні дані (див. рис. 2.6), переглядати результати компіляції програми (див. рис. 2.7), а також працювати з усіма раніше створеними кодами, що зберігаються у хмарному сховищі даних (див. рис. 2.8).



```
</> source code close shortcuts fullscreen
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main() {
5
6     float a, b, c;
7     cin >> a >> b;
8     if (a+b < 180) c = 180 - a - b;
9     else cout << "Трикутник не існує";
10    if (a > 90 || b > 90 || c > 90) cout << "Трикутник тупокутний";
11    else if (a == 90 || b == 90 || c == 90) cout << "Трикутник прямокутний";
12    else cout << "Трикутник гострокутний";
13
14    return 0;
15 }
```

input Output syntax highlight

45|45

save submit

Рис. 2.6. Розв'язок задачі 1 у хмаро орієнтованому компіляторі ideone

```

</> source code close shortcuts fullscreen ↗
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main() {
5
6     float a, b, c;
7     cin >> a >> b;
8     if (a+b<180) c=180-a-b;
9     else cout<<"Трикутник не існує";
10    if (a>90||b>90||c>90) cout<<"Трикутник тупокутний";
11    else if (a==90||b==90||c==90) cout<<"Трикутник прямокутний";
12    else cout<<"Трикутник гострокутний";
13
14    return 0;
15 }

```

input Output clear the output syntax highlight

Успешно #stdin #stdout 0s 4528KB
Трикутник прямокутний

Рис. 2.7. Відкомпільований код програми до задачі 1 з вихідним результатом.

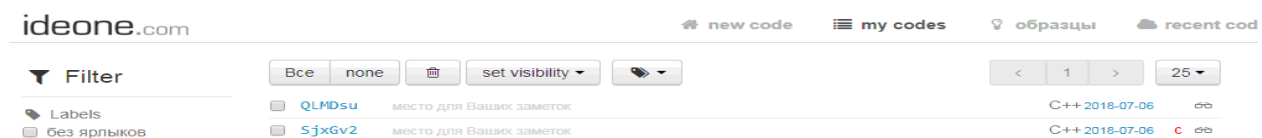


Рис. 2.8. Хмарне сховище відкомпільованих кодів у ideone.

Зокрема, у даному хмаро орієнтованому компіляторі викладач, як і студент, готуючись до занять, може користуватись різними мовами програмування, зберігаючи усі коди програм у сховищі даних, при цьому можна фільтрувати, які саме коди показувати у сховищі:

- за результатами компіляції (успішно виконано, не виконується, перевищено обмежений час, неправильний системний виклик, перевищено обсяги пам'яті, помилка компіляції, помилка виконання тощо),
- за часом створення коду програми (за весь час, за цей місяць, за тиждень, сьогодні),
- за статусом (публічний, секретний, приватний),
- за мовою програмування (відображаються лише ті мови програмування, на яких створювались програми).

Ще однією перевагою є можливість створення міток (label) для подальшого фільтрування за ними.

Корисними є також додаткові можливості:

- пусті шаблони для кожної мови програмування;
- готові зразки вже створених кодів для кожної мови програмування, що дозволена для використання у даному компіляторі;

- загальний список користувачів з відправленими кодами програм та відповіддю компілятора (див. рис. 2.9).

Даний компілятор зручно використовувати не лише на лекціях та лабораторних, а й при виконанні самостійно індивідуальних та лабораторних робіт. Адже усі виконані роботи будуть збережені, і їх можна завантажити з будь-якого комп'ютера.

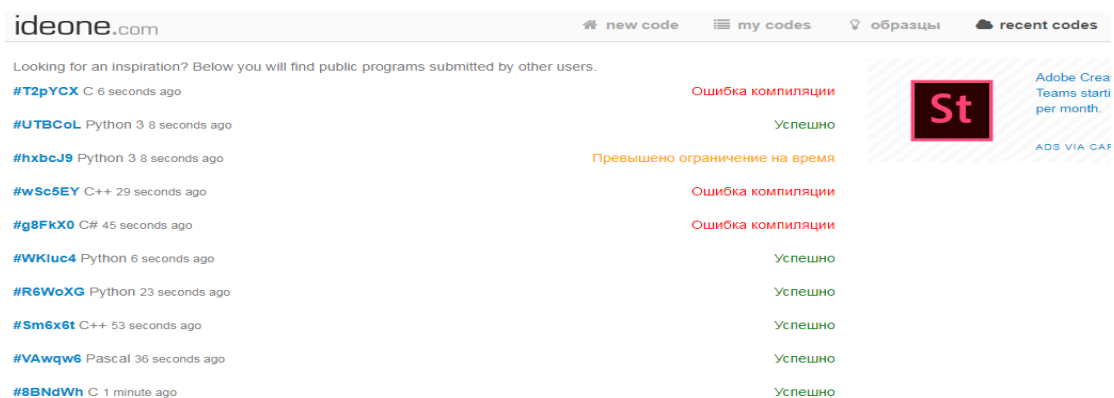


Рис. 2.9. Список відправлених кодів з результатом компілятора.

Щодо *AWS Cloud 9*, то він є зручним для організації спільної проектної діяльності студентів.

Для того, щоб описати можливості використання хмаро орієнтованих засобів навчання для організації спільної проектної діяльності, визначимо для початку, що будемо розуміти під поняттям "спільна проектна діяльність".

Проектна діяльність – "самостійне здобування знань, систематизація їх, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему і приймати рішення відбувається саме через метод проекту" [13].

Л. Хоружа у своєму дослідженні дає таке визначення проектної діяльності – "це спосіб розвитку творчості, самостійності, прагнення до ідеально-перспективного перетворення світу за допомогою креативних дій і операцій у процесі створення конкретного продукту – проекту ідеального та реального" [15, с. 13].

На думку Уйсімбаєвої Маріям, проектна діяльність – це "конструктивна і продуктивна діяльність особистості, спрямована на розв'язання життєво значущої проблеми, досягнення кінцевого результату в процесі

цілепокладання, планування і здійснення проекту" [14, с. 259].

У даному дослідженні під *спільною проектною діяльністю* будемо розуміти діяльність декількох студентів, що спрямована на досягнення успішного результату (створення конкретного продукту) у процесі роботи над одним проектом.

Наведемо основні етапи роботи над спільним проектом: 1) Постановка проблеми. 2) Обговорення. 3) Складання плану дій. 4) Розподіл дій (визначення ролей). 5) Розробка проекту за складеним планом. 6) Перевірка готовності. 7) Представлення проекту.

Використання хмаро орієнтованих компіляторів дає свої переваги. Наприклад, **AWS Cloud 9** [1] – це хмарне середовище розробки, яке дає змогу створювати, запускати та налагоджувати код. Дане середовище підтримує такі мови програмування, як JavaScript, Python, PHP та ін. До переваг даного середовища варто віднести можливість працювати одночасно усіма членами команди, програмувати одночасно з колегами, навіть не виходячи з дому, а також у режимі реального часу відслідковувати код, який був доданий іншими членами команди (див. рис. 2.10).

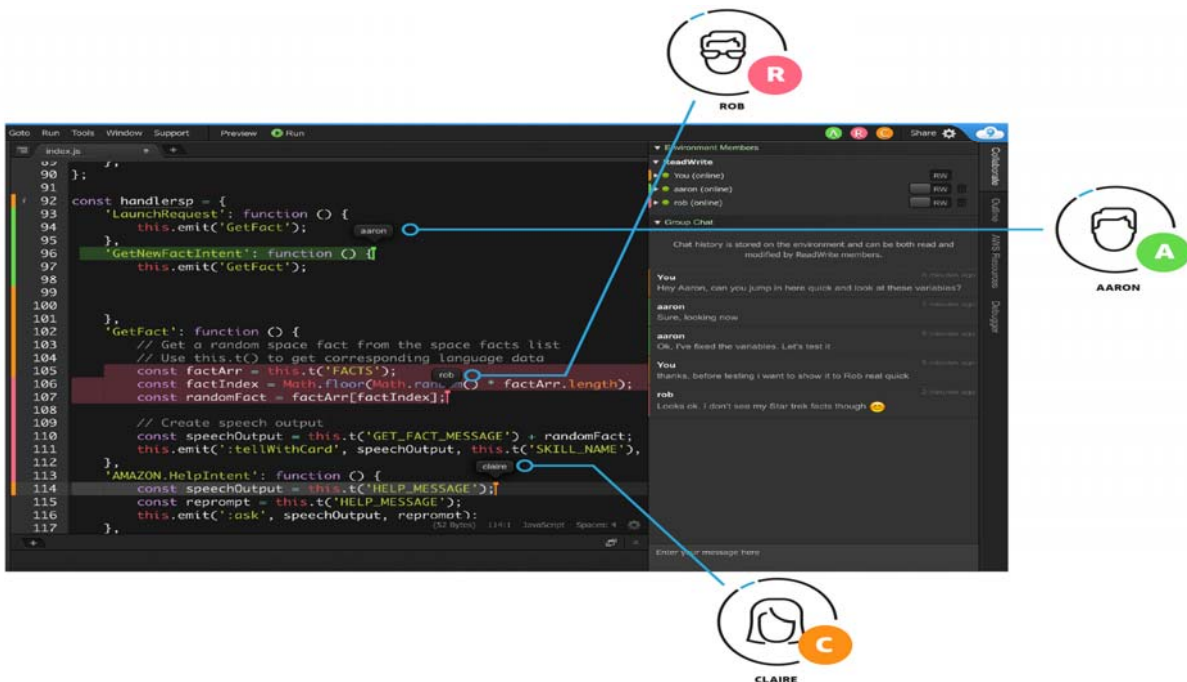


Рис. 2.10. Хмарне середовище розробки коду AWS Cloud 9

Перелічені можливості даного компілятора є зручними саме для

створення спільного проекту або для підготовки до командних змагань, де декілька осіб працюють над одним завданням.

Масові відкриті онлайн курси

Для вивчення різних мов програмування студентам для самостійного опрацювання пропонується такі МВОК:

- 1) C++ Tutorial for Complete Beginners (<https://www.udemy.com/free-learn-c-tutorial-beginners/>) – даний курс варто пропонувати студентам під час вивчення мови програмування C++ з молодших курсів. Він розрахований на початківців, тому і при ознайомленні з ним у студентів не виникне труднощів.
- 2) Java Programming for Complete Beginners in 250 Steps (<https://www.udemy.com/java-programming-tutorial-for-beginners/>) – курс для вивчення мови програмування Java, також розрахований на початківців.
- 3) Basics of Object Oriented Programming with C# (<https://www.udemy.com/basics-of-object-oriented-programming-with-csharp/>) – даний курс пропонуємо студентам для вивчення основ об'єктно-орієнтованого програмування мовою C#.
- 4) Learn Python Programming (<https://www.udemy.com/python-in-80minutes-/>) – даний курс розрахований на студентів старших курсів, оскільки дана мова програмування вивчається на 3-4 курсах ЗВО.

Для вивчення тестування програмного забезпечення на самостійне опрацювання пропонуються:

- 1) Selenium Basics – Step by Step for Beginners (<https://www.udemy.com/selenium-basics-step-by-step-for-beginners/>) – курс для вивчення середовища тестування Selenium, який передбачає вивчення матеріалу новачками.
- 2) Beginners Guide to Unit Testing with NUnit and C# (<https://www.udemy.com/unit-testing-intro/>) – даний курс передбачає

вивчення основ тестування для мови програмування C#.

Для вивчення технологій програмування та вибраних питань комп'ютерної інженерії пропонуються такі МВОК:

- 1) HANDS ON DOCKER for JAVA Developers (<https://www.udemy.com/introduction-to-docker-for-java-developers/>).
- 2) MongooseJS Essentials – Learn MongoDB for Node.js (<https://www.udemy.com/mongoosejs-essentials/>).
- 3) Основы программирования мобильных приложений для Android (<https://www.udemy.com/mobandroid/>).
- 4) Введение в программирование (на примере JavaScript ES6) (https://www.udemy.com/introduction_to_programming/).
- 5) Learn HTML and CSS by Examples (<https://www.udemy.com/html-by-examples/>).

Останні перелічені МВОК пропонуються для додаткового вивчення розробки програмного забезпечення на різних платформах та різними середовищами розробки.

Зазначимо, що більшість із пропонованих МВОК є англomовними, що одночасно із оволодінням певними знаннями з програмування, сприяє покращенню рівня володіння іноземною мовою, що для майбутніх програмістів, тестувальників та менеджерів проектів є обов'язковою вимогою при прийнятті на роботу.

Дані матеріали студентам пропонується опанувати самостійно в якості додаткового джерела вивчення певного предмету. Кожен викладач в межах конкретного предмету ставить завдання студентам: чи є обов'язковим для проходження даний МВОК чи є додатковим для поглибленого рівня знань або для написання наукової роботи (курсової чи дипломної).

Дані курси були обрані відповідно до предметів, що вивчають майбутні інженери програмного забезпечення, а також відповідно до того, якими компетентностями мають володіти студенти по завершенню навчання у ЗВО. Відіграє роль у виборі курсу також досвід роботи викладачів з міжнародними

компаніями, що займаються розробкою програмного забезпечення.

Робота студентів з МВОК забезпечує:

- опрацювання теоретичного матеріалу з певного предмету;
- виконання наукових проектів з використанням набутих знань та умінь;
- виконання спільних проектів з їх подальшою презентацією та захистом перед усією групою студентів.

Засоби планування та виконання спільної діяльності

Для спільної діяльності студентів пропонуємо до використання усі хмаро орієнтовані сервіси Google, оскільки вони інтегруються й у ХОСПН.

Для вибору теми спільного проекту та (або) науково-дослідної роботи актуальним є проведення анонімних опитувань та можливість швидкого опрацювання отриманих даних, тому для проведення опитування щодо визначення напрямку дослідження чи актуальності дослідження, пропонуємо використовувати Google-форми. Студенти зможуть не лише швидко опрацювати отримані статистичні дані у Google-таблицях, а й одночасно опрацювати усі дані у різних напрямках.

Також для спільної проектної діяльності пропонуємо хмаро орієнтований сервіс Gantter.com, який дозволяє планувати та створювати завдання для всієї групи розробників ПЗ, встановлювати терміни виконання етапів (див. рис. 2.11), додавати ресурси, користуватись календарем, де встановлені терміни, а також прогнози ризиків щодо успішного завершення проекту з розробки ПЗ.

Даний ХОЗ повністю синхронізується з сервісами Google, а тому усі основні дії можна виконувати аналогічно до інших сервісів Google. Сервіс пропонуємо для використання як викладачем на заняттях, так і для студентів при виконанні спільних науково-дослідних проектів.

Для створення звіту результатів спільного проекту пропонуємо використовувати Google документи, хмаро орієнтовані інтелектуальні карти (див. вище) та хмарні сервіси створення презентацій (Google презентації, Prezi) [4; 10].

Без имени1						Пробный период Ganntter истечет через дней: 30 . Подписаться				
Проект						Все изменения сохранены в Google Drive				
Действия						Сообщество				
Помощь						Помощь				
Базовые Планы						Помощь				
Вид						Помощь				
Правка						Помощь				
Проект						Помощь				
Название						Июнь 4 - Июнь 10 '18				
Длительность						П В С Ч П				
Начало										
Ок										
1		Вибір теми проекту	1день?	06/15/2018	06/					
2		Обдумання сценарію	1день?	06/15/2018	06/					
3		Узгодження ТЗ	1день?	06/15/2018	06/					
4		Дизайн	1день?	06/15/2018	06/					
5		Проектирование	1день?	06/15/2018	06/					
6		Виконання розробки	1день?	06/15/2018	06/					
7		Підготовка сценарію тестування	1день?	06/15/2018	06/					
8		Тестування розробки	1день?	06/15/2018	06/					

Рис. 2.11. Хмаро орієнтований засіб планування спільної діяльності

При вивченні різних мов програмування, з метою підвищення рівня навчальних досягнень студентів та формування їх ІК-компетентності, пропонуємо для використання **автоматизовані системи перевірки завдань з програмування**, зокрема e-olymp [2; 6], одним із розробників якої є автор.

Дану систему пропонуємо використовувати як на аудиторних заняттях, так і у самостійній роботі студентів. Зокрема, на аудиторних заняттях дана автоматизована система перевірки завдань із програмування може використовуватись при виконанні лабораторних робіт, проведенні контрольних робіт, при самостійному виконанні індивідуальних завдань, а також при проведенні заліків та іспитів.

Оскільки дана система містить понад 7000 задач, які класифіковані за відомими розділами курсу "Програмування" (див. рис. 2.12), то це забезпечує можливість використання різних завдань для кожного студента в межах лабораторної роботи, контрольної роботи чи індивідуальних завдань.

При цьому студенти мають змогу у межах даної системи спілкуватись між собою, та з викладачем для отримання консультації щодо того чи іншого проблемного завдання. А оскільки дана автоматизована система розрахована на перевірку розв'язків різними мовами програмування (Pascal, C#, C++, Java, Php, Python, Ruby, Haskell), то це забезпечує можливість її використання у межах різних дисциплін.

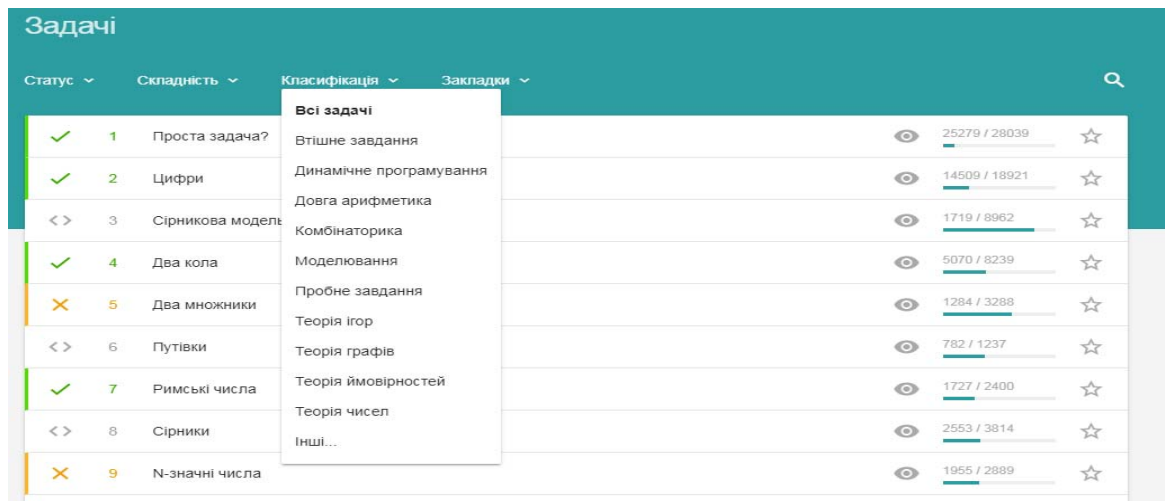


Рис. 2.12. Класифікації задач у системі e-olymp

Зазначимо, що наявність можливості створення змагань з переліку наявних завдань (із змогою обрання типу змагання за правилами проведення олімпіад: за кращим розв'язком, за останнім розв'язком, ACM) забезпечує проведення контрольних та самостійних робіт, обмежених у часі, при цьому, викладач не тратить час на перевірку робіт, студенти мають змогу отримати результат одразу (при чому студенти бачать результати й інших одногрупників, що зареєстровані у системі і брали участь у змаганні), і за наявності декількох завдань, викладачу пропонується загальний бал, що отриманий студентом (див. рис. 2.13).

Користувач	Бали	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
VictoriaZehrer	1900	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ustymmi	1860	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
stashurskiy	1800	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
diana.malarcuk	1800	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Irina.Kozachok	1788	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	88	100

Рис. 2.13. Змагання у АСПЗ e-olymp

Студенти мають змогу потренуватись самостійно у поза аудиторний час, розв'язуючи будь-які завдання, що є у системі. Це сприяє розвитку умінь та навичок програмування різними мовами.

Для викладачів та студентів наявний розділ допомоги та методичний розділ. У розділі допомога наводяться особливості відправки розв'язків задач різними мовами програмування. У методичному розділі наведенні різні методи розв'язування задач, математичні основи, що необхідні для розв'язування задач з програмування, наведенні курси програмування різними мовами (при чому автори – викладачі та вчителі різних регіонів України та світу).

Для можливостей студента у даній системі є ще одна характерна особливість – він може переглядати відомості про усі власні спроби розв'язання задач.

При проведенні лабораторних та інших видів робіт викладачу лише варто враховувати, що у даній системі перевірки знань присутні також задачі олімпіадного типу, що можна давати для студентів, які хочуть здобути поглибленні знання з програмування.

Розглянемо використання автоматизованих систем перевірки завдань з програмування для набуття уміння працювати над усіма етапами розробки ПЗ. Це відбувається у проведенні комплексних змагань у системі TopCoder.

Зауважимо, що у практиці програмної інженерії робота над спільним проектом означає забезпечення моделі життєвого циклу програмного продукту. *Модель життєвого циклу* – "це схема виконання робіт і задач у рамках процесів, що забезпечують розробку, експлуатацію і супровід програмного продукту" [12]. Зазвичай, така схема робіт містить у собі: розробку вимог або технічного завдання; розробку ескізного або технічного проекту; програмування або робоче проектування; пробну експлуатацію; супровід і поліпшення; зняття з експлуатації [12]. Для того, щоб студенти навчилися діяти на кожному з етапів, варто застосовувати web-орієнтовану автоматизовану систему TopCoder.

TopCoder [3] – web-орієнтована автоматизована система, що створена для регулярної організації та проведення змагань з програмування.

Змагання, що пропонуються у даній системі, є не лише з

алгоритмічного програмування, а й такі:

- 1) Змагання з алгоритмічного програмування – забезпечують проведення змагань для перевірки рівня знань, умінь та навичок з алгоритмічного програмування будь-якою мовою програмування.
- 2) Змагання з розробки дизайну програмного забезпечення – полягають у розробці дизайну до конкретного розробленого ПЗ, вимоги та всі необхідні ключові моменти надає уявний замовник.
- 3) Змагання з концептуалізації програмного забезпечення – полягає у створенні бізнес-вимог для продукту у межах співпраці із безпосередніми замовниками програмного забезпечення.
- 4) Змагання зі специфікації програмного забезпечення – полягає у створенні формальної документації по проекту із документів, наданих уявними клієнтами, замовниками.
- 5) Змагання з архітектури програмного забезпечення – створення архітектури програмного забезпечення із виділенням окремих функціональних компонентів за отриманою документацією від безпосереднього замовника або отриманих в результаті вже проведених змагань.
- 6) Змагання з девелопменту – розробка окремої функціональної компоненти згідно заявлених вимог клієнта.
- 7) Змагання зі зведення – це окремий вид змагань, який передбачає зведення продукту по розробленим окремим компонентам в єдине ціле.
- 8) Змагання з тестування розробленого програмного забезпечення – вид змагань, в якому тестують уже розроблене програмне забезпечення у раніше проведених змаганнях.
- 9) Міні-змагання щодо виявлення помилок у готовому коді.

Зауважимо, що проведення даних змагань у комплексі забезпечують розвиток умінь та навичок працювати у команді на всіх етапах розробки ПЗ, що є важливим у майбутній професії програміста. А широкий різновид змагань забезпечує уміння працювати в команді у різних ролях: від

тестувальника до менеджера проектів.

У процесі використання зазначених професійно орієнтованих інформаційних технологій у навчанні майбутніх інженерів програмного забезпечення забезпечується розвиток таких умінь і навичок:

- уміння програмувати різними мовами програмування;
- уміння працювати в команді,
- уміння спільно вирішувати проблему,
- навички ділового спілкування (у ролі керівника проекту),
- навички правильного розподілу обов'язків між усіма членами команди тощо.

Використані джерела:

1. AWS Cloud 9. URL : <https://aws.amazon.com/ru/cloud9/> (дата звернення: 10.10.19).
2. E-olymp: on-line check system. URL : www.e-olymp.com. (дата звернення: 10.10.19).
3. TopCoder. URL : <http://www.webcitation.org/6HgVbJjY0> (дата звернення: 10.10.19).
4. Vakaliuk Tetiana. Creating presentations for cloud services. *Journal L'Association 1901 "SEPIKE"*. 2014. Edition 05. P. 84-88.
5. Бьюзен Т. и Б. Супермышление /Пер. с англ. Е. А. Самсонов. 2-е изд. Мн.: ООО "Попурри", 2003. 304 с.
6. Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 388с.
7. Вакалюк Т.А., Антонюк Д.С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для слухачів курсів. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2019. 128 с.
8. Вакалюк Т.А., Медведєва М.О. Основні компоненти методичної системи використання хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки

- майбутніх фахівців інформаційних технологій // Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”. - Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті», 2019. С. 363-374. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/211>. (дата звернення: 10.10.19).
9. Вакалюк Тетяна, Морозов Андрій, Єфіменко Андрій, Антонюк Дмитро. Доцільність введення дисципліни «Освітні технології та навчання в цифрову епоху» у процес навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. Бердянськ : БДПУ, 2019. Вип. 2. С. 160-169.
 10. Вакалюк Т. А. Хмарний сервіс для створення документів з можливістю надання прав спільного доступу декільком користувачам. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи* : зб. наук. Пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / ред. кол. : Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. Вип. 48. С. 65–70.
 11. Вакалюк Т. А. Хмарні технології в освіті: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: ЖДУ, 2016. 72 с.
 12. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу "Професійна практика програмної інженерії". – Житомир: О.О.Євенок, 2018. 60 с.
 13. Проектна діяльність URL : <http://ukped.com/skarbnichka/396.html> (дата звернення: 10.10.19).
 14. Уйсімбаєва Маріям. Проектна діяльність: теоретичні аспекти. *Витоки педагогічної майстерності*. 2014. Випуск 13. С. 258-263.
 15. Хоружа Л. Проектна культура вчителя: етичний компонент. *Шлях освіти*. 2006. № 4. С.11-15.

2.2. Застосування ігрових симуляторів у підготовці майбутніх інженерів-програмістів

Вакалюк Т.А., Концедайло В.В.

Все більше освітніх закладів впроваджують нові методики навчання, унаслідок застосування яких студенти інженерних спеціальностей, зокрема майбутні інженери-програмісти, мають справу з реальними професійними ситуаціями ще в процесі навчання.

Використання сучасних ІКТ, зокрема й ігрових симуляторів, у навчальному процесі дозволяє підвищити якість навчального матеріалу й підсилити освітні ефекти від застосування інноваційних педагогічних програм і методик, оскільки дає викладачам додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій студентів. Застосування ІКТ дозволяє реалізувати диференційований підхід до студентів із різним рівнем готовності до навчання.

Методика застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, як і будь-яка інша методика, включає в себе: мету та зміст застосування, форми, методи та засоби [4; 5].

Вона орієнтована на очікуваний результат – сформовані професійні м'які компетентності внаслідок використання ігрових симуляторів у навчанні майбутніх інженерів-програмістів.

Метою застосування ігрових симуляторів є формування в майбутніх інженерів-програмістів відповідних професійних м'яких компетентностей.

Зміст застосування – удосконалення процесу навчання нормативних дисциплін із використанням ігрових симуляторів (на прикладі змістового наповнення навчальної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії").

Варто обґрунтувати особливості викладання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" для навчання майбутніх інженерів-

програмістів із використанням ігрових симуляторів.

У навчальному плані для студентів напряму підготовки 121 "Інженерія програмного забезпечення" дана дисципліна є вибірковою, вона вивчається у 8 семестрі в обсязі 4-х кредитів.

Для вдосконалення змісту нормативної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" було:

1) підібрано ігрові симулятори, доцільні для застосування в процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів, щоб формувати їхні професійні м'які компетентності [7];

2) удосконалено зміст дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем [8];

3) розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" [9].

Мета дисципліни: набути практичних навичок ведення професійної діяльності в умовах, наближених до реальних; сформувати в студентів професійні м'які компетентності, пов'язані з ефективною побудовою групової роботи й комунікаціями в професійному контексті в галузі програмної інженерії, оволодіти основами ефективної роботи зі співробітниками, концепціями роботи в команді, стратегіями управління проектами й командами, вирішення конфліктів, переконання та ведення переговорів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- етапи планування програмного проекту;
- методи визначення вимог до програмного забезпечення;
- структуру та зміст договору в професійній сфері інженерії програмного забезпечення;
- основні розділи та принципи складання технічного завдання;
- проблеми, що виникають при роботі із замовником програмного забезпечення;

- порядок реєстрації авторського права на комп'ютерну програму;
- ліцензії відкритого програмного забезпечення;

вміти:

- визначати вимоги до програмного забезпечення;
- планувати процес розроблення програмних систем;
- працювати із замовником програмного забезпечення, скласти професійний договір, розробляти технічне завдання на створення програмного продукту;
- застосовувати сучасні практики програмної інженерії в процесі розроблення програмного забезпечення;
- приймати етичні рішення при зіткненні з етичними дилемами;
- підготовувати документи для реєстрації авторського права на комп'ютерну програму.

Наведемо змістові модулі, з яких складається удосконалена програма навчальної дисципліни:

Модуль 1. Основи професійної практики програмної інженерії

Змістовий модуль 1. Вступ до професійної практики програмної інженерії. Стандарти розробки ПЗ. Супровід ПЗ.

Змістовий модуль 2. Проект та проектна діяльність. Проект. Проектна діяльність. Процеси та фази розробки проекту.

Модуль 2. Робота з проектом. Робота в команді

Змістовий модуль 3. Проектна команда. Організація проектної команди. Ролі в команді при розробці ПЗ. Важливість командної роботи та співпраці.

Змістовий модуль 4. Планування та реалізація проекту. Планування проекту розробки програмного забезпечення. Реалізація проекту розробки програмного забезпечення. Процес забезпечення якості.

Модуль 3. Морально-етичні та міжособистісні взаємини в організації проектної команди

Змістовий модуль 5. Міжособистісні взаємини та професійна

етика. Навички комунікативності та компетентності міжособистісного спілкування. Професійна чесність та етика.

Змістовий модуль 6. Вирішення конфліктів. Конфлікти: поняття, причини виникнення та стратегії їх вирішення в професійних комунікаціях.

Запропонована методика включає такі *методи* використання відібраних ігрових симуляторів (SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc):

1) *Метод проектів*. Відібрані ігрові симулятори базуються на симуляції проектів розробки програмного забезпечення, де майбутні інженери-програмісти безпосередньо можуть відчувати себе учасником реалістичного проекту розробки програмного забезпечення та безпосередньо впливати на його хід, а також на успішність його виконання та завершення [2].

Оскільки гравець керує процесом завершення проекту розробки програмного забезпечення, він може також наймати і звільняти співробітників, давати їм завдання, стежити за їх прогресом і купувати інструменти та інше [2].

Великою перевагою проектної діяльності є вміння, що набувають студенти, а саме:

- планувати свою роботу, попередньо прораховуючи можливі результати;
- використовувати багато джерел знань та даних;
- самостійно збирати й накопичувати матеріал;
- аналізувати, зіставляти факти, аргументувати свою думку;
- приймати рішення;
- установлювати соціальні контакти (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним);
- створювати "кінцевий продукт" – матеріальний носій проектної діяльності (доповідь, реферат, фільм, календар, журнал, проспект, сценарій) [3].

2) *Адаптивне навчання*. За допомогою ігрових симуляторів створюється так званий "цикл експертизи", тобто ігрові симуляції будуть представляти

студентам аналогічні типи проблем доти, доки необхідні професійні м'які компетентності не будуть сформовані. Далі ігрові симуляції створюють студентам нові проблеми, що вже неможливо вирішити лише за допомогою сформованої раніше компетентності. Це змушує студентів переосмислити сформовані професійні м'які компетентності та здобутий досвід, знання, уміння та навички і сформувані нові компетентності та інтегрувати їх зі сформованими раніше. Ігрові симуляції представляють студентам відповідні нові проблеми доти, доки не буде сформована конкретна компетентність або доки не буде досягнуто відповідного рівня сформованості компетентності [2]. Таким чином в ігрових симуляторах автоматизується процес початкової оцінки сформованості професійних м'яких компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів, пропонуючи студентам вирішити проблеми з початковим рівнем складності, та надалі коригують параметри, структуру й алгоритм процесу навчання відповідно до поточного рівня сформованості професійних м'яких компетентностей студентів [6].

3) *Моделювання ситуацій*. В ігрових симуляторах моделюються різноманітні професійні ситуації: розробка проекту із встановленими обмеженнями у часі, бюджеті та якості кінцевого продукту; необхідність наймання, навчання та управління командою розробки програмного забезпечення; ситуації, де необхідна вчасна комунікація з іншими членами команди або клієнтами; професійно-етичні дилеми; ситуації необхідності налагодження та підтримки належних процесів маркетингу, продажів та інноваційних досліджень. Важливим також є захоплюючий ігровий процес, що забезпечується ігровими техніками й динамікою ігрових симуляцій. Це захоплює та загострює інтерес студентів, робить процес навчання більш запам'ятовуваним і, отже, більш ефективним [2].

В ігрових симуляторах імітуються процеси розробки програмного забезпечення в межах певних ігрових проектів, де студенти можуть отримувати реалістичні завдання, приймати відповідальні проектні рішення та взаємодіяти з колегами, для того щоб успішно завершити відповідні

проекти і сформувати професійні м'які компетентності, необхідні для успішної професійної діяльності [2].

Дані ігрові симулятори мають детальні цікаві графічні інтерфейси, що відображають процес розробки ПЗ, поведінку імітованих колег, а також змодельоване фізичне оточення (наприклад, офіс чи гараж), створюючи реалістичну та захоплюючу ігрову атмосферу.

4) *Тестування*. Зазначимо, що кожний із ігрових симуляторів використовує спеціальні запитання під час ігрової симуляції та завдання для вимірювання рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей студентів.

Наведемо основні **форми проведення навчальних занять** із застосуванням ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc у межах даної методики:

– *тренінги*: на початку семестру викладачі проводять серію тренінгів щодо особливостей використання кожного з ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc;

– *практичні заняття*: на практичних заняттях студентам необхідно проходити ігрові симуляції на основі різних моделей розробки програмного забезпечення в ігровому симуляторі SimSE. Різні моделі ігрового симулятора забезпечують покриття різних тем навчальної програми. На початку нової теми викладач проводить міні-лекцію-дискусію або проблемну міні-лекцію (у межах практичного заняття, оскільки навчальною програмою не передбачені лекції як окремі форми роботи), щоб студенти могли опанувати ключові поняття. Зазначимо, що початок симуляції для всіх студентів є однаковим, але в процесі її проходження, вона змінюється в залежності від певних дій. Тобто завершення тієї самої симуляції у кожного студента буде різним. На практичних заняттях студенти мають змогу спілкуватися із викладачем стосовно проходження ігрових симуляцій і задавати питання. У кінці кожної симуляції студентам пропонується переглянути аналіз пройденої

ігрової симуляції, який потрібно обговорити з викладачем для мінімалізації помилок у майбутньому. Відповідно до сформованого звіту та його обговорення зі студентом (тобто результатом того, наскільки студент усвідомив свої помилки) викладач виставляє підсумкову оцінку за заняття.

- *самостійна робота*: на самостійне опрацювання студентам відводиться проходження симуляцій у ігрових симуляторах Game Dev Tycoon, Software Inc. Зауважимо, що в даних ігрових симуляторах наявна лише одна модель, але вона покриває більшість тем програми.

- *консультації*: викладачі зустрічаються зі студентами для обговорення прогресу самостійного проходження ігрових симуляцій у Game Dev Tycoon, Software Inc та для отримання відповідей на запитання, що виникають у студентів під час самостійної роботи.

Форми організації навчання, де безпосередньо не застосовуються ігрові симулятори:

- *тести*: в середині та наприкінці семестру проводиться тестування студентів для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу;

- *залік*: наприкінці семестру проводиться залік. Студент може отримати залік автоматично, якщо протягом семестру набрано необхідну кількість балів (мінімум 60).

До засобів формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, передбачених у пропонованій методиці із використанням відібраних ігрових симуляторів, віднесено: комп'ютери, смартфони, планшети з доступом до мережі Інтернет, ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc; навчально-методичні матеріали.

Результат запропонованої методики: сформовані на високому рівні професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів; набуті уміння успішно застосовувати ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc для виконання практичних робіт.

Розглянемо більш детально використання кожного ігрового симулятора як засобу формування зазначених компетентностей майбутніх інженерів-

програмістів в освітньому процесі ЗВО.

Використання ігрового симулятора SimSE в освітньому процесі ЗВО

SimSE – це ігровий симулятор процесу розробки програмного забезпечення, метою якого є подолання невідповідності між великою кількістю концептуальних знань із галузі розробки програмного забезпечення, що надаються студентам на лекціях, та порівняно невеликою кількістю можливостей фактично реалізувати набуті знання на практиці. SimSE дозволяє студентам практикуватися у "віртуальному" процесі розробки програмного забезпечення в цілком графічному, інтерактивному й веселому середовищі (рис. 2.14), де зворотний зв'язок дозволяє їм вивчати складні причинно-наслідкові зв'язки у процесах розробки програмного забезпечення.

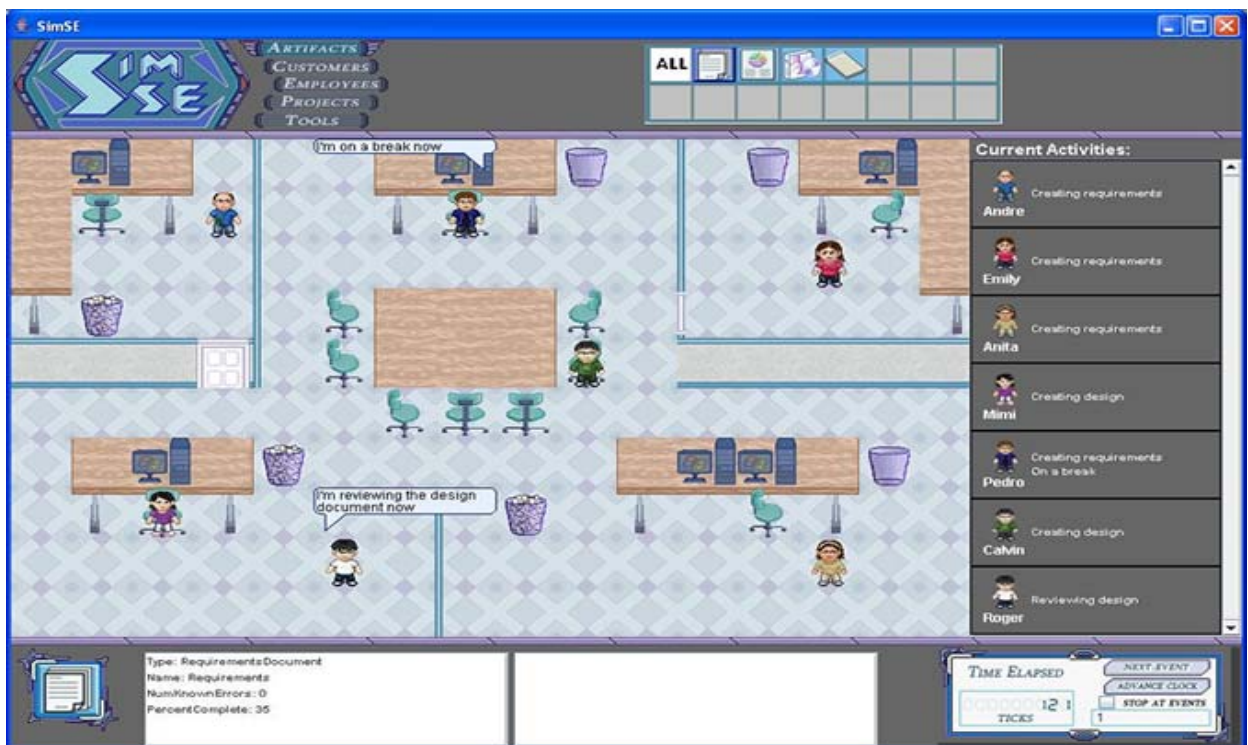


Рис. 2.14. Графічний користувацький інтерфейс ігрового симулятора SimSE

Ігровий симулятор SimSE розрахований на одного користувача, якому необхідно взаємодіяти із командою розробників для успішного виконання завдань у сфері розробки програмного забезпечення. Ці завдання можуть включати в себе увесь життєвий цикл програмного продукту: від створення

проекту до випуску продукту, а також деякі специфічні для сфери розробки програмного забезпечення аспекти (наприклад, перевірка коду), а також інші особливості даного процесу.

На початку ігрової симуляції студентам дається опис завдання з розробки програмного забезпечення, яке вони мають виконати. В описі зазначається мета гри, час та кількість грошей, яку студенти мають у розпорядженні, критерії оцінки успішності виконаного завдання, а також деякі корисні поради та підказки.

Далі студенти керують процесом розробки програмного забезпечення, наймають та звільняють працівників, доручають завдання, слідкують за процесом їх виконання та здійснюють придбання необхідних програмних інструментів. У кінці ігрової симуляції студенти отримують оцінку (рис. 2.15), що вказує, наскільки добре було виконане завдання, а також надаються певні додаткові відомості, що обґрунтовують отриману оцінку. Наприкінці ігрової симуляції студенти також можуть отримати різноманітні пояснення та більш детальні відомості щодо їх спроби проходження ігрової симуляції.

Процес ігрової симуляції, зокрема процес розробки програмного забезпечення, відбувається у віртуальному офісі з типовим офісним оточенням та співробітниками. Співробітники "спілкуються" з менеджером (студентом) за допомогою реплік над їхніми головами. Так працівники передають студентам важливі відомості, наприклад, інформують їх про початок чи завершення виконання певного завдання, про різні важливі події, а також висловлюють свою реакцію на ті чи інші дії студентів в ігровій симуляції. Крім того, у залежності від конкретного типу моделі ігрової симуляції, що використовується, текст у репліках-бульбашках може містити підказки й служити певним механізмом зворотного зв'язку для студентів. Наприклад, співробітники можуть дати рекомендацію щодо наступної дії студентів після виконання певного завдання (наприклад, "Ми щойно закінчили роботу над документом із технічними вимогами. Тепер ми повинні перейти до етапу дизайну").

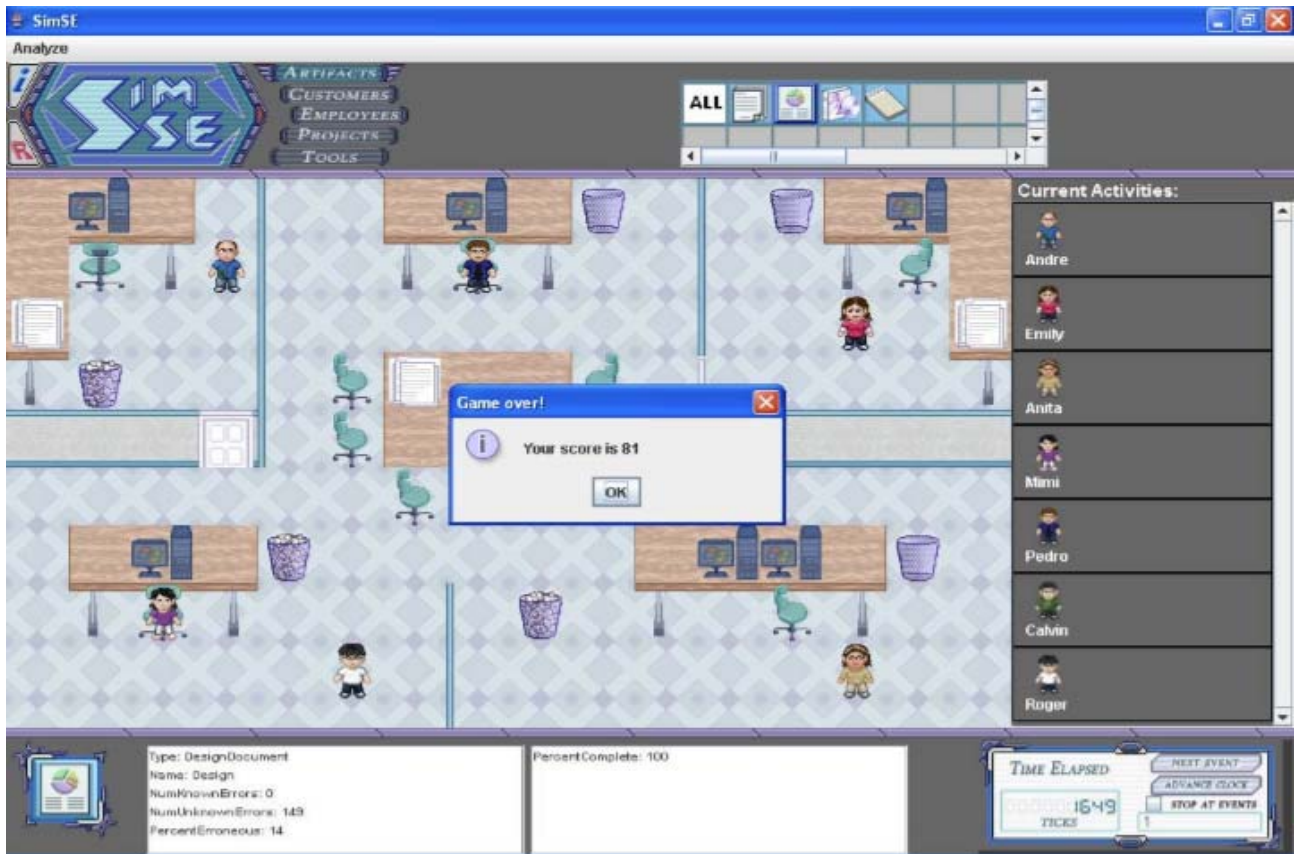


Рис. 2.15. Отримання фінальної оцінки проходження симуляції в ігровому симуляторі SimSE

Водночас, співробітники можуть повідомити студентів про помилку, якої вони припустилися в процесі їх роботи, та запропонувати шляхи її виправлення (наприклад, "У дизайні нашого продукту є деякі помилки, тому що люди, яких ви призначили для його створення, не мали достатнього досвіду. Вам варто призначати більш досвідчених дизайнерів для перегляду та виправлення дизайну"). Такі коментарі співробітників мають високу навчальну цінність, яку студенти можуть використовувати для прийняття певних рішень та щоб ужити відповідних заходів у процесі розробки програмного забезпечення.

Зупинимося більш детально на моделях ігрових симуляцій SimSE, які охоплюють цілу низку різноманітних процесів розробки програмного забезпечення, що широко використовуються в реальних ПРПЗ. Усі моделі SimSE можна розділити на три категорії:

- 1) **Класичні моделі** – дана категорія включає в себе загальновідомі

процеси, що охоплюють увесь життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Серед них: каскадна модель розробки; інкрементальна модель; модель швидкого прототипування.

- 2) **Сучасні моделі** – це такі моделі повного життєвого циклу розробки програмного забезпечення, що були розроблені в останні роки і є менш традиційними, з-поміж них: екстремальне програмування; раціональний уніфікований процес (РУП).
- 3) **Конкретні моделі** – на відміну від моделей, що охоплюють увесь життєвий цикл розробки програмного забезпечення, моделі даної категорії охоплюють лише певну частину процесу життєвого циклу програмного забезпечення. У SimSE представлена лише одна модель цієї категорії – модель перевірки коду (рис. 2.16).

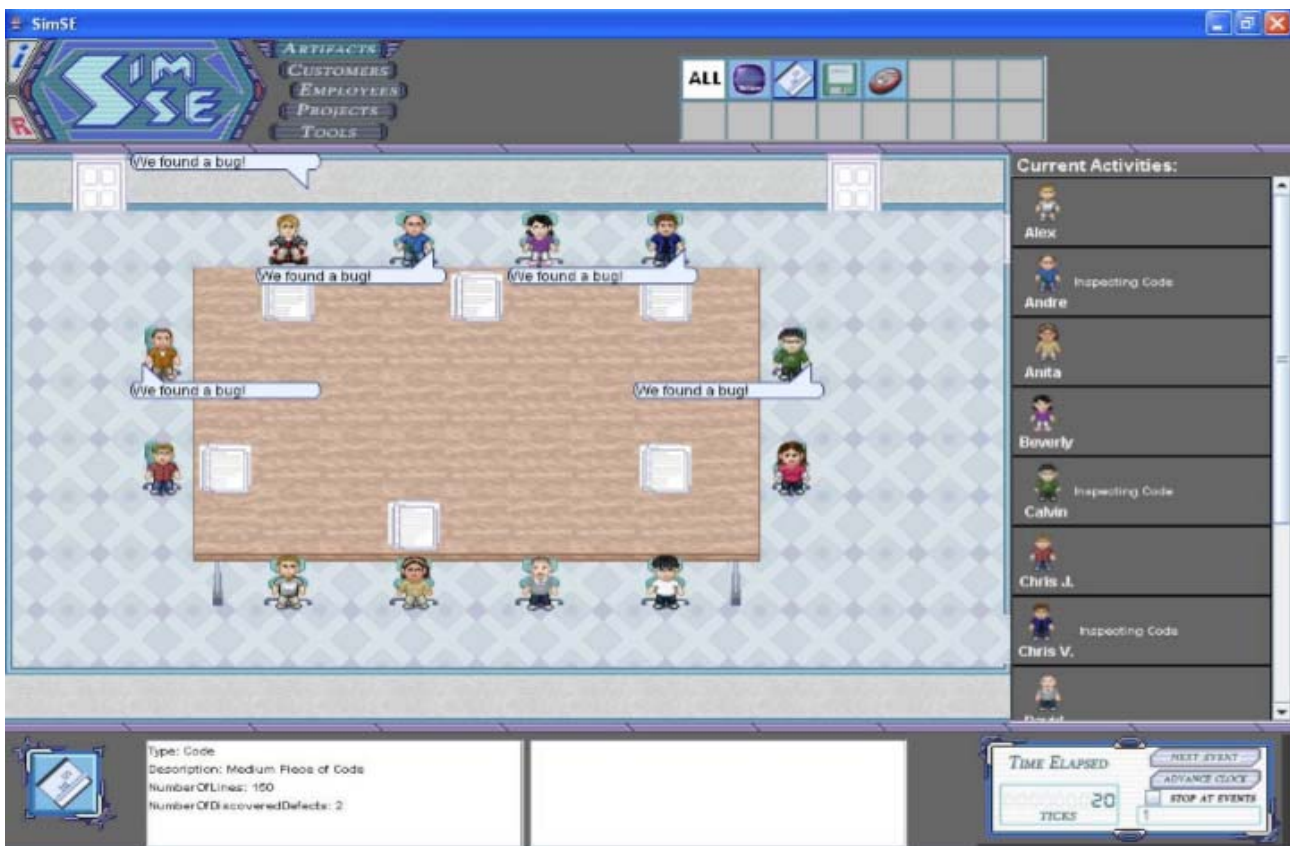


Рис. 2.16. Модель перевірки коду в ігровому симуляторі SimSE

Кожна з моделей у SimSE може бути використана окремо в різних темах практичних занять. Також можливо створити власну модель для ігрового симулятора. Базовий набір моделей, запропонований розробниками

SimSE, полегшує модифікування ігрового симулятора, оскільки викладачі можуть взяти за основу вже наявну модель для доповнення чи зміни моделі або навіть для побудови своєї власної моделі (в залежності від навчальної мети).

У перші тижні семестру викладачу варто провести короткий (від 5 до 10 хвилин) тренінг у вигляді презентації-консультації про те, як саме проходити ігрові симуляції SimSE, а також дати студентам завдання: до кінця семестру успішно пройти ігрові симуляції трьох моделей розробки проєктів у SimSE та відповісти на низку питань, що стосуються концепцій відповідних моделей. Студентам варто відвести деякий час для того, щоб підготуватися до відповідей на зазначені вище питання, саме тому потрібно дати завдання якомога раніше, тобто на початку семестру.

SimSE призначений для використання в якості додаткового компонента для курсу, а не як окремий навчальний інструмент. Моделі процесів розробки програмного забезпечення, охоплені імітаційними моделями SimSE, повинні бути представлені студентам або до, або паралельно з проходженням відповідних ігрових симуляцій (за допомогою теоретичних відомостей, самостійного вивчення або іншим способом). Перевага ігрового симулятора SimSE полягає в тому, що він дозволяє студентам втілювати в життя концепції, які за інших обставин вони не мали б можливості випробувати за допомогою інших методів навчання.

Рекомендується ставити запитання студентам після проходження кожної з ігрових симуляцій. Відповіді на питання допомагають більш глибоко розкрити деталі та ідеї, на яких базуються відповідні моделі процесів розробки програмного забезпечення, а також це дає змогу викладачам оцінити, як студенти виконали завдання.

Зауважимо, що попереднє навчання та інструкції щодо проходження ігрових симуляцій SimSE мають вирішальне значення для навчального процесу й успішного проходження ігрових симуляцій. Студентам варто наполегливо рекомендувати завантажити й прочитати керівництво

користувача SimSE з веб-сайту SimSE (<http://www.ics.uci.edu/~emilyo/SimSE/>), а також переглянути навчальні відеоролики на офіційному веб-сайті.

Зауважимо, що присутність викладача-спостерігача при проходженні студентами ігрових симуляцій справляє позитивний вплив на навчальний процес.

При проходженні різних симуляцій в ігровому симуляторі SimSE формуються такі професійні м'які компетентності:

- *здатність до роботи в команді* – у процесі ігрової симуляції студентам необхідно працювати разом зі своїми співробітниками для досягнення спільних поставлених цілей. Студентам необхідно брати активну участь у командних завданнях та залучати до роботи інших членів команди. Під час ігрової симуляції студентам необхідно враховувати відгуки колег, що з'являються в репліках-бульбашках та брати до уваги їх пропозиції задля досягнення спільних цілей;
- *здатність до співпраці* – для успішного проходження ігрових симуляцій SimSE студентам необхідно визначати, організувати й підтримувати взаємовигідні взаємини не лише в межах команди, але й поза її межами, наприклад, із віртуальними клієнтами при обговоренні вимог до програмного забезпечення;
- *здатність до планування та пріоритезації* – при проходженні ігрових симуляцій студенти стикаються з необхідністю планувати й організувати трудову діяльність команди розробників програмного забезпечення, а також оцінювати відносну важливість завдань і регулювати пріоритети, наприклад, при розробці модулів програмного забезпечення;
- *здатність до вирішення проблем* – у процесі ігрових симуляцій студентам досить часто доводиться стикатися із проблемами, що виникають під час розробки програмного забезпечення, визначати варіанти їх вирішення, оцінювати сильні й слабкі сторони кожного з варіантів та приймати рішення на основі власних знань, умінь, навичок

та досвіду. Також студентам необхідно аналізувати та враховувати різні чинники й відомості, отримані від співробітників, замовників та інших джерел;

- *здатність до комунікативності* – у ході ігрових симуляцій студенти відповідають за чітку й ефективну комунікацію, а також беруть на себе відповідальність за розуміння інших;
- *здатність до прийняття рішень* – для успішного проходження завдань в ігровому симуляторі студентам необхідно враховувати витрати, вигоди, ризики та шанси на успіх у процесі прийняття рішень, робити логічні висновки з урахуванням фактів в умовах складних та неоднозначних ситуацій, а також приймати обґрунтовані, своєчасні й ефективні рішення, беручи до уваги лише необхідні дані;
- *здатність до орієнтації на кінцевий результат* – ігрові симуляції SimSE побудовані так, що студентам необхідно використовувати метрики й індикатори досягнення поставленої мети та результатів, приймати рішення й ефективно залучати співробітників у процес досягнення цілей (шляхом виявлення їх сильних сторін та розподіляючи завдання між ними), щоб проекти залишалися в межах поставлених цілей та в межах бюджету.
- *здатність до підтримки міжособистісних відносин* – у процесі проходження ігрових симуляцій студенти постійно стикаються з необхідністю підтримувати позитивні взаємини з іншими людьми. Також важливим аспектом є те, що студентам постійно демонструються приклади конструктивного обговорення проблем, варіанти професійного реагування на певні ситуації, приклади професійної комунікації зі співробітниками та замовниками, що базуються на розумінні, ввічливості, тактовності, співпереживанні, турботі та люб'язності;
- *здатність до використання правил та процедур* – для успішного виконання завдань, що ставляться під час ігрових симуляцій, студентам

необхідно брати до уваги та дотримуватися правил і процедур відповідної моделі розробки програмного забезпечення, а також правил проходження ігрових симуляцій у SimSE.

- *здатність до звітності* – у процесі проходження ігрових симуляцій у SimSE студентам необхідно брати на себе відповідальність за позитивні й негативні результати роботи віртуальної команди та звітувати викладачам під час навчального процесу про свої досягнення та невдачі;
- *здатність до звернення уваги до дрібниць* – у процесі ігрових симуляцій студентам необхідно бути уважним до деталей та слідкувати, щоб домовленості й зобов'язання були виконані, оскільки це безпосередньо впливає на успішність виконання отриманих завдань;
- *здатність до обслуговування клієнтів* – для успішного виконання поставлених студентам завдань необхідно працювати із віртуальними клієнтами задля оцінки їх потреб та з метою задоволення їх вимог та очікувань.
- *здатність до стійкості* – в ігрових симуляціях студентам необхідно зберігати високу продуктивність і самоконтроль під тиском та під час негараздів для успішного виконання поставлених завдань.

Використання ігрового симулятора Game Dev Tycoon як засобу формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

У Game Dev Tycoon (рис. 2.17) на початку ігрової симуляції студенти є незалежними розробниками ігор, які працюють самі на себе. Вони починають із процесу розробки простих ігор для різних платформ у віртуальному гаражі, як показано на рис. 2.18. У міру того як ігри стають прибутковими, гравці переходять у новий офіс та можуть наймати й навчати співробітників, а також зосереджуватися на дослідженнях, обирати проекти та укладати контракти.



Рис. 2.17. Графічний інтерфейс ігрового симулятора Game Dev Tycoon



Рис. 2.18. Віртуальний гараж в ігровому симуляторі Game Dev Tycoon

Використання ігрового симулятора Game Dev Tycoon варто викладачу включати до навчальної програми в обсязі 10% від підсумкової оцінки за предмет. Мета залучення даного ігрового симулятора полягає в тому, щоб доповнити досвід групової роботи, який студенти вже здобули у процесі навчання та розробки свого групового проекту, і в такий спосіб дати кожному майбутньому інженеру-програмісту можливість очолити команду розробки та керувати ПРПЗ. Студентам варто проходити ігрову симуляцію в Game Dev

Тусооп протягом чотирьох тижнів і кожен тиждень обмірковувати набутий досвід й обговорювати його з викладачем та іншими студентами.

Ігровий симулятор Game Dev Тусооп пропонує багато базових елементів управління проектами. Під час ігрової симуляції студенти можуть пройти три основні етапи розвитку компанії, а саме:

1. Етап гаража.
2. Етап управління командою.
3. Етап світового панування.

На цих трьох етапах студенти мають справу з трьома відповідними галузями управління проектами та командами, а саме:

- 1) процес розробки якісних інноваційних ігрових додатків;
- 2) процес наймання, навчання та управління всередині команди розробників, яка зростає;
- 3) налагодження й підтримка належних процесів маркетингу, продажів та інноваційних досліджень.

Ігровий процес у Game Dev Тусооп має багато деталей та варіацій, що робить його привабливим, реалістичним та цікавим для студентів.

Наприклад, етап у гаражі вимагає від студентів зосередження на створенні високоякісних ігор для популярних ігрових платформ. На цьому етапі акцент роблять на постійному випуску високоякісних інноваційних ігор, а це вимагає від студентів постійного вирішення проблем розробки й тестування ігрових проектів, а також зосередження уваги на останніх новинах галузі для виявлення тенденції індустрії та ринку.

На етапі управління командою проекту, що зростає, студентам доведеться пройти цикли наймання / звільнення персоналу, навчання й управління командою розробки програмного забезпечення. Висока обізнаність щодо компетентностей найманих працівників буде необхідна студентам для оптимізації часу розробки ігрових проектів належної якості.

Нарешті, етап світового панування вимагає своєчасного й продуманого управління усіма аспектами проекту, такими як розробка, налагодження,

тестування програмного забезпечення, наймання працівників, присутність на галузевих конференціях, відношення з користувачами та фанатами, а також маркетинг. Головні завдання студентів на даному етапі варіюються від управління великою командою розробки програмного забезпечення до оптимізації її собівартості та вибору правильного напрямку просування створюваних ігрових проектів, як показано на рис. 2.19.



Рис. 2.19. Еволюція робочого простору в ігровому симуляторі Game Dev Tycoon

Важливою є також наявність етичної складової процесу ведення бізнесу: до гравців можуть звертатися сумнівні суб'єкти, які пропонують свої послуги для розпалювання саботажу в компаніях-конкурентах; або пропонується промислове шпигунство для отримання додаткової вигоди. Так студентам спеціально пропонують подумати про аспекти етичного вибору та практично розглянути етику утилітаризму, етику Іммануїла Канта та перспективи вибору.

Також цікавою особливістю ігрової симуляції Game Dev Tycoon є те, що компанія може отримати кредити від банків, якщо розроблені ігрові проекти не виявились успішними. Якщо ж компанія не може повернути

отриману суму протягом певного періоду часу, тоді вона оголошується банкрутом і ігрова симуляція закінчується. Game Dev Tusoon охоплює значну кількість аспектів управління ПРПЗ та лідерства. У той же час інтуїтивно зрозумілий реалістичний користувацький інтерфейс даного ігрового симулятора роблять його привабливим та цікавим для студентів.

При проходженні ігрових симуляцій в ігровому симуляторі Game Dev Tusoon аналогічно до попереднього випадку формуються *професійні м'які компетентності, описані вище*. Також, окрім зазначених, ще формуються такі *професійні м'які компетентності*:

- *здатність до прояву професійної чесності та етики* – у процесі ігрової симуляції до студентів можуть звертатися сумнівні суб'єкти галузі, Так студентам спеціально пропонується подумати про аспекти етичного вибору. Також під час ігрової симуляції студентам необхідно займатися вирішенням питань піратства. Для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно проявляти вихованість і сприяти підтриманню бажаної поведінки відповідно до існуючих норм організації та суспільства;
- *здатність до планування та пріоритезації* – студентам необхідно встановлювати певні пріоритети для розробки гри, виділяючи відповідний відсоток робочого часу та розподіливши наявні ресурси між розробкою ігрового процесу, ігрового ядра, а також ігрового сюжету;
- *здатність до адаптації* – для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно постійно звертати увагу на останні новини галузі, виявляти тенденції індустрії та ринку, швидко адаптуватися до змін та з легкістю розглядати нові підходи до розробки програмного забезпечення та ведення бізнесу.
- *здатність до ініціативності* – ігровий симулятор Game Dev Tusoon вимагає від студентів активного виявлення наявних можливостей та проблем, пошуків у напрямку досягнення максимальної вигоди й

вирішення відповідних проблем. Для успішного проходження симуляції студентам необхідно не втрачати можливостей, що сприяють досягненню заданої мети;

- *здатність до інноваційності* – успішне проходження ігрової симуляції вимагає від студентів багато експериментувати для того, щоб дізнатися й зрозуміти, які саме комбінації більш вигідні та призведуть до максимального успіху проекту. Також для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно відкривати інноваційні дослідницькі лабораторії й обирати проекти, що змінюють індустрію;
- *здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості* – для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно визначати й розуміти, як внутрішні та зовнішні тенденції (економічні, політичні, соціальні) впливають на роботу команди та організації. Студентам необхідно виявляти тенденції індустрії на ринку, швидко адаптуватися до змін і з легкістю розглядати нові підходи до розробки програмного забезпечення та ведення бізнесу.

Використання ігрового симулятора Software Inc у навчанні майбутніх інженерів-програмістів

Software Inc – це ігровий симулятор, що дозволяє студентам спробувати с себе в управлінні компанією, що займається розробкою ПЗ (рис. 2.20).

Існує багато шляхів, якими компанія може досягти домінуючої позиції в галузі. Наприклад, персонал віртуальної компанії може працювати над розробкою програм-редакторів для дизайнерів, бізнес-інструментів для офісів, відеоігор для консолі та навіть, якщо дозволяє час та рівень кваліфікації, вони можуть розробляти власну операційну систему.

Продаж цих продуктів та ускладнення інструментів, що використовуються в процесі розробки (наприклад, перехід від командного рядка до графічного інтерфейсу, від 2D-графіки до 3D-графіки), сприятиме зростанню та розвитку компанії, однак задля того, щоб не відставати від

конкурентів, користувачу необхідно постійно оновлювати технічне забезпечення всередині компанії.



Рис. 2.20. Користувацький інтерфейс ігрового симулятора Software Inc

Так в ігровому симуляторі Software Inc студентам пропонується побудувати й спроектувати офісні будівлі для оптимальних умов праці своєї власної компанії з розробки ПЗ. Ігровий симулятор дозволяє будувати, забезпечувати та підтримувати віртуальні офісні будівлі до десяти поверхів заввишки й розширювати робочі площі на великій віртуальній території ігрового симулятора.

У процесі ігрової симуляції майбутнім інженерам-програмістам необхідно наймати у свою команду співробітників для досліджень, розробки, випуску та підтримки якісного ПЗ, оскільки це необхідно для успішного ведення конкурентної діяльності своєї віртуальної компанії (рис. 2.21). Також студенти стикаються з необхідністю керування та навчання своїх співробітників для того, щоб вони були досвідченими та задоволеними своєю роботою. Увага майбутніх інженерів-програмістів до потреб, вимог,

компетентностей і спеціалізацій співробітників, а також їх сумісності всередині команд є дуже важливими для успішного проходження ігрової симуляції. Під час ігрової симуляції студенти також можуть делегувати певні важливі завдання (наприклад, управління процесом розробки програмного забезпечення або керування людськими ресурсами) лідерам команд всередині своєї компанії.



Рис. 2.21. Діалог вибору співробітників у ігровому симуляторі Software Inc

Головним завданням, яке ставить перед студентами ігровий симулятор Software Inc, є налагодження процесу створення власних програмних продуктів і франшиз у віртуальній компанії, налагодження процесу продажів програмного забезпечення, укладання угод та виконання роботи за контрактами, а також отримання патентів на розроблені програмні продукти.

У процесі ігрової симуляції студентам необхідно приймати рішення, наприклад, яке ПЗ розробити (рис. 2.22), як налаштувати власні сервери для програмного забезпечення, як керувати системами контролю версій програмного забезпечення та навіть чи запускати власний інтернет-магазин.

Гравцям необхідно слідкувати за фінансовим станом компанії (рис. 2.23), адже компанія буде вважатися успішною, коли її прибуток досягне \$50,000 або ж зросте вдвічі порівняно із сумою, з якої починалася ігрова симуляція. При проходженні ігрових симуляцій в ігровому симуляторі

Software Inc аналогічно до попередніх формуються професійні м'які компетентності, описані вище.



Рис. 2.22. Визначення вимог до ПЗ в ігровому симуляторі Software Inc



Рис. 2.23. Показники фінансового стану віртуальної компанії в ігровому симуляторі Software Inc

При розробці методики застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів було: здійснено добір ігрових симуляторів, що доцільно застосовувати у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів для формування їх професійних м'яких компетентностей; удосконалено зміст дисципліни

"Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем; розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії". Доцільним виявився добір ігрових симуляторів за визначеними критеріями та показниками. Використання ігрових симуляторів є доречним і сприяє формуванню професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Упровадження основних компонентів розробленої методики варто здійснювати на базі курсу "Професійна практика програмної інженерії".

Використані джерела:

1. Концедайло В. В. Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Дис. ... канд. пед. наук / 13.00.10. Київ, 2018.
2. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Загальна структура методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2018. С. 141-145. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/711730/?fbclid=IwAR05Qe92MUbK2mRcETIFeOzBqKqVPVv4rgH0APWqq5dp1NK1YyM772GmDQ> (дата звернення: 10.10.19).
3. Метод проектів - ефективна технологія навчання. URL: <http://osvita.ua/school/method/technol/1415/> (дата звернення: 10.10.19).
4. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: [у 3 т.] К. : Навчальна книга, 2004. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. Навч. посіб. 256 с.
5. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автор. доклад по монографии «Методика обучения геометрии в

начальных классах», представ. на соиск. уч. степени д-ра пед. наук. М., 1975. 39 с.

6. Daniel Sollie Hansen, David Storjord. Learning through a Game Retrieved: URL : <http://daim.idi.ntnu.no/masteroppgaver/012/12508/masteroppgave.pdf>. (дата звернення: 10.10.19).
7. Концедайло В. В. Критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів / В. В. Концедайло, Т. А. Вакалюк // Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. № 3 (65). С. 133-151. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2039/1347> (дата звернення: 10.10.19).
8. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу «Професійна практика програмної інженерії». Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 60 с.
9. Концедайло В.В, Вакалюк Т. А. Методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Житомир, 2018. 60 с.

2.3. Використання програмно-імітаційних комплексів у курсі "Принципи економіки" при навчанні майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Антонюк Д.С.

Сучасний стан та тенденції розвитку соціально-економічних відносин у світі в цілому, та в нашій країні зокрема, вимагають наявності достатньо сформованої економічної компетентності у фахівців всіх сфер діяльності. Економічні компетентності фахівців дають змогу забезпечити: прийняття ефективних рішень щодо викликів сьогодення та майбутнього у повсякденному житті людини, родини та малих соціальних груп; підвищення

конкурентоздатності фахівця на ринку праці; забезпечення конкурентних переваг підприємства в межах місцевого, регіонального та світового розподілу праці.

Аналіз актуальних досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців показав, що увага приділяється використанню вже розроблених симуляцій з освітньою метою та використанню процесу розробки інших типів проектів для формування окремих типів компетентностей, зокрема, економічної.

Процес формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей є досить складним, тому вимагає розробки відповідної методики його здійснення, тому й розглянемо власне можливості використання програмно-імітаційних комплексів у процесі формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей.

Враховуючи недостатній рівень впровадження викладання економічних дисциплін з орієнтацією на формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей, було розроблено курс "Принципи економіки" для впровадження в навчальний процес закладів вищої освіти, що проводять підготовку фахівців технічних спеціальностей.

Для використання програмно-імітаційних комплексів як засобів формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей виокремлено особливості даного курсу, що полягають у тому, що він:

- характеризується значною змістовою складовою, що є сталою протягом останніх десятиліть;
- неперервно збагачується результатами наукових досліджень та робіт сучасних науковців;
- динамічно доповнюється в процесі виникнення, розвитку та трансформації нових економічних інструментів, явищ, процесів, а також нових способів їх використання та сфер застосування;

- має враховувати умови конкретного часу та країни для підвищення ефективності розуміння студентами та рівня корисності для конкретної аудиторії слухачів.

Наведемо змістові модулі, з яких складається програма навчальної дисципліни:

Модуль 1. Економіка як наука. Мікроекономіка

Змістовий модуль 1. Предмет вивчення економіки. Мотивація до вивчення принципів економіки. Класичний та поведінковий підхід. Вибір та дефіцит. Модель попиту і пропозиції. Рівновага попиту і пропозиції.

Змістовий модуль 2. Компанії та індустрії. Як компанії та індустрії змінюються з часом. Конкуренція та випадки відхилення.

Модуль 2. Поведінкова економіка

Змістовий модуль 3. Ринок праці. Модель попиту і пропозиції на ринку праці. Регулювання ринку праці. Дискримінація на ринку праці.

Змістовий модуль 4. Економічна політика та ринки капіталу. Податкова політика. Трансферти та перерозподіл прибутку. Загальні блага. Політика урядів. Ринки капіталу. Фінансові ринки.

Модуль 3. Макроекономіка.

Змістовий модуль 5. Виробництво, дохід та витрати націй. Вимірювання виробництва, доходу та витрат на рівні держав.

Змістовий модуль 6. Макроекономіка в перспективі. Споживання та інвестиції. Працевлаштування та безробіття. Продуктивність та економічне зростання. Гроші та інфляція.

Модуль 4. Персональні фінанси.

Змістовий модуль 7. Предмет вивчення персональних фінансів. Мотивація до вивчення персональних фінансів. Вплив на життя. Поведінкові фінанси. Ліквідність. Грошовий потік. Складний відсоток. Інвестиції.

Змістовий модуль 8. Практичне застосування. Заощадження. Складний відсоток. Кредит. Інвестиції.

Навчання курсу відбувається в форматі змішаного (комбінованого)

навчання. Перегляд відео та текстового матеріалу відбувається під час самостійної позааудиторної роботи студентів, що виконується перед аудиторною роботою. Поглиблене опрацювання матеріалу проходить у процесі аудиторної роботи викладача зі студентами.

З метою вдосконалення змісту курсу "Принципи економіки" проведено аналіз наявних ресурсів програм подібних курсів та добір ПІК згідно з виокремленими критеріями. У результаті студентам для *самостійної позааудиторної роботи* було запропоновано Масові Відкриті Онлайн Курси:

- Principles of Economics [6] – базовий МВОК, що використовується для побудови змісту курсу;
- Економіка для всіх | Prometheus [11];
- Behavioral Economics in Action [2].

Зазначимо, що перед початком курсу варто перевіряти наявність оновленої версії базового МВОК, що використовується, а раз на рік визначати доцільність зміни базового курсу, враховуючи наступні критерії:

- якість висвітлення всіх основних економічних концепцій та законів, актуальних для отримання базового рівня економічних знань;
- авторитетність освітнього закладу, викладача (команди викладачів) та освітньої платформи, на якій представлено МВОК;
- актуальність матеріалу (особливо, посилань на приклади, статистичні та інші числові дані) з урахуванням часу.

Окрему увагу у курсі приділено сфері персональних фінансів, тому для формування змісту та проблематики модулю "Персональні фінанси" було використано матеріали:

- блог викладача курсу "CS 007: Personal Finance for Engineers" [4] Стенфордського університету та венчурного інвестора Адама Неша (Adam Nash);
- блог "Сімейний бюджет" [12].

У процесі відбору джерел з тематики "Персональні фінанси" було сформульовано такі критерії:

- враховуючи спрямованість дослідження на студентів технічних спеціальностей, запропоновано орієнтуватися саме на поведінкові аспекти управління персональними фінансами, усвідомлюючи меншу ефективність варіанта отримання ґрунтовних теоретичних знань із зазначеної теми;
- з урахуванням швидкої зміни умов функціонування сучасної сфери персональних фінансів, фінансових інструментів, процесів та підходів до відбору та використання таких інструментів, запропоновано орієнтуватися на найсучасніші матеріали, за можливості, розроблені з огляду на потенційне сприйняття та використання фахівцями технічних спеціальностей;
- з огляду на локальність певних фінансових інструментів та необхідності врахування регіональних особливостей функціонування сфери персональних фінансів, необхідною є присутність у переліку матеріалів для підготовки джерел, що орієнтуються на конкретну країну.

У результаті самостійної позааудиторної роботи студенти:

- опрацьовують теоретичний матеріал з використанням запропонованих викладачем МВОК;
- виконують практичні завдання в формі есе з тематики занять та у формі розгляду практичних кейсів;
- проводять оцінку робіт інших студентів у межах формату "peer grading" (оцінка колеги).

Основними формами організації навчальної діяльності в межах **аудиторної роботи** є лекційні та практичні заняття.

У межах лекційних занять відбувається:

- поточний контроль опрацювання теоретичного матеріалу, що виносився на самостійне опрацювання з використанням рекомендованих МВОК;
- обговорення матеріалу, що виносився на розгляд в межах зазначеної теми;

- пояснення матеріалу, що викликав труднощі або потребує додаткового опрацювання з огляду на актуальність цієї теми в конкретний часовий проміжок або для певної цільової аудиторії студентів;
- сесії використання програмно-імітаційних комплексів для моделювання соціально-економічних ситуацій, що відповідають тематиці матеріалу заняття, візуалізації економічних та поведінкових концепцій;
- використання програмно-імітаційних комплексів для проведення дослідницьких експериментів у галузях класичної та поведінкової економіки.

У межах практичних занять проводиться:

- контроль опрацювання теоретичного матеріалу;
- контроль виконання практичних завдань;
- розгляд кейсів, та економічних ситуацій реального життя, що відповідають темам матеріалів заняття;
- сесії використання програмно-імітаційних комплексів для моделювання соціально-економічних ситуацій, що відповідають тематиці матеріалу заняття, візуалізації економічних та поведінкових концепцій.

Для вдосконалення методичного забезпечення курсу було проведено співставлення тем, що розглядаються у курсі з відповідними програмно-імітаційними комплексами, що візуалізують соціально-економічні відносини суб'єктів та потенційні результати таких відносин [3].

Наведемо приклад співставлення матеріалів змістового модуля курсу з конкретними симуляціями:

Змістовий модуль 1. Предмет вивчення економіки. Компанії та індустрії.

ПК: ***Competitive Market*** (Конкурентний ринок)

Ключові принципи, що вивчаються з використанням даного ПК:

- вивчення дії "невидимої руки ринку", – максимізація індивідуального прибутку веде до рівноваги конкурентного ринку;
- рівновага на конкурентному ринку мінімізує надлишок;
- візуалізація змін точки рівноваги, що передбачається внаслідок зміни попиту та пропозиції.

Приклад процесу використання симуляції "Competitive market" для ознайомлення студентів з механізмами функціонування конкурентного ринку та формування навичок дій активного агента на такому ринку зображені на рис. 2.24.



Рис.2.24. Процес використання симуляції "Competitive market"

Результати проходження симуляції для ознайомлення та проведення аналізу і формування висновків доступні на окремій сторінці ПІК.

У процесі використання зазначеного ПІК відбувається формування структурних складових економічних компетентностей:

- знання: студенти здобувають знання щодо принципів дії конкурентного ринку, можливостей та обмежень функціонування такого типу ринків;
- уміння: у студентів формуються уміння ефективно приймати рішення щодо формування політики пропозиції підприємства на конкурентному ринку.

Для організації процесу взаємного оцінювання студентами робіт одного, оцінювання студентом власної роботи, оцінювання робіт студента викладачем, а, також, візуалізації результатів оцінювання у курсі

використовувався пакет для роботи з електронними таблицями GoogleSheets з налаштуваннями прав доступу для викладача та студентів.

Формами підсумкового оцінювання є залік та екзамен.

У процесі проведення підсумкового оцінювання пропонуємо в перелік питань включити завдання щодо написання короткого есе за темою однієї з економічних симуляцій, що проводилася під час лекційних та практичних робіт.

Орієнтована структура завдання на написання есе: економічна концепція, закон або процес, що розглядається; основні характеристики; прикладна проблематика; зміст симуляції, основні результати отримані в процесі проходження симуляції; прикладне значення (сфери діяльності, індустрії, країни); висновки.

В окремих ППК економічного спрямування реалізовано можливість проведення опитувань. Даний функціонал дозволяє організувати процес підсумкового оцінювання, але враховуючи поточний рівень розвитку засобів оцінювання в межах ППК економічного спрямування, рекомендуємо використовувати ППК у комбінації з хмаро орієнтованими системами управління (підтримки) навчання, впровадження та використання яких досліджувалося, зокрема, такими науковцями як Т. А. Вакалюк, І. В. Герасименко, М. С. Львов, О. С. Співаковський, Ю. В. Триус, І. В. Стеценко або з традиційними методами та засобами організації оцінювання.

З метою оцінювання опрацювання теоретичного матеріалу, що виносився на самостійну підготовку студентів, можлива комбінація опитування перед проведенням симуляційної сесії та після її проведення. У результаті викладач отримує можливість оцінити: опрацювання студентом теоретичного матеріалу; навички критичного мислення; навички узагальнення результату навчального експерименту та синтезу нового знання.

Розглянемо різні **форми та методи** використання програмно-імітаційних комплексів для формування економічних компетентностей

студентів технічних спеціальностей.

1. Сесії використання програмно-імітаційних комплексів для моделювання соціально-економічних ситуацій, що відповідають тематиці матеріалу заняття.

Під час симуляційної сесії студентам пропонується за допомогою мобільних пристроїв (використовуючи веб-сайт чи мобільний додаток), лептопів чи стаціонарних комп'ютерів брати участь у моделюванні соціально-економічної ситуації, об'єкта чи процесу. Розглянемо процес організації та проведення симуляційної сесії з використанням програмно-імітаційного комплексу на прикладі симуляції "Prisoners dilemma" (Дилема ув'язненого, дилема в'язня).

Дилема в'язня – концепція в галузі теорії ігор та поведінкової економіки, що являє собою гру з ненульовою сумою, в якій гравці намагаються отримати вигоду, співпрацюючи один з одним або зраджуючи. Рівновагою даної гри є зрада обох учасників. При раціональній поведінці обох з учасників, вони приймають нераціональне рішення – менший загальний виграш при обопільній зраді, бо максимальний виграш обоє учасників отримають співпрацюючи. Класичне формулювання дилеми в'язня виглядає таким чином: "Двоє підозрюваних, А і Б, арештовані. У поліції немає достатніх доказів для звинувачення, і ізолювавши їх один від одного, вони пропонують їм одну і ту ж операцію: якщо один свідчить проти іншого, а той зберігає мовчання, то перший звільняється, а другий одержує 10 років в'язниці. Якщо обидва мовчать, у поліції мало доказів, і вони засуджуються до 6 місяців. Якщо обидва свідчать проти один одного, вони одержують по 2 роки. Кожен ув'язнений вибирає, мовчати або свідчити проти іншого. Проте жоден з них не знає точно, що зробить інший" [7].

Загальна мета проведення симуляції "Дилема в'язня" у процесі навчання полягає у візуалізації переваг кооперативної поведінки на протиріччя некооперативній для досягнення найбільшого загального прибутку учасників економічної та інших видів взаємодій.

Опишемо процес проведення симуляції "Дилема в'язня" з використанням програмно-імітаційного комплексу "Moblab".

Навчальними цілями (Learning Objectives) симуляції є:

1. Ознайомлення з поняттям "Рівновага Неша" (концепція Теорії ігор) [5]. З одного боку, зрада є більш вигідною стратегією для кожного гравця окремо, з іншого – кооперація надає найбільший загальний прибуток гравцям.
2. Стимулювання до усвідомлення переваг кооперативної поведінки. Досягається за рахунок повторень взаємодії та комунікації між учасниками.

У даному випадку умовами гри є отримання прибутку в розмірі шести одиниць цінності при виборі варіанта "зрада" обома гравцями, в розмірі десяти одиниць цінності при виборі обома гравцями варіанта кооперативної поведінки. При виборі протилежних стратегій, гравець, що обрав варіант кооперативної поведінки отримує дві одиниці вартості, а гравець, що вибрав варіант "зрада", отримує чотирнадцять одиниць вартості.

Симуляційна сесія складається із послідовності наперед визначеної кількості повторень здійснення вибору щодо кооперації або зради. Викладач може накладати умови щодо можливості комунікації в парах, що грають або надавати додаткові пояснення щодо можливостей, переваг та недоліків кожного з варіантів вибору. Така активна участь викладача та студентів у збагаченні ігрового досвіду має на меті глибше усвідомлення економічної концепції, можливих варіантів короткострокової та довгострокової поведінки та потенційних кінцевих результатів взаємодії для кожного з учасників взаємовідносин.

Після завершення симуляційної сесії, викладач може переглянути та представити студентам статистику та графіки щодо проміжних і кінцевих результатів симуляційної сесії.

Використання концепції "Дилеми в'язня" в матеріалах курсів економічного спрямування сприяє візуалізації процесу взаємодії двох

суб'єктів з метою досягнення вигоди. В зазначеному випадку розглядається перевага кооперативної поведінки з можливістю досягнення найбільшого загального прибутку всіма учасниками взаємодії на перевагу отримання меншого персонального прибутку за умови некооперативної поведінки (вибір варіанта дій "зрада").

Проведення сесії використання програмно-імітаційних комплексів для моделювання соціально-економічних ситуацій, що відповідають тематиці матеріалу заняття ефективно використовувати в таких формах організації навчальної діяльності як:

- лекція, що може відбуватися у традиційній формі або в нетрадиційних формах лекції-бесіди та лекції-дискусії [10] з метою стимулювання колективного діалогу та вільного обміну думками, що покликані забезпечити виявлення, обговорення, аналіз та роз'яснення аспектів матеріалу заняття, що є недостатньо зрозумілими студентам або потребують глибшого розгляду та уточнення. Зокрема, в межах розгляду концепції "Дилеми в'язня", доцільною є концентрація уваги студентів на переваги кооперативної поведінки в довгостроковій перспективі в умовах значної переваги некооперативної поведінки в короткостроковій;
- практичне заняття, в межах якого студенти мають провести навчальні експерименти з метою отримання уявлення про принципи поведінки учасників у процесі взаємодії та шляхи досягнення оптимального загального результату в довгостроковій перспективі;

У процесі проведення сесії використання програмно-імітаційних комплексів для моделювання соціально-економічних ситуацій, що відповідають тематиці матеріалу заняття доцільно використовувати такі методи навчання, як: пояснювально-ілюстративний, наочний, словесний, емпіричний та імітаційний методи – для проведення лекцій; репродуктивний, практичний, емпіричний, імітаційний, адаптивне навчання – в межах практичних занять.

Використання зазначених форм та методів навчання у процесі візуалізації принципів функціонування економічних концепцій, процесів та об'єктів забезпечує розвиток всіх компонентів економічної компетентності, а саме:

- в межах мотиваційного компонента корегує ставлення студента до потреб особистих та загальних, стимулює процес формування особистісних цінностей та мотивів діяльності в професійному та побутовому житті;
- в межах когнітивного компонента відбувається отримання нових знань у галузі економічних аспектів процесів міжособистісної взаємодії;
- формування умінь та навичок в галузі організації та підвищення ефективності міжособистісної взаємодії, як складових операційного компонента забезпечується практичною персональною діяльністю студента з імітації економічних концепцій, процесів та об'єктів при використанні програмно-імітаційного комплексу на практичних заняттях;
- набуття досвіду активного пізнання економічних аспектів людського життя в доступному квантифікованому вигляді, а також формування особистих якостей, що забезпечуються світоглядним пізнанням одних аспектів з таких економічних аспектів людського життя та формуванням глибшого розуміння інших, сприяють розвитку особистісного компонента економічної компетентності.

2. Організація тематичного економічного тренінгу з використанням програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування

В межах проведення дослідження було ефективно використано програмно-імітаційні комплекси економічного спрямування для підготовки тематичних тренінгів у галузі економіки. Такі тренінги було проведено, як в формі практичних занять у межах навчання у курсі, так і в якості окремих занять з метою висвітлення та візуалізації проблеми, її усвідомлення учасниками тренінгу, і, в результаті опрацювання шляхів подолання

проблемної ситуації.

Зарахуємо проблему комунікації справедливої оцінки якості роботи персоналу організації до суб'єкта прийняття рішення, задля визначення рівня справедливої фінансової винагороди кожного співробітника. В даній ситуації суб'єкт прийняття рішення щодо рівня фінансової винагороди в умовах недостатності даних має тенденцію призначати фінансову винагороду на рівні ближчому до середнього на ринку або в даній організації. Така ситуація є бажаною для працівників, реальна якість роботи яких нижча за середню і небажаною для співробітників з продуктивністю більшу за середню. Результатом стає тенденція до звільнення найбільш ефективних та перспективних працівників і зменшення конкурентоспроможності даної організації. Метою зазначеної роботи є обґрунтування доцільності використання програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування у процесі опрацювання теми "Ринки з асиметричною інформацією" на прикладі проблеми забезпечення процесу оцінки персоналу безпосередніми менеджерами та колегами. Завданнями такого процесу є:

- справедливе винагородження роботи персоналу організації;
- стимулювання професіонального розвитку кожного фахівця;
- збереження найбільш продуктивних працівників організації.

Дослідження ринків з асиметричною інформацією набули поширення в останні 50 років. Під асиметричністю інформації розуміють нерівномірний розподіл знань про товар між сторонами угоди [0]. Зазвичай, продавець знає більше, ніж покупець про справжню якість товару. Іноді можлива і зворотна ситуація. Прикладом ситуації з більшою обізнаністю покупця про реальну вартість товару (в даному випадку – послуги) є послуга страхування здоров'я людини. Є цілком логічним, що людина володіє більш повними даними про стан свого здоров'я та плани на майбутнє, ніж страхова компанія.

У процесі дослідження проблеми використання програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування та практичної діяльності, під час підготовки такого тренінгу, запропоновано такі припущення:

- щодо достатнього рівня тотожності характеристик та проблематики ринку автомобілів, що були у використанні, описаного в роботах Акерлофа ("Ринок лимонів"; в роботах використовуються такі назви: "лимони" – автомобілі поганої якості, "персики" – автомобілі гарної якості) та ситуацією оцінки ефективності роботи персоналу організації задля визначення справедливого рівня фінансової винагороди;
- щодо ефективності використання симуляції "Market For Lemons" з каталогу програмно-імітаційного комплексу Moblab для візуалізації проблематики ринків із асиметричною інформацією та проведення навчального експерименту зі студентами.

Навчальними цілями (Learning Objectives) симуляції є:

1. Ринки з асиметричною інформацією. Ситуація, в якій відомості про якість об'єкта угоди відома одній стороні, і бажана, але невідома іншій.
2. Несприятливий відбір. Ситуація, при якій на ринках з асиметричною інформацією можуть залишатися лише низькоякісні об'єкти угод, що проводяться (або мають проводитися).

На рис. 2.25 відображено вигляд сторінки прийняття рішення щодо ціни, яку покупець готовий заплатити за автомобіль.



Рис. 2.25. Сторінка прийняття рішення щодо ціни, яку покупець готовий заплатити за автомобіль

Найефективнішим буде проведення практичного заняття в формі тренінгу для студентів, що одночасно є працівниками організацій, або беруть

участь у виконанні практичного проекту в групах. В такому випадку підвищується вплив власного досвіду на міру усвідомлення наявності проблеми та зростає мотивація для її вирішення. Практичний досвід показує недостатню готовність безпосередніх керівників та співробітників надавати негативну оцінку професіоналізму та продуктивності підлеглих і колег. В такій ситуації відбувається спроба уникнути потенційного конфлікту з колегою та відповідальності щодо дій адміністративного та фінансового характеру щодо колеги. Помилково враховується позитивний ефект надання змоги колезі виправитися самостійно, але не враховується ефект, притаманний ринкам з асиметричною інформацією щодо усереднення фінансової винагороди та тенденції до звільнення кращих (в цьому випадку – недооцінених) працівників.

З метою запобігання суб'єктивізації сприйняття економічної концепції, пропонується розпочати заняття з проведення навчального експерименту в межах симуляції механізму функціонування ринку автомобілів, що були у використанні. В даному випадку студенти беруть участь в ігровому навчальному експерименті, метою якого є максимізація власної вигоди у процесі купівлі-продажу автомобіля. Таке проектування умов проведення навчального експерименту забезпечує достатньо повну відсутність суб'єктивних відчуттів щодо об'єкта взаємодії та орієнтацію на досягнення однозначно вимірюваного позитивного результату у вигляді продажу автомобіля за ціною не нижче його реальної вартості, або купівлі за ціною не вище такої вартості.

У ролі продавця студенти отримують дані про максимальну та мінімальну вартість такого типу автомобілів, реальну вартість авто, що продається та поле введення для ціни, що буде запропонована потенційному покупцю.

Після того, як представник ролі "покупець" прийме рішення щодо купівлі автомобіля або відмови від угоди за запропонованою ціною, продавець побачить на екрані результат угоди.

Студент у ролі покупця отримує на екрані дані про максимальну та мінімальну вартість такого типу автомобілів та ціну пропозиції щодо купівлі даного конкретного автомобіля. Студенту необхідно зробити вибір щодо купівлі авто ("I'll Buy"), або відмови від даної угоди ("I'll Pass").

За умови вибору варіанта погодитися на ціну, запропоновану продавцем та купити автомобіль, покупець має змогу отримати позитивний результат в ситуації, коли цінність автомобіля (реальна вартість автомобіля для продавця, помножена на коефіцієнт "Beta", як зазначалося у процесі налаштування умов симуляції викладачем) для покупця вище за ціну, що він за нього заплатив. У даному випадку за умови ціни купівлі нижчої за цінність автомобіля для покупця, покупець отримав виграш.

У ситуації, коли цінність автомобіля для покупця виявилася нижчою за ціну купівлі, результат для покупця вважається негативним.

Третім варіантом результату може бути відмова покупця від угоди. У такому випадку результат як для продавця, так і для покупця є нульовим.

Під час проведення симуляцій викладач має змогу переглядати хід симуляції щодо того, на якій стадії прийняття рішення знаходяться гравці.

Після завершення чергової симуляційної сесії, викладач має змогу ознайомитися з результатами та показати їх студентам, для чого потрібно перейти за посиланням "Scoreboard".

У процесі проведення навчального експерименту для студентів візуалізуються характеристики, притаманні ринкам з асиметричною інформацією. Зокрема, потенційна невивідність продажу автомобіля, реальна вартість якого є вищою за середню вартість на ринку та тенденція щодо зникнення таких автомобілів з ринку і вимушеної переплати за автомобілі, якість яких є нижчою за середню на ринку.

Після завершення усієї симуляції, пропонується обговорити зі студентами особливості функціонування ринків з асиметричними відомостями, а також шляхи покращення механізмів роботи таких соціально-економічних систем. Одним із таких шляхів є зменшення асиметричності

даних шляхом забезпечення покращення інформування про якість товару обох сторін угоди.

Наступним етапом заняття має бути проведення аналогії на ситуацію з визначенням справедливої фінансової та інших типів винагород співробітникам організації. Зменшення асиметричності даних шляхом забезпечення покращення інформування суб'єкта прийняття рішення щодо винагородження про якість роботи кожного співробітника, відповідно, є засобом підвищення ефективності функціонування даної соціально-економічної системи. Логічним, а, іноді, і єдиним шляхом забезпечення справедливого рівня персональної винагороди кожного співробітника є надання всебічних та найбільш повних відомостей щодо продуктивності та якості праці таких працівників їх безпосередніми менеджерами та колегами. Окремого висвітлення викладачем потребує екстремальний прояв неефективності функціонування організаційного механізму, в даній ситуації у вигляді звільнення найбільш ефективних та перспективних працівників з причини заниженої оцінки їх вкладу в досягнення результатів діяльності колективу та неможливістю виправлення ситуації в майбутньому.

Таким чином, завдяки створенню неупередженого середовища проведення навчального експерименту, візуалізації, залученості студентів до процесу пізнання економічної концепції, прийому проведення аналогії з проблемною життєвою ситуацією досягається засвоєння теоретичних та прикладних знань концепції ринків з асиметричними даними та обґрунтування необхідності отримання умінь та навичок надання об'єктивних відомостей щодо продуктивності колег в організації.

У результаті обґрунтовано доцільність використання програмно-імітаційного комплексу економічного спрямування у процесі опрацювання теми "Ринки з асиметричною інформацією" на прикладі проблеми забезпечення процесу оцінки персоналу. Підтверджено припущення щодо достатнього рівня тотожності характеристик та проблематики ринку автомобілів, що були у використанні та ситуацією оцінки ефективності

роботи персоналу організації задля визначення справедливого рівня фінансової винагороди, а також щодо ефективності використання симуляції "Market For Lemons" з каталогу програмно-імітаційного комплексу Moblab для візуалізації проблематики ринків із асиметричними даними та проведення навчального експерименту в аудиторії. Подальшого дослідження потребує визначення доцільності розробки спеціалізованої симуляції обґрунтування провідного значення комунікації справедливої оцінки якості роботи персоналу організації.

Організація тематичного економічного тренінгу з використанням програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування була використана в такій формі організації навчальної діяльності як практичне заняття, у процесі якого відбувається опис, аналіз та імітація проблемної та значущої для аудиторії студентів, що проходять у вигляді тренінгу, проблемної ситуації.

У процесі проведення тематичного економічного тренінгу з використанням програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування у формі практичного заняття було використано такі методи навчання, як: пояснювально-ілюстративний, наочний, словесний, емпіричний, теоретичний, практичний, проблемного викладення матеріалу, імітаційний та метод адаптивного навчання.

Використання зазначених методів навчання у процесі проведення тематичного економічного тренінгу з використанням програмно-імітаційних комплексів економічного спрямування дозволяє забезпечити розвиток всіх компонентів економічної компетентності, а саме:

- в межах мотиваційного компонента надає змогу студентам побачити звичну в поточній діяльності або типову для майбутньої професійної діяльності чи побутового життя ситуацію в новому ракурсі, стимулює процес формування особистісних цінностей, мотивів та способів діяльності в професійному та побутовому житті;
- в межах когнітивного компонента відбувається отримання нових знань

у галузі економіки та перспективних аспектів професійної діяльності та особистого життя;

- формування умінь та навичок різностороннього аналізу, усвідомлення та розробки ефективних підходів до вирішення проблемної ситуації є аспектом операційного компонента;
- досвід, що набувається у процесі участі студентів у тематичних тренінгах з економічної, фінансової та соціально-економічної тематик сприяє формуванню та подальшому розвитку особистісного компонента економічної компетентності та набуття особистісних якостей, що є необхідними сучасному фахівцю та повноцінному члену суспільства.

3. Візуалізація економічних та поведінкових концепцій.

Для візуалізації окремих економічних та поведінкових концепцій, явищ, закономірностей, доцільно використовувати програмно-імітаційні комплекси економічного спрямування. Така візуалізація та динамічна побудова програмно-імітаційного комплексу в цілому, та конкретної симуляції зокрема, дозволяє ефективніше донести до студентів основні тези теми, що вивчається, та надати можливість відчутти можливості та обмеження об'єкта вивчення, а також наслідки зміни окремих параметрів даного об'єкта як для самого об'єкта вивчення, так і для об'єктів та суб'єктів, що з ним взаємодіють.

Продемонструємо використання ПК "Бюджетний симулятор" [9], що створений незалежною неприбутковою громадською організацією, яка проводить економічні дослідження, аналіз та прогнозування макроекономічної політики "CASE Україна".

У процесі використання "Бюджетного симулятора" студент набуває знання в галузі державних фінансів, державного регулювання, бюджетного процесу, основ формування громадянського суспільства, персональних фінансів. З огляду на наближення державного бюджету до характеристик систем закритого типу, значного розвитку набуває процес усвідомлення факту обмеженості ресурсів у багатьох економічних системах та необхідність

прийняття рішень в умовах пошуку рішення, що є оптимальним за наявними актуальними критеріями.

Окремі розділи симулятора допомагають студенту отримати знання в галузях державного управління, економіки та персональних фінансів. Прикладом такого розділу є "Освіта". Змінні, на які може впливати викладач чи студент у процесі проведення візуалізації наведені на рис. 2.26.

Змінні, доступні до управління в даному розділі представляють як рівень макроекономіки (Загальні видатки, якість вищої освіти, відсоток покриття дітей 3–5 років дошкільною освітою, кількість студентів, що отримують вищу освіту), мікроекономічний рівень (зарплата професора, вчителя та вихователя, кількість учнів на одного вчителя) та елементи персональних фінансів: в розділі "доходи" – для працівників галузі освіти, в галузі "витрати" для батьків та студентів.

The screenshot displays the 'Освіта' (Education) simulation interface. At the top, there is a header with a graduation cap icon, the title 'Освіта', and a balance indicator '182 млрд грн'. Below the header is a button 'Назад до початкових значень'. The main area contains several adjustable variables, each with a slider and a text input field:

- Загальні видатки:** Value: 182328 млн грн
- Оберть якість вищої освіти:** Radio buttons for 'Низька якість', 'Середня якість', and 'Найвища якість'. 'Низька якість' is selected.
- Зарплата професора в університеті:** Value: 18270 грн/міс
- Зарплата вчителя:** Value: 6000 грн/міс
- Зарплата вихователя в садочку:** Value: 5000 грн/міс
- Кількість студентів, що отримують вищу освіту:** Value: 806559 осіб
- Кількість учнів середньої школи на одного вчителя:** Value: 8,8 осіб
- Відсоток покриття дітей 3-5 років дошкільною освітою:** Value: 74 %
- Інше:** Value: 47412 млн грн

Рис. 2.26. Змінні в процесі формування видатків бюджету на освіту.

Розділ "Економіка" надає змогу отримати загальні знання в галузі державного регулювання економіки, макроекономіки, мікроекономіки та елементи розділу персональних фінансів.

У результаті симуляції та візуалізації процесу розробки бюджету країни, окрім отримання знань, відбувається побудова інтегрованого розуміння широкого спектра зв'язаності об'єктів та процесів в економіці, а також формування умінь та навичок прийняття обґрунтованих економічних рішень в умовах обмеженості ресурсів та широкого спектра інтересів учасників процесу. Варіант результату прийняття державного бюджету із запропонованими в процесі навчальної симуляції змінами наведено на рис. 2.27.

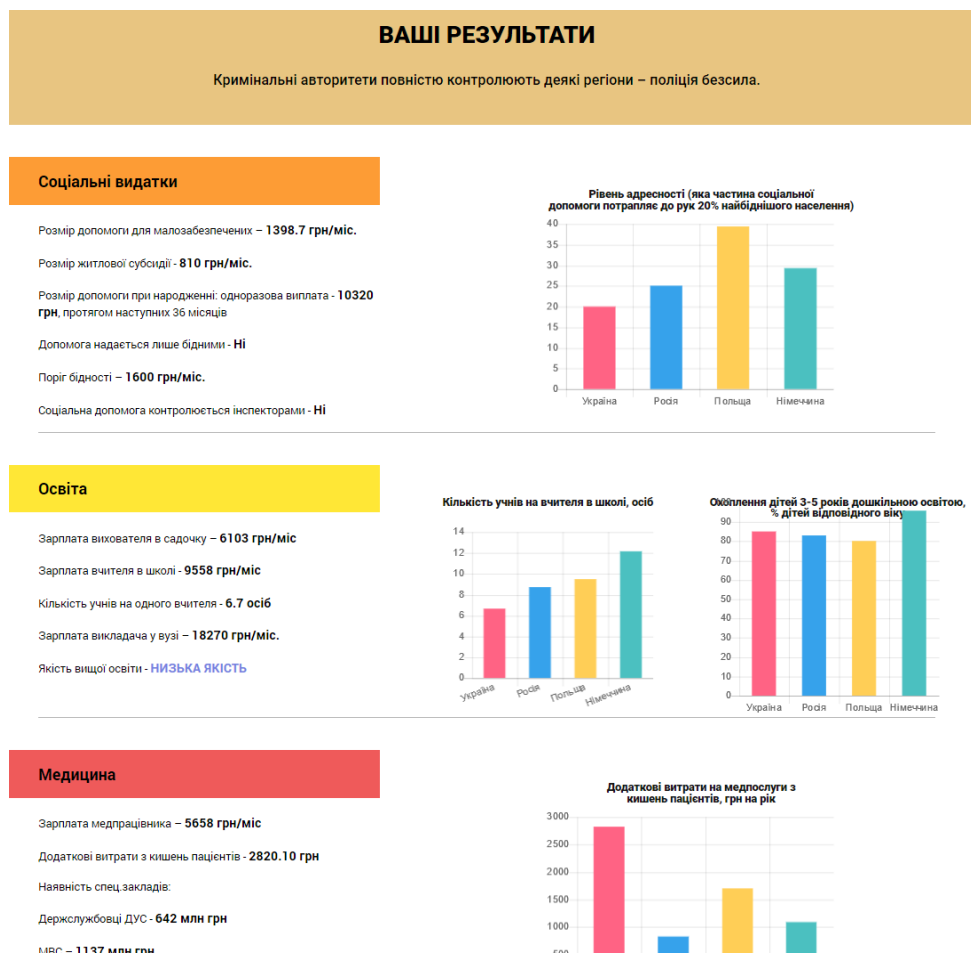


Рис. 2.27. Результат прийняття державного бюджету зі змінами, запропонованими в процесі навчальної симуляції

Візуалізація бюджету країни як економічного об'єкта та процесу може бути використана в таких формах організації навчальної діяльності, як:

- лекція, що може відбуватися у традиційній формі або в нетрадиційних формах лекції-бесіди та лекції-дискусії [10] з метою стимулювання колективного діалогу та вільного обміну думками, що покликані забезпечити виявлення, обговорення, аналіз та роз'яснення аспектів матеріалів заняття, що є недостатньо зрозумілими студентам або потребують глибшого розгляду та уточнення;
- практичне заняття, в межах якого студенти мають можливість глибше опрацювати окремі аспекти матеріалу, що вивчаються, а також, провести навчальні експерименти з метою зміни параметрів об'єкта дослідження та аналізу результатів таких змін;
- самостійна робота студентів, що має на меті розробку варіантів значення параметрів об'єкта, що досліджується, задля досягнення наперед заданої викладачем або самостійно сформульованої студентом мети.

У процесі використання візуалізації економічних концепцій, процесів та об'єктів доцільно використовувати такі методи навчання, як: пояснювально-ілюстративний, наочний, словесний, емпіричний та імітаційний методи – для проведення лекцій; репродуктивний, практичний, емпіричний, імітаційний, адаптивне навчання, контролю діяльності – в межах практичних занять; репродуктивний, проблемного викладення матеріалу, практичний, імітаційний та метод стимуляції навчальної діяльності – для організації самостійної роботи студентів.

Використання зазначених форм та методів навчання у процесі візуалізації принципів функціонування економічних концепцій, процесів та об'єктів забезпечує розвиток всіх компонентів економічної компетентності, а саме:

- в межах мотиваційного компонента корегує ставлення студента до потреб (особистих, потреб громади, суспільних, державних та

міжнародних), доповнює процес формування особистісних цінностей та мотивів діяльності в професійному та побутовому житті;

- в межах когнітивного компонента відбувається отримання нових знань у галузі економічних аспектів професійного та побутового життя;
- формування умінь та навичок, як складових операційного компонента забезпечується практичною персональною роботою студента з імітації економічних концепцій, процесів та об'єктів при використанні програмно-імітаційного комплексу на практичних заняттях та у самостійній роботі;
- набуття досвіду активного пізнання економічних аспектів людського існування, що досить часто не можуть бути активно вивчені без використання практик їх моделювання та симуляцій (в нашому випадку таким аспектом є формування державного бюджету країни), а також формування особистих якостей, що забезпечуються світоглядним пізнанням одного з таких економічних аспектів людського життя та формуванням глибшого розуміння інших аспектів, сприяють розвитку особистісного компонента економічної компетентності.

4. Використання ПК економічного спрямування як засобів цілеспрямованого поглибленого проблемного навчання

У межах курсу студентам запропоновано поглиблено оволодіти знаннями однієї з концепцій чи одного з економічних законів. Базуючись на отриманих знаннях, підготувати та провести практичне заняття з використанням відповідної симуляції.

Обмеженням даної форми організації навчання є необхідність для викладача визначити якість підготовки студента до проведення симуляції з групою і прийняти рішення про допуск/не допуск даного студента до проведення частини заняття (симуляції).

Дана форма організації навчання має такі переваги:

- у студента виникає додаткова мотивація до якісного оволодіння матеріалом теми симуляції, яку вона/він має проводити;

- беручі до уваги стохастичність економічних процесів, навчальний процес збагачується власними думками та точками зору студентів;
- викладач отримує можливість оцінити можливості студентів самостійно, поглиблено оволодіти знаннями в певній темі економічної науки, інтерпретувати та комунікувати отримані знання.

Прикладом проведення студентом симуляції в процесі використання ПК економічного спрямування як засобів цілеспрямованого поглибленого проблемного навчання є заняття проведене студентом-магістром спеціалізації "Менеджмент в ІТ" спеціальності "Інженерія програмного забезпечення" Житомирського державного технологічного університету на прикладі симуляції "Ultimatugame" (Гра "Ультиматум").

Результати експериментів у процесі використання даної симуляції показують відхилення поведінки гравців від принципу раціональності та залежать від формату зв'язку двох гравців у реальному житті.

Завданням, поставленим перед студентами, було: вибрати економічну симуляцію (рекомендовано програмно-імітаційні комплекси "Moblab" або "Economicgames") та з її використанням провести сеанс гри з групою студентів.

У процесі проведення симуляції студентами було обґрунтовано актуальність вибору симуляції, висвітлено теоретичні аспекти концепції, організовано і проведено симуляцію та зроблено висновки щодо її результатів. Після закінчення симуляції відбулося обговорення дизайну гри, теоретичних та практичних результатів проведеного експерименту.

Використання ПК економічного спрямування як засобів цілеспрямованого поглибленого проблемного навчання ефективно використовувати в форматі змішаного (комбінованого) навчання в таких формах організації навчальної діяльності як:

- самостійна робота студентів – опрацювання теоретичного матеріалу з тематики симуляції; підтвердження актуальності змісту симуляції для самого студента, та колективу для якого готується проведення

- симуляції; опанування техніки підготовки та проведення симуляції з використанням відповідного програмно-імітаційного комплексу;
- практичне заняття, в межах якого студенти безпосередньо проводять симуляцію для навчальної групи. У процесі симуляції економічної концепції, явища або процесу студент, що її проводить має продемонструвати опанування теоретичного матеріалу, навички використання відповідного ПК, а також проаналізувати отримані результати та допомогти групі студентів зробити висновки.

У процесі використання ПК економічного спрямування як засобів цілеспрямованого поглибленого проблемного навчання доцільно використовувати такі методи навчання, як: дослідницький, практичний, імітаційний та метод стимуляції навчальної діяльності – для організації самостійної роботи студентів; пояснювально-ілюстративний, наочний, репродуктивний, практичний, емпіричний, імітаційний, адаптивне навчання, контролю діяльності – в межах практичних занять.

Застосування зазначених форм та методів навчання у процесі використання ПК економічного спрямування як засобів цілеспрямованого поглибленого проблемного навчання забезпечує розвиток всіх компонентів економічної компетентності, а саме:

- в межах мотиваційного компонента розширює соціально-економічний світогляд, формує потреби в пізнанні закономірностей та принципів функціонування соціально-економічних систем;
- в межах когнітивного компонента відбувається отримання нових знань у галузі економіки та поведінки людей щодо ресурсів та власності. Завдяки самостійному вибору тематики, що вивчається, забезпечується проявлення внутрішніх інтересів та потреб студента в окремих підгалузях знань економічної тематики;
- формування умінь та навичок, як складових операційного компонента забезпечується практичною роботою студента з вибору та підготовки симуляції економічних концепцій, процесів та об'єктів

- у самостійній роботі та впродовж проведення практичного заняття;
- досвід самостійної постановки цілей згідно з власними пізнавальними потребами, проведення самостійного теоретичного дослідження та практичного експерименту за обраною тематикою є невід’ємним та ефективним чинником розвитку особистісного компонента економічної компетентності студента.

5. Використання ПК економічного спрямування як засобів організації оцінювання

Наведемо приклад організації оцінювання студентів за допомогою вбудованих засобів проведення опитувань ПК Moblab.

Поряд з каталогом освітніх економічних симуляцій та методичних матеріалів щодо використання таких симуляцій, програмно-імітаційний комплекс Moblab містить у собі функціональність створення, проведення та аналізу результатів опитувань, що можуть бути реалізовані у вигляді опитувань або тестів.

ПК Moblab містить каталог з попередньо створених тестів з окремих галузей економічних знань та теорії ігор, також наявні шаблони для створення опитувань та тестів викладачем. Каталог наявних тестів та опитувань, а також шаблонів наведено на рис. 2.28.

Для включення опитування (тесту) в перелік навчальних матеріалів необхідно вибрати відповідне стандартне опитування або шаблон створення користувацького опитування і завдяки вбудованим засобам розробки, що реалізують основні типи питань, створити потрібний тест.

Завдяки вбудованим засобам проведення опитувань та оцінки рівня засвоєння матеріалу студентами ПК Moblab дозволяє викладачу організувати заходи контролю результатів навчання. За умови інтеграції програмно-імітаційного комплексу в Систему управління навчальною діяльністю закладу освіти, наявна можливість автоматичної передачі результатів тестування в журнали обліку успішності студентів.

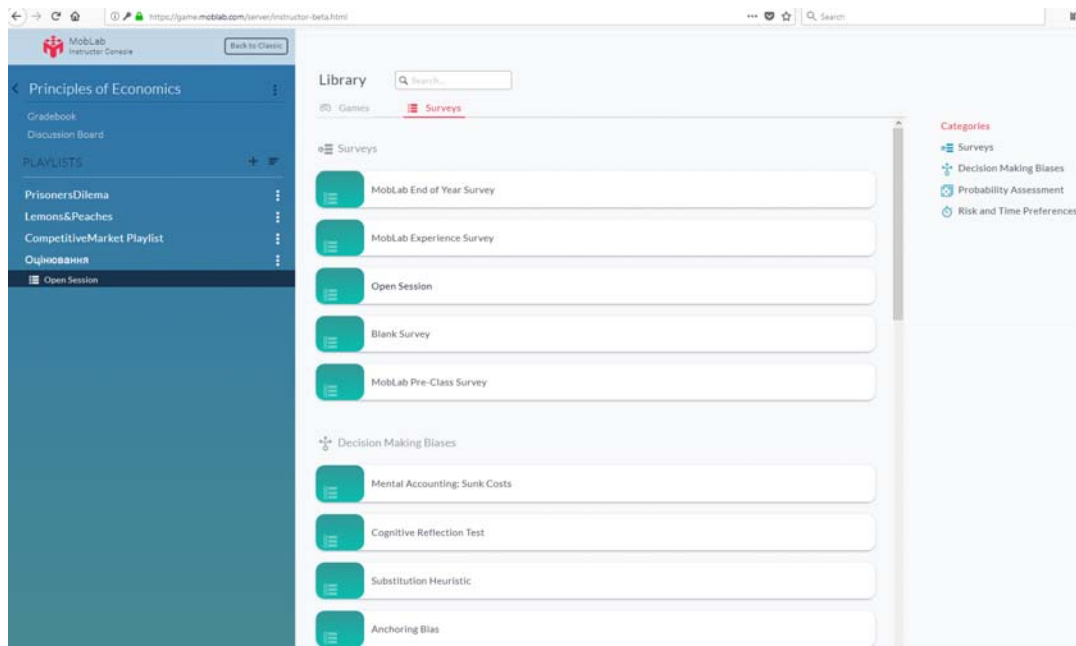


Рис. 2.28. Каталог наявних тестів та опитувань, а також шаблонів ПІК Moblab

Використання програмно-імітаційних комплексів є доцільним і сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, формуванню економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей, а також формує у студентів стійкий пізнавальний інтерес до навчальної діяльності.

Використані джерела:

1. Akerlof, George A. The Market for "Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*. №. 3. 1970. P. 488-500.
2. Behavioral Economics in Action. URL : <https://www.edx.org/course/behavioral-economics-action-university-torontox-be101x-0> (дата звернення: 05.09.19).
3. Course-Based Game Guides. MobLab – Support.. URL : <https://support.moblab.com/hc/en-us/articles/115002504863-Course-Based-Game-Guides>. (дата звернення: 05.09.19).
4. CS 007: Personal Finance for Engineers. URL : <https://cs007.blog/>. (дата звернення: 05.09.19).
5. Nash equilibrium. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Nash_equilibrium (дата звернення: 05.09.19).

6. Principles of Economics | Stanford Lagunita. URL : <https://lagunita.stanford.edu/courses/course-v1:HumanitiesSciences+Econ1+Summer2017/about>. (дата звернення: 05.09.19).
7. Prisoner's dilemma. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Prisoner%27s_dilemma. (дата звернення: 05.09.19).
8. Антонюк Д.С. Використання програмно-імітаційних комплексів як засобів формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей. Дис. ... канд. пед. наук / 13.00.10. Київ, 2018.
9. Бюджетний симулятор 2017. URL : http://cost.ua/budget_simulator_2017/.(дата звернення: 05.09.19).
10. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
11. Економіка для всіх | Prometheus. URL : https://edx.prometheus.org.ua/courses/NaUKMA/103/2015_T1/about. (дата звернення: 05.09.19).
12. Сімейний бюджет. URL : <https://simeinyi-budzhjet.ua/>. (дата звернення: 05.09.19).

2.4. Використання інформаційних технологій при вивченні дискретної математики

Медведєва М.О., Жмурко О.І.

У процесі дослідження та аналізу наукових положень та практики було встановлено, що для підтримки вивчення дискретної математики можна використовувати відповідні пакети математичних програм [7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20]. Серед них найбільш відомими є такі, як: Mathematica, Maple, MatLab, MathCAD, застосовуються для підтримки процесу вивчення різних математичних дисциплін, зокрема, дискретної математики. Вони можуть бути

використані під час лекцій у процесі вивчення математичних моделей з метою більш зрозумілого та доступного їх представлення (у вигляді графіків або ідеальних математичних об'єктів). За їх підтримки можна виконувати загальні перетворення виразів, проводити операції з дійсними та комплексними числами з наперед заданою точністю, виконувати символічні перетворення, графічні операції: побудову двовимірних та тривимірних графічних зображень, створення анімації тощо.

Проведені дослідження вказують на позитивний досвід використання зазначених програмних засобів на практичних заняттях та самостійному вивченні математичних дисциплін. Однак, їх використання на лекціях може бути лише фрагментарним, оскільки вони передбачають запрограмовану послідовність дій, яка не завжди відповідає потребам, особистісним якостям лектора та умовам навчання [12].

Використання СКМ з метою ілюстрації математичних моделей, таких як Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, надає можливість широко застосовувати графічні об'єкти, що ефективніше наповнюють когнітивну складову розуміння математичного інструментарію. Наявність в СКМ обов'язкової символічної та графічної складової надає можливість спростити візуалізацію математичних моделей, що представлено у формальному або символічному вигляді.

Саме візуальне, графічне представлення формального образу визнано найгострішою проблемою. Прикладами прийнятих графічних представлень математичних визначень та перетворень можна вважати найбільш часто застосовувані моделі (рис. 2.29).

На рис. 2.29,а представлено загальноприйнятий графічний образ множини в теоретичному розгляді. Будемо вважати таке зображення графічним примітивом, як це прийнято у комп'ютерній графіці (наприклад, Open GL). На рис. 2.29,б кругами позначено вузли, а стрілками – зв'язки графа, яким моделюють маршрути та інші комунікаційні об'єкти. У символічному представленні логічне «і» виглядає $1 \wedge A = A$, логічне «або» –

$1 \vee A = 1$. Слід зазначити, що студентам не завжди зазначене буває зрозумілим, але після представлення графічних моделей на основі гідравлічних або електричних (рис. 2.29,в) схем у студентів більше не виникає запитань.

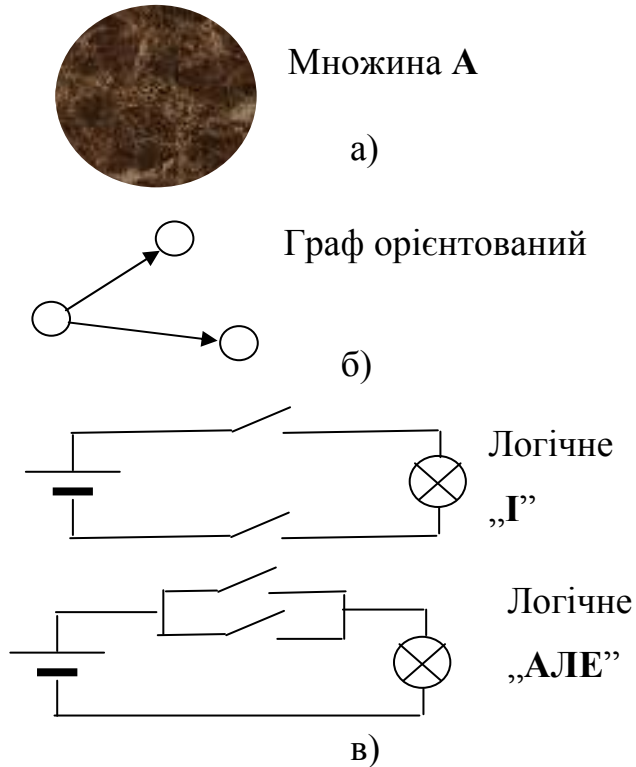


Рис.2.29. Графічне представлення математичних об'єктів

Графічні примітиви в сукупності надають можливість створювати системні графічні моделі, що здатні до еволюційного розвитку, що пояснюють не тільки стан математичної моделі, а й процес її створення та подальшого розвитку. Наприклад, наведені на рис. 2.30 графічні моделі відображають відомі операції над множинами. На рис. 2.30,а представлено перетин множин, який у символічній формі записується у вигляді $A \cap B = \{a \in A \& a \in B\}$.

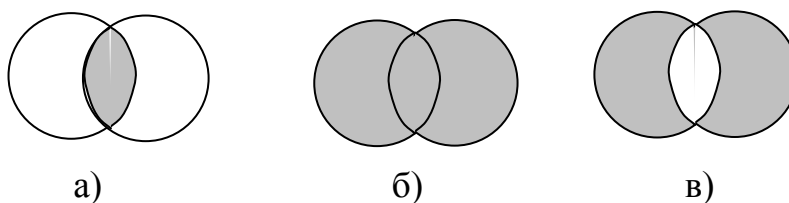


Рис.2.30. Операції над множинами

Слід зазначити, що застосування графічної моделі суттєво прискорює розуміння як саме логічних операцій, так і символіки математичної логіки – теми, що студенти могли не вивчати в загальноосвітньому навчальному закладі. На рис. 2.30,б представлено математичну операцію об'єднання множин $A \cup B = \{a \in A \vee a \in B\}$, а на рис. 2.30,в – симетрична різниця $A \oplus B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$.

Для підтримки курсу теорії ймовірностей та математичної статистики, випадкових процесів можна застосувати як математичні пакети загального призначення, згадані вище, так і спеціалізовані статистичні пакети. До таких спеціалізованих статистичних пакетів належать Excel, SPSS, Origin, Statistica, StatGraph, StatGraphics Plus тощо. Проілюструвати деякі поняття теорії ймовірностей можна за допомогою пакету Gran1, але його основне призначення – підтримка шкільного курсу алгебри і початків аналізу, зокрема, елементів стохастики.

Традиційні курси дискретної математики, що вивчаються у ЗВО, розраховані на аудиторію, достатньо підготовлену в галузі математики, де підготовка є більш математичною, а ніж інформатичною. Враховуючи те, що більшість розділів дискретної математики (теорія множин, математична логіка, теорія графів тощо) є теоретичною основою фундаментальної освіти з комп'ютерних наук, інформаційних систем, вважаємо логічним побудувати курс дискретної математики, який розраховано на майбутніх фахівців у галузі інформатики, з високим рівнем застосування комп'ютерних графічних моделей.

Розглянемо особливості, що з'являються в основних формах навчальної діяльності студентів із впровадженням ІТ у навчальний процес теоретичних основ інформатики, зокрема дискретної математики.

Однією із основних форм організації освітнього процесу є лекція, яка за використання засобів ІТ набуває нового вигляду інтерактивного спілкування. З метою підтримки лекційної діяльності викладача з використанням ІТ було розроблено:

- цикл презентацій з основних тем дискретної математики та теоретичних основ інформатики;
- електронний конспект лекцій, побудований у вигляді гіпертекстового документу.

Електронний конспект лекцій та презентації, що доповнюються необхідними коментарями є доступними студентам у локальній мережі ЗВО та в мережі Інтернет. Отже, студенти отримують можливість перегляду матеріалу лекційного курсу та презентації з метою попереднього ознайомлення або повторення.

Згідно з проведеним дослідженням серед студентів Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, 45% використовують лекційні матеріали, розміщені у мережі ЗВО, для попереднього ознайомлення, та 80% студентів – для закріплення та повторення матеріалу. За наявності електронного конспекту лекцій втрачається необхідність ведення конспекту студентами – це, в свою чергу, сприяє концентрації уваги студентів на навчальному матеріалі в процесі лекції.

У нашій роботі також використовується така форма лекції як міні-лекція: лекційний час розподіляється на *блоки подання матеріалу* та *обговорення матеріалу*.

Блок подання матеріалу. У блоці подання матеріалу викладач повідомляє аудиторії основні положення, запланованого для вивчення матеріалу, після чого, у блоці обговорення матеріалу, застосовуються різні форми інтерактивної взаємодії, від простих запитань до колективних та письмових. Час лекції, за такої форми, розбивається у пропорції: 15 хвилин – блок подання матеріалу, 10 хвилин – блок обговорення. Лекційні 80 хвилин, таким чином, можуть містити три міні-лекції (5 хвилин відводяться на організаційні моменти).

Блок обговорення матеріалу. Основна форма, що використовується на молодших курсах – індивідуальне усне запитання або репліка. За допомогою

таких запитань студенти уточнюють для себе зміст нового матеріалу, а викладач має змогу коригувати вивчення матеріалу у наступних блоках лекцій. У подальшому така форма інтерактивності замінюється на групові форми, тобто запитання від групи студентів. Також використовуються форми «поштова скриня» та «форум», що надають можливість акумулювати запити студентів для подальшого опрацювання та самоаналізу викладача. «Поштова скриня» – це запитання у письмовій формі, що складаються у скриню. Робота з ними може проходити таким чином: один або кілька студентів, які вважають, що добре зрозуміли новий матеріал, у довільному порядку, обирають запитання зі скрині та відповідають на них під контролем викладача. Часто, таким чином, можна виявити робочі групи, які в подальшому продовжують спільно працювати на практичних заняттях. Необхідно зауважити, що всі запитання студентів, які стосуються нового лекційного матеріалу, обов'язково виносяться на обговорення на форумі з предмету.

Форма інтерактивної співпраці «форум» полягає в тому, що студенти пишуть свої запитання на одному листку (одній сторінці у форумі), який впродовж блоку обговорення «подорожує» аудиторією. Під час такої подорожі листок потрапляє від тих студентів, у яких виникли запитання, до тих студентів, хто може на них відповісти. Такі відповіді контролюються викладачем та за необхідності коригуються або доповнюються. Якщо така робота проходить на форумі, вона може вийти за межі лекційного часу.

Особливої уваги заслуговує проведення практичних занять із використанням ІТ. Основні форми навчальної діяльності під час практичних занять з теоретичних основ інформатики, зокрема, дискретної математики – індивідуальна та заняття в невеликій групі. Всі види завдань розраховані на використання сучасних математичних пакетів, призначених для аналогових та числових обчислень, таких як MathCAD, MatLab та інші. В локальній мережі ЗВО пропонується повний перелік завдань для виконання студентами (для всіх змістових модулів навчального курсу).

Організація практичних занять за індивідуальною формою надає можливість студентів зробити самостійний вибір послідовності виконання завдання. До того ж, завдання розподілені за рівнем складності, тож студент отримує можливість самотестування та самооцінювання, виконуючи завдання різного рівня складності та відслідковуючи свою успішність. Індивідуальна форма роботи на практичних заняттях супроводжується консультативно-контролюючою діяльністю викладача, яка може здійснюватись з використанням фронтальних засобів ІТ, зокрема, мультимедійного проектора та сенсорної дошки. Якщо утруднення студентів у виконанні практичних завдань є систематичними та непоодинокими, використовується саме фронтальна форма роботи.

Розглянемо навчання змістового модуля «Булева алгебра».

На розгляд виносяться наступні питання:

1. Булева алгебра. Аксиоми та теореми булевої алгебри. Булеві функції та формули. Побудова таблиць істинності. Відповідні перетворення.
2. Досконалі форми: ДДНФ, ДКНФ. Дослідження та перетворення систем булевих функцій. Властивості булевих функцій.
3. Алгебра Жегалкіна. Функціональна замкненість класів булевих функцій. Повнота систем булевих функцій. Функціональна повнота. Теорема Поста.
4. Скорочені та мінімальні диз'юнктивні форми. Діаграми Вейча.
5. Алгебра висловлювань. Основні визначення. Формули. Тавтології. Алгебра висловлювань як модель булевої алгебри.

Розглянувши дані питання під час лекцій, студенти мають можливість ще раз ознайомитися з матеріалом, використовуючи ресурси сайту «Дискретна математика», електронний конспект лекцій у локальній мережі університету та власні записи.

Електронний конспект лекцій містить слайди, які використовуються під час лекцій в аудиторії, а також додаткові відомості з теми лекції.

На сайті студенти можуть ознайомитися із завданнями, які будуть

розв'язуватися на практичних заняттях, а також із завданнями самостійних робіт.

Наприклад, для великої кількості задач змістового модуля «Булева алгебра» потрібно будувати таблиці істинності заданої булевої функції. Дана задача, як правило, розв'язується вручну. Але це зручно для двох – трьох незалежних булевих змінних. Якщо ж змінних більше – пропонуємо розглянути можливості MS Excel для розв'язування подібних задач.

Завдання. Побудувати таблицю істинності наступної булевої функції

$$F = A \wedge \bar{B} \vee C \equiv D \rightarrow E$$

У загальному вигляді алгоритм побудови таблиці істинності будь-якої булевої функції такий:

1. Визначити кількість усіх можливих комбінацій істинних значень логічних змінних, що входять до даної функції 2^n (тут n – число істинних значень булевих змінних);
2. Побудувати таблицю цих комбінацій.
3. За заданою формулою визначити послідовність логічних операцій.
4. Побудувати допоміжну таблицю (таблицю посилянь – формул).
5. Ввести формули логічних операцій у потрібній послідовності в розрахункову таблицю і отримати результат (рис.2.31).

рядки	Змінні					Іс операції				Результат
A(10)	A	B	C	D	E	1	2	3	4	$F = A \wedge \bar{B} \vee C \equiv D \rightarrow E$
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
5	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
6	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
7	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
11	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
12	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
13	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
15	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
16	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
17	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
18	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
19	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
20	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
22	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
24	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
25	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1

Рис. 2.31. Таблиця істинності в MS Excel

Комп'ютерно-орієнтоване практичне заняття змістового модуля

«Булева алгебра»

Мета: навчити студентів досліджувати системи булевих функцій на повноту, замкнутість, несуперечність, знаходити досконалі і мінімальні кон'юнктивні і диз'юнктивні нормальні форми. Ознайомити студентів із інтерфейсом і колом застосування програми Master of Logic (розробники Триус Ю.В., Любченко К.М, Черкаський державний технологічний університет).

Завдання 1.

Побудувати таблицю даної булевої функції $f(x,y,z)$ «вручну» і порівняти з результатами, отриманими при виконанні завдання в програмі Master of Logic.

Приклад розв'язування завдання 1.

Побудувати таблицю булевої функції, що задана формулою:

$$f(x,y,z) = x \rightarrow y \wedge z \vee \neg x.$$

Розв'язування:

1. Випишемо у таблицю під символами змінних всі набори значень, які ці змінні приймають, а під символами булевих операцій будемо вписувати значення функцій, що відповідають цим наборам.

Для наочності зверху проставимо числа, що вказують порядок виконання дій, а знизу за допомогою стрілок покажемо, над якими стовпчиками проводять дії і куди пишуть результат виконання цих дій. Самій булевій функції $f(x,y,z)$ буде відповідати стовпчик, що обведений подвійною рамкою (рис. 2.32).


Отже, ми знайшли, що вихідна формула задає булеву функцію $f(x,y,z)$, що має вектор значень (1111 0001).

2. Виконаємо розрахунки використовуючи програму Master of Logic.

Для розв'язання поставленої задачі необхідно виконати наступні дії:

	4		2		3		1	
x	\rightarrow	y	\wedge	z	\vee	\neg	x	
0	1	0	0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	1	1	0	
0	1	1	0	0	1	1	0	
0	1	1	1	1	1	1	0	
1	0	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	1	0	0	1	
1	0	1	0	0	0	0	1	
1	1	1	1	1	1	0	1	

Рис. 2.32. Таблиця істинності

1) у пункті меню **Побудова** вибрати підпункт **Таблиця істинності**, або за допомогою миші натиснути кнопку , або комбінацію клавіш **Ctrl+T**. У результаті чого одержимо на екрані наступне зображення (рис. 2.33).

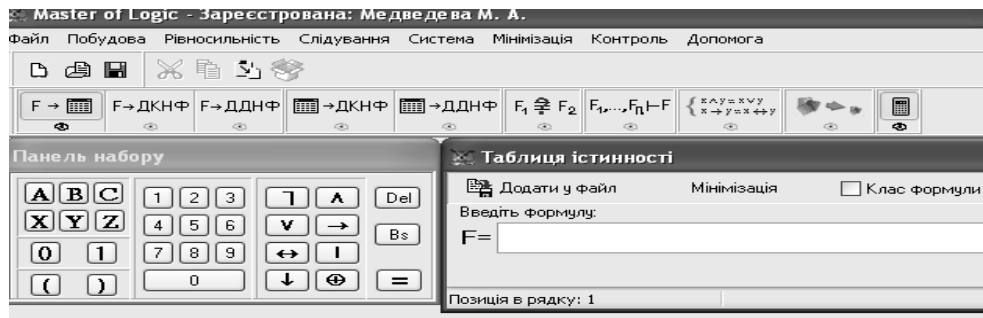


Рис. 2.33. Панелі набору середовища Master of Logic

2) за допомогою панелі набору у вікні, що з'явилося, ввести дану формулу і натиснути клавішу **Enter** або кнопку **Ok**.

Розв'язок задачі за допомогою програми Master of Logic зображено на рис. 2.34.

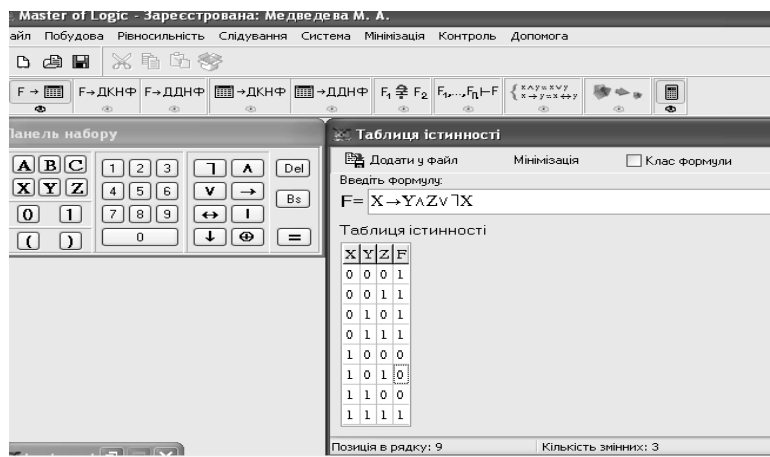


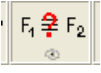

Рис. 2.34. Розв'язок задачі засобами програми Master of Logic

Завдання 2. Перевірте, чи будуть еквівалентними наступні формули.

Приклад розв'язування завдання 2.

Перевірте, чи будуть еквівалентними наступні формули $X \downarrow (Y \leftrightarrow Z)$ і $\overline{(X \downarrow Y) \leftrightarrow (X \downarrow Z)}$.

Розв'язання

Для розв'язання цієї задачі необхідно вибрати пункт меню **Рівносильність**, або натиснути кнопку , або комбінацію клавіш **Alt+R**. У вікні, що з'явилося, за допомогою панелі набору і/або клавіатури ввести задані формули і натиснути кнопку **Ok** або клавішу **Enter**. Щоб встановити, на яких наборах значень істинності висловлювальних змінних формули приймають різні значення істинності (якщо такі є), треба натиснути кнопку  **Додатково ...** (рис. 2.35).

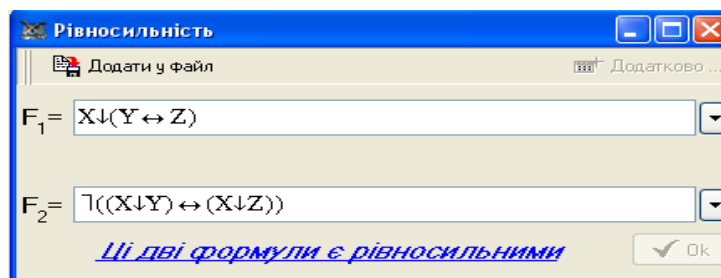


Рис. 2.35. Перевірка еквівалентності формул у програмі Master of Logic

Завдання 3. Скласти таблиці істинності заданих булевих функцій. Записати досконалу диз'юнктивну та досконалу кон'юнктивну нормальні форми заданих функцій. Виконати завдання в програмі Master of Logic.

Приклад розв'язування завдання 3 (рис.2.36).

$$f = \left(\overline{(x_1 \oplus x_2 \oplus \overline{x_3} \oplus \overline{x_4})} \rightarrow \overline{(x_1 | x_2 | x_3 | x_4)} \right) \vee \left((x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_1 \rightarrow \overline{x_2}) \wedge (x_2 \rightarrow \overline{x_3}) \wedge (\overline{x_3} \rightarrow x_4) \right)$$

Розглядаючи змістовий модуль 6 «Основи комбінаторики» при розв'язуванні завдань, пов'язаних з обчисленням комбінацій, перестановок, розміщень, наголошується, що головне, правильно визначити утворену сполуку, а сам обрахунок зручно виконати за допомогою середовища MS Excel (рис. 2.37). Для цього використовують вбудовані функції: статистичні – ПЕРЕСТ, математичні – ЧИСЛКОМБ, ФАКТР, СТЕПЕНЬ.

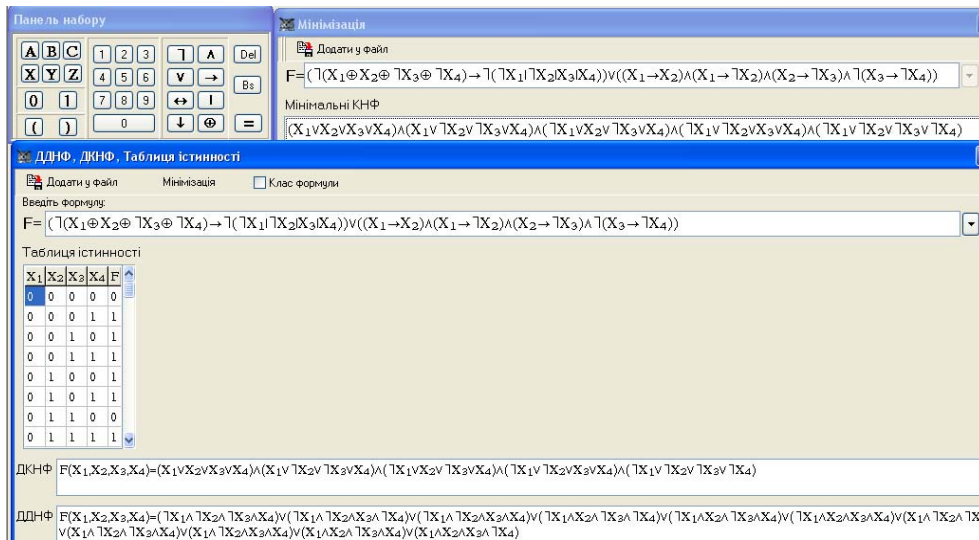


Рис. 2.36. ДКНФ та ДДНФ заданих функцій у середовищі Master of Logic

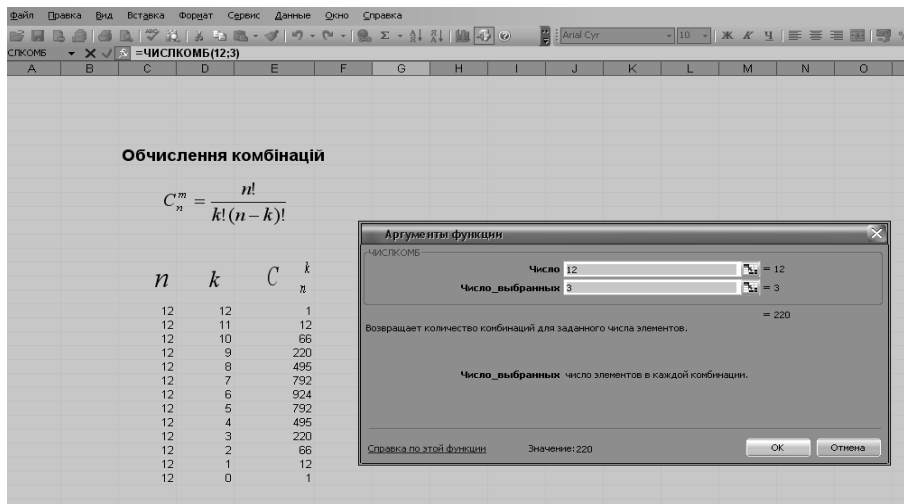


Рис. 2.37. Обчислення комбінацій у середовищі MS Excel

Іншою формою роботи на практичних заняттях є робота у малих групах, до 5 студентів, частіше це група із 2-3 студентів. Для таких занять було розроблено окремий комплект розрахунково-графічних завдань, що потребують складних обчислень. У завданні розрахунки розподіляються між учасниками групи, діяльність кожного контролюється лідером групи та викладачем; результат завдання, виконаного групою, зберігається всім учасникам групи.

Впровадженням зазначеної форми навчання було встановлено, що традиційна схема формування простору навчальних приміщень не дозволяє ефективно реалізувати групову роботу. Розташування засобів ІТ

(комп'ютерів, периферійних пристроїв) за стандартною схемою створює певні перешкоди для ефективнішого розв'язування завдання групою.

Наприклад, стандартна схема організації навчального простору ускладнює спілкування між членами групи та сприяє зниженню уваги студентів на роботи своїх колег (рис. 2.38).

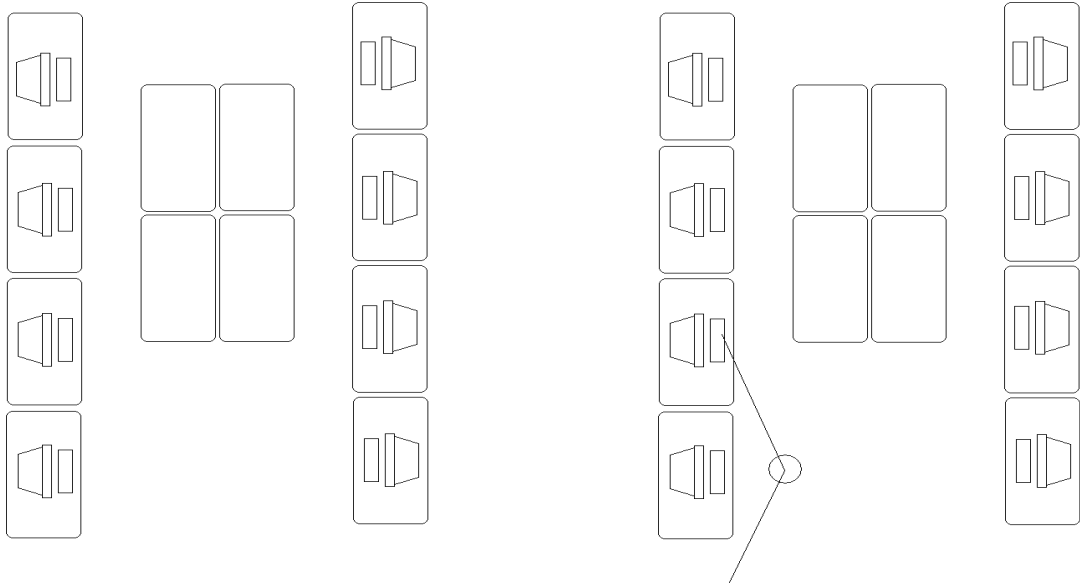


Рис. 2.38. Стандартна схема організації навчального простору комп'ютерного класу

Рис. 2.38а. Студент на робочому місці та його поле зору, у яке попадає інший монітор

Окрім того, за традиційного розташування робочих місць студент знаходиться відразу перед кількома комп'ютерами, він кутовим зором може спостерігати зображення на моніторах сусідніх РМ (рис. 2.38,а). Що, в свою чергу, негативно впливає на увагу та зосередженість студента, у багатьох випадках знижує ефективність виконання роботи.

Тому, в результаті консультування із фахівцями щодо санітарних норм та рекомендацій науковців [11], було розроблено та запропоновано альтернативну авторську схему організації навчального простору «бокс» (від англ. «box» – коробка), яка суттєво підвищила ефективність групової роботи на практичних заняттях з дискретної математики.

Запропонована авторська схема розташування робочих місць у навчальних приміщеннях дозволяє уникнути зазначених проблем, хоча також має свої недоліки. Зокрема, запропоноване розташування РМ утруднює

фронтальне викладення матеріалу на звичайній чи сенсорній дошці, тому на практичних заняттях фронтальні засоби ІТ було замінено на розсилання матеріалів безпосередньо на робоче місце кожного студента – це забезпечується програмним забезпеченням для організації роботи в мережі. В результаті, необхідні навчальні матеріали, відповідь на поставлене запитання та додаткові роз'яснення кожен студент може отримати та відкрити на своєму РМ.

За впровадження альтернативної організації навчального простору «бокс», яка схематично зображена на рисунку 2.39, для студентів створюються зручні, комфортні умови діяльності. Схема є ефективною як для виконання індивідуальних робіт, так для роботи групи над спільним завданням. Як видно з рисунку, в поле зору користувача потрапляє лише монітор його робочого місця. Ця схема, за необхідності, та, якщо дозволяє навчальна аудиторія, може бути доповнена додатковим робочим столом для обговорення завдань групою, який розташовується безпосередньо у центрі боксу. Можна припустити, що пропонована організація навчального простору для фронтальних демонстрацій вимагає обладнання аудиторії відповідної

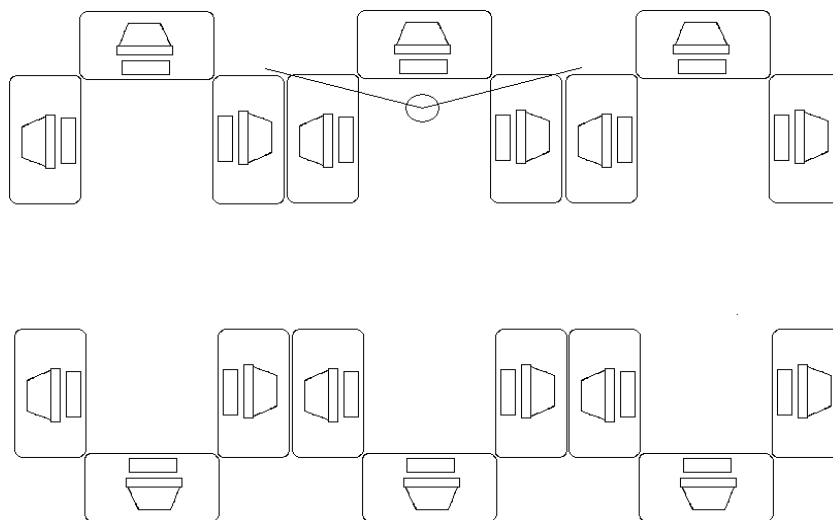


Рис. 2.39. Схема організації навчального простору «бокс» для індивідуальної та групової роботи

конструкції стільцями, що можуть обертатися навколо власної вісі.

Завдяки цьому студент може, не залишаючи свого робочого місця, змінювати положення на 180°. Але, вважається більш доцільним

використання програмного забезпечення, яке дозволяє виконувати фронтальні та індивідуальні розсилання навчальних матеріалів безпосередньо на робочі місця студентів.

Одним із засобів організації групової роботи студентів використання веб-форуму.

У дослідженні окрему увагу було відведено діяльності студентів і викладача на навчальному форумі (рис. 2.40), який пропонується організовувати на безкоштовних веб-ресурсах мережі Інтернет, а саме на сайті «Дискретна математика». Метою створення веб-форуму є, в першу чергу, організація зворотного зв'язку між викладачем і студентами та постійного контролю за процесом засвоєнням матеріалу з дискретної математики; можливість надання та отримання консультацій – в цілому, організація нової форми навчальної діяльності.

Викладач є адміністратором веб-форуму (далі – форум), студенти реєструються на форумі під своїми прізвищами, до яких, в подальшому, додається шифр навчальної групи. Через форум викладач може не лише оперативно контролювати динаміку навчальних досягнень та вирішувати проблеми, що виникають у процесі засвоєння матеріалу, а й розподіляти навчальні завдання. Сформована структура форуму, на сьогодні, включає чотири підрозділи. Кожен підрозділ форуму має визначені правила використання, що записуються окремою темою у цьому ж підрозділі.

Підрозділ форуму «Запитання і відповіді» призначено для розміщення запитань студентами. Це можуть бути запитання з теоретичної чи практичної частини курсу, що виникають під час заняття або в позанавчальний час, в самостійній роботі. Примітно, що відповіді на них можуть дати навіть інші студенти. Викладач відслідковує цей процес та, якщо відповіді не було надано або вона є неповною чи некоректною, доповнює її або дає повну відповідь. Практика показує, що запитання, що стосуються практичних занять, викликають справжні дискусії між студентами щодо методики

розв'язування певних завдань. У таких ситуаціях тема може бути перенесена до іншого підрозділу форуму – «Обговорення».



Рис. 2.40. Структура навчального форуму з дискретної математики

Підрозділ навчального форуму «Обговорення» призначено для обговорення як внутрішньопредметних, так і методичних проблем з предмету. Слід зазначити, що саме завдяки ідеям студентів, викладеним у цьому підрозділі форуму, було розроблено нову форму організації навчального простору, що сприяє покращенню групової та індивідуальної роботи студентів на практичних заняттях. У підрозділі «Обговорення» студенти між собою, студенти з викладачем, а також викладачі суміжних дисциплін обговорюють способи розв'язування окремих завдань, пропонують завдання для практичних робіт, обговорюють особливості навчального процесу з використанням ІТ, рекомендують до уваги колег навчальні ресурси.

Підрозділ форуму «Конференція» включає відразу кілька напрямів навчальної роботи з дискретної математики. Тут знаходиться постійнодіюча студентська конференція, де студенти розмішують свої колективні та індивідуальні роботи, виконані за завданням викладача, реферативні роботи. Кожна доповідь або реферат оформлюється як окрема тема, доступна для обговорення та запитань, на які автори теми повинні відповісти. Після обговорення та редагування доповіді чи реферату проводиться голосування,

за результатами якого кращі виносяться на студентську конференцію ЗВО. Аналогічно проводиться оцінювання рефератів – чим вищий бал у форумному рейтингу, тим вищий бал отримують автори реферату при його оцінюванні. Форумний рейтинг організовується за допомогою систем голосування, вбудованих у структуру безкоштовних ресурсів з організації форумів. Також у підрозділі форуму «Конференція» за допомогою функції «Голосування» студенти обирають теми наукових робіт. У тому випадку, коли за одну тему віддається більше, ніж один голос, робота виконується групою студентів.

Однак, за таких умов, вимоги до розкриття теми є вищими, ніж за умов індивідуального виконання роботи. Розподіл ділянок роботи над темою за групового опрацювання знаходиться в компетенції лідера групи та викладача. Вимоги до наукових робіт студентів також розміщено на форумі в підрозділі «Конференція», поряд із правилами поведінки у форумному підрозділі. Вони включають вимоги до виконання індивідуальних та групових наукових робіт, вимоги до оформлення готових робіт на форумі та для участі в загальній студентській конференції ЗВО.

Оцінюється також активна робота студентів на форумі, відповіді на запитання у підрозділі «Запитання та відповіді» та обговорення в підрозділі «Конференція».

Отже, веб-форуми надають можливість колективного індивідуалізованого та особистісно орієнтованого навчання. Працюючи у форумі, студенти вчаться самостійному формуванню особистих суджень, міркувань, свого світогляду та переконань. У лекційній формі навчання відбувається напівпасивне передавання джерел повідомлень і знань, в індивідуальній формі студенти можуть набути нових навичок і умінь виконання завдання, проте немає впевненості, що робота виконується самостійно. На форумі нові знання отримуються на засадах наявних, відбувається їх творче використання.

Окрім того, як зазначалося вище, викладач не має труднощів із наданням відповідей на можливу велику кількість питань, адже передбачається надання відповідей студентами на запитання іншими членами групи. На відміну від занять в аудиторії, зазначена форма навчання дозволяє організувати гнучкий графік навчальної роботи, одночасне опрацювання кількох тем, розповсюдження досвіду викладача на велику аудиторію студентів.

Основою зазначеної особистісно орієнтованої організації діяльності є активна співпраця викладача з групою студентів та з кожним особисто; навчання студентів бути комунікабельними, контактними в різних соціальних групах, уміти працювати спільно в різних галузях, в різних ситуаціях, знаходити вихід із конфліктних ситуацій. Студенти отримують можливість поділитися своїми міркуваннями, вносять пропозиції. Вони проявляють особистісні здібності до продукування нових ідей, набувають критичного мислення та творчого потенціалу. На відміну від традиційного контролю над поданням матеріалу та процесом навчання, роль викладача полягає в максимальному сприянню поширення джерел повідомлень та отримання знань кожним студентом. Викладач, починаючи дискусію, створює атмосферу рівності всіх учасників, незалежно від їх особистісних якостей, окреслює завдання та викликає студентів до участі в дискусії. Метою є мотивація студентів, залучення їх до участі в обговоренні з використанням особистого досвіду, отриманих знань під час навчальних занять, самостійної роботи або в результаті роботи в Інтернеті.

У дискусії вбачається важливість реакції викладача на дії студентів: він повинен, час від часу, підводити підсумки дискусії. Це є особливо важливим у процесі формуванні єдиної ідеї, він повинен вказати на непослідовність і відмінність думок, вміти керувати дискусією; створити підсумковий документ як коментар до первинної теми дискусії. Важливо також зібрати висновки та думки студентів, підвести підсумок і розповсюдити ідеї серед інших студентів. Конструктивна реакція викладача на дії студентів є одним з

найскладніших аспектів занять. У відгуках і рецензіях слід поєднувати заохочення та конструктивну критику, прагнути до того, щоб зв'язок зі студентами і відгуки на їх дії були чіткими та найбільш повними.

Також одним з основних завдань викладача є ретельне та постійне спостереження за обговоренням, при цьому спостереження з його сторони не завжди означає втручання в протікання дискусії. Він повинен звертати увагу на дуже активну чи, навпаки, пасивну участь окремих студентів, на студентів, які приймають рішення і досягають згоди дуже швидко без достатнього обговорення, на виникнення напружених стосунків між студентами.

В управлінні дискусією викладачу, слід, замість відповідей, використовувати запитання, оскільки відповіді можуть викликати неприйняття, а запитання породжують відповіді. Запитання дозволяють поділитися своєю особистою точкою зору, сприяють формуванню здатності кожного генерувати нові ідеї, творчо мислити. До того ж, запитання є викликом і використовуються для спонукання студентів до самостійного розв'язування поставлених завдань, що спрямовані на максимальне розкриття особистісних здібностей студента у навчанні. Однак, викладачу немає необхідності брати участь у кожній дискусії, адже студенти в процесі спілкування з іншими студентами вчаться критично мислити, бачити нові проблеми та самостійно знаходити раціональні шляхи їх вирішення. Функція викладача полягає в підтримці та сприянні процесу навчання, безпосереднє управління тільки за потреби надання певної допомоги, корекції.

В цілому, використання навчального веб-форуму підвищує мотивацію студентів до навчання, стимулює пізнавальну активність студентів, сприяє закріпленню навчального матеріалу та генерації нових особистісних ідей, спільному вдосконаленню практики навчального процесу. Використання веб-форуму у навчально-виховному процесі є однією з форм реалізації на практиці особистісно орієнтованого навчання дискретної математики.

Окрім навчального форуму, в навчанні дискретної математики пропонується використання такої форми інтерактивного зв'язку, як поштова

скриня. Передбачається, що за кожною навчальною групою закріплено поштову скриню, яка призначена для обміну повідомленнями: виконані практичні роботи, запитання – відповіді викладача-студентів, обмін навчальним матеріалом тощо. Їх використання є дуже актуальним у випадку неможливості відвідування занять студентами або їх навчання за індивідуальним планом.

Як зазначалося вище, важливе місце у навчанні дискретної математики займає самостійна робота студентів. Наявність у мережі ЗВО усіх необхідних навчальних матеріалів з дисципліни та забезпечення безперервного доступу до них у позаурочний час – значна перевага використання ІТ у навчально-виховному процесі. Адже студенти отримують можливість, у будь-який зручний для них час, скористатися поштовою скринєю та матеріалами на форумі з дисципліни. Важливим є також те, що консультаційна підтримка самостійної роботи студента стає майже безперервною, навіть якщо не забезпечується цілодобово викладачем (оскільки це фізично неможливо). Використовуючи підручник з предмету в електронній формі, електронну копію лекційних презентацій, посилання на навчальні ресурси, що розміщені викладачем на навчальному сайті з дисципліни, студенти можуть самостійно знайти відповіді на більшість запитань в процесі самостійної навчальної діяльності. В процесі самостійної діяльності кожен студент займає активну позицію, що спричиняє ефективність засвоєння матеріалу, а також економніше використання часу студентів. На практиці студенти використовують навчальний сайт навіть у вечірній та нічний час, обговорюючи виконання тих чи інших письмових робіт.

Використані джерела:

1. Vakaliuk Tetiana, Medvedieva Mariia, Karpliuk Svitlana, Shadura Valentyna. Training Future Teachers of Information Science to Develop Logical Thinking Skills of Senior Schoolchildren at Teaching Software Development / Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул,

- Н. С. Савченко та ін. Випуск 177. Частина I. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 82-86.
2. Vakaliuk Tetiana, Medvedieva Mariia, Karpliuk Svitlana, Shadura Valentyna. Training Future Teachers Of Information Science To Develop Logical Skills // Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів VIII-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, присвяченій 100-річчю від дня народження І. Г. Ткаченка, м. Кропивницький, 05-23 квітня 2019 року / За заг. ред. М. І. Садового. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 86-87
 3. Бидасюк Ю. М. Mathsoft MathCad 12. М. : Диалектика, 2005. 224 с.
 4. Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 388с.
 5. Вакалюк Т. А. Використання хмаро орієнтованих інтелектуальних карт при навчанні математики учнів загальноосвітніх шкіл / Т. А. Вакалюк, Г. Є. Присяжнюк // Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”, присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во О.О.Євенок, 2017. Вип. 5. С. 352-354.
 6. Вакалюк Т. А. Хмарні сервіси у допомогу вчителю математики / Т. А. Вакалюк, Г. Є. Присяжнюк // 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.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 255-258

7. Высшая математика на Mathcad 14 : видео-курс. М. : Интернет-университет информационных технологий, 2009..
8. Дьяконов В. П. Mathcad 11/12/13 в математике : справочное пособие. М. : Горячая линия-Телеком, 2007. 958 с.
9. Дьяченко С. А. Использование интегрированной символьной системы Mathematica при изучении курса высшей математики в вузе : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / Дьяченко С. А. ; Орловский государственный университет. Орел, 2000. 17 с.
10. Кузьмін А. В. Символьні та наближені обчислення в системі Maple : навч. посіб. / А. В. Кузьмін, Н. М. Кузьміна, А. Б. Телейко. К. : Персонал, 2008. Ч. 2. 128 с.
11. Лапінський В. В. Облаштування кабінету інформатики в школі : навч.-метод. посіб. / В. В. Лапінський, М.І. Жалдак. К. : Шкільний світ, 2008. 112 с.
12. Медведєва М. О. Застосування ГФС у читанні лекцій з дискретної математики / М. О. Медведєва, М. В. Пахотіна // Матеріали всеукраїнського науково-методичного семінару «Інформаційні технології в навчальному процесі». Умань, 2007. С. 105-107.
13. Медведєва М. О. Структуризація навчального матеріалу з дискретної математики за вимогами КМСОНП / М. О. Медведєва, М. В. Пахотіна // Збірник наукових праць УДПУ імені Павла Тичини. К. : Міленіум, 2005. С. 179-185.
14. Медведєва М.О. Особистісно орієнтоване навчання дискретної математики засобами інформаційних технологій у вищих навчальних закладах : Монографія. Умань : ФОП Жовтий О.О., 2016. 235 с.
15. Навчально-методичні матеріали для організації навчального процесу за кредитно-модульною системою : напрям підготовки 0804 «Комп'ютерні науки». К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2006. 53 с.

16. Охорзин В. А. Прикладная математика в системе MathCad : учебное пособие для ВУЗов. М. : Лань, 2008. 352 с.
17. Очков В. Ф. MathCad 14 для студентов и инженеров : русская версия. М. : BHV, 2009. 512 с.
18. Семененко М. Г. Математическое моделирование в MathCad. М. : Альтекс, 2003. 208 с.
19. Солонина А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB : учебное пособие для ВУЗов / А. И. Солонина, С. М. Арбузова. М. : BHV, 2008. 816 с.
20. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400 с.

2.5. Дослідницьке навчання у процесі підготовки майбутнього вчителя математики

Махомета Т.М., Тягай І.М.

У сучасному світі, якому притаманний бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), важко уявити сферу діяльності людини, де б не використовувалися комп'ютерні технології. Щоб людина успішно діяла в інформаційному суспільстві в умовах новітніх технологій виробництва і посилення конкуренції на ринку праці, вона повинна вміти використовувати нові технології під час розв'язання професійних завдань. Такі запити суспільства висунули відповідні вимоги до підготовки майбутніх компетентних фахівців, що і зумовило потребу в пошуку і впровадженні нових сучасних технологій навчання, а це, в свою чергу, і впровадження інформаційно-комунікаційних технологій навчання на всіх рівнях освіти.

Тому, вже починаючи із школи учні повинні навчитися працювати із інноваційними технологіями, вміти правильно використовувати їх у освітніх потребах. Застосування ІКТ робить традиційні уроки яскравими, насиченими.

Адже на таких уроках кожен учень активно занурюється в навчальний процес, в учнів розвивається допитливість, пізнавальний інтерес. Використання комп'ютера дозволяє підсилити мотивацію навчання шляхом активного діалогу учня з комп'ютером, розмаїтністю й барвистістю інформації, шляхом орієнтації навчання на успіх – дозволяє довести розв'язок будь-якого завдання, опираючись на необхідну підказку, використовуючи ігрову форму спілкування людини з машиною й, що важливо, витримкою, спокоєм і «дружністю» комп'ютера стосовно учня.

Інформаційно-комунікаційні технології – це, звичайно, не панацея, для всіх шкільних «хвороб», але дуже хороший помічник. Проте варто пам'ятати, що використання вчителем ІКТ в освітньому процесі буде ефективним тільки за умов доцільності та виправданості такого використання, коли воно буде відповідати конкретним потребам системи освіти. Ефективність впровадження ІКТ в освітній процес багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя-предметника. Це, в свою чергу, вимагає підготовки вчителя-професіонала – енергійного, креативного, ерудованого, різнобічного, незалежного та конкурентоспроможного, який володіє своїм предметом, користується інноваційними технологіями, новітніми методиками, практичним досвідом особистості, готовий підвищувати рівень своїх професійних знань, обізнаний з питань функціонування педагогічної системи загальноосвітнього навчального закладу.

У процесі навчання учнів у школі доцільно застосовувати нові способи навчання, відповідні педагогічні технології, використання яких сприятиме розвитку особистості школярів, їх творчих здібностей, умінь самостійно діяти в сучасному інформаційному просторі. Важливо педагогічно виважено формувати в учнів універсальні навички моделювання і розв'язування прикладних завдань для усунення численних проблемних ситуацій у професійній діяльності. Процес творчості здобувачів освіти доцільно здійснювати, ґрунтуючись на теорії розв'язування дослідницьких задач.

Метою впровадження теорії розв'язування дослідницьких задач у навчальний процес є формування творчого математичного мислення та виховання особистості учня, його готовність вирішувати складні життєві завдання. У процесі навчання предметів природничо-математичного циклу з використанням теорії розв'язування дослідницьких задач розширюється світоглядна картини школярів, розвивається вміння аналізувати відповідні закономірності, формується відповідний стиль мислення, що допомагає опанувати навчальний матеріал не лише на уроках, де використовуються окремі аспекти теорії розв'язування дослідницьких задач, але й під час самостійної роботи учнів.

Однією з інноваційних технологій викладання є технологія дослідницького навчання. Навчання на основі дослідження, або дослідницьке навчання, прагне залучити учасників навчання до справжнього наукового процесу відкриття. Дослідницьке навчання – освітня технологія, що використовує навчальне дослідження як головний засіб досягнення результату [2].

До основних характеристик, які вирізняють дослідницьке навчання відносять:

- 1) виділення в навчальному матеріалі проблем, які можуть передбачати неоднозначність у їх розв'язанні;
- 2) спеціальне конструювання навчального процесу;
- 3) формування вміння висувати версії, гіпотези, обирати проблеми, формулювати їх;
- 4) розвиток вміння роботи з різними версіями на основі аналізу першоджерел – методики відбору матеріалу, порівняння та інше;
- 5) робота з першоджерелами у розробленні версій;
- 6) удосконалення вміння аналізу відомостей, прийняття у процесі аналізу однієї з версій, висунутих раніше [6, С. 64-66].

Для того щоб вчитель міг вдало використовувати дослідницьке навчання в освітньому процесі учнів, він повинен сам уміти працювати в

дослідницькому середовищі. Тому у процесі підготовки майбутніх учителів математики викладачі педагогічних ЗВО повинні забезпечити впровадження дослідницького навчання у фахову підготовку здобувачів освіти. Роль викладача в умовах дослідницького навчання полягає не в передаванні готових знань, умінь та навичок студентам, а в організації відповідного освітнього середовища, навчаючись у якому, майбутній учитель спирається на особистий потенціал та у процесі навчальної діяльності і життєвої практики використовує знання, здобуті ним самим, а в подальшому зможе використовувати такі технології у майбутній професійній діяльності.

З педагогічної точки зору складний науковий процес поділяється на менші, логічно пов'язані одиниці, які спрямовують студентів та привертають увагу до важливих особливостей наукового мислення. Ці окремі одиниці називають етапами дослідження, а їх взаємопов'язаний набір формує дослідницький цикл. Навчальна література описує різні етапи та цикли дослідження.

Дослідницьке навчання (Inquiry Based Learning, IBL) покладено в основу проекту Go-Lab. Проект Go-Lab (Global Online Science Labs для дослідницького навчання в школі) робить доступними наукові он-лайн лабораторії, віддалені і віртуальні лабораторії для широкомасштабного використання в освіті. Його технічна основа – портал Go-Lab [8] – дозволяє учням та студентам проводити індивідуальні наукові експерименти в онлайн-лабораторії.

Базовий цикл дослідження Go-Lab, який включає в себе всі основні елементи, які було запропоновано авторами [11, 12] на основі широкого огляду циклів дослідження, що описуються в літературі. Цей цикл складається з наступних етапів:

- Орієнтація (Orientation) – фокусується на заохоченні інтересу студента (учня) до предмету. На етапі орієнтації подаються основні поняття теми, а основним результатом є початковий огляд теми.

- Концептуалізація (Conceptualization) – це етап, на якому студент (учень) зосереджується на одному або декількох конкретних питаннях у вигляді одного або кількох дослідницьких питань (Questions) або гіпотез (Hypothesis).

- Дослідження (Investigation) – на даному етапі студент (учень) проводить експеримент (Experimentation), який може включати вивчення поведінки онлайн-лабораторії, керуючись питанням або виконуючи цілеспрямовані експерименти, відповідно до створеної гіпотези. Результатом цього етапу є інтерпретація даних (Data interpretation).

- Висновок (Conclusion) – це етап, на якому студент (учень) повертається до своїх початкових дослідницьких питань або гіпотез і робить висновок, чи відповідають вони результатам дослідження.

- Обговорення (Discussion) – це етап, що дозволяє обмінюватися процесом отримання знань та результатами з іншими, представляти та повідомляти результати та висновки, а також відображати власний процес дослідження.

Основною складовою екосистеми Go-Lab є портал Go-Lab. Серед його ресурсів можна знайти перелік онлайн-лабораторій (Labs) та вже розроблені іншими користувачами дослідницькі навчальні простори (Spaces). Джерелом частини віртуальних лабораторій, представлених на порталі Go-Lab, є портал Phet.Colorado [9].

Для організації повного циклу дослідницького навчання екосистема Go-Lab надає ще один інструмент – середовище Graasp [10]. Будь-який учасник освітнього процесу може безкоштовно зареєструватися в цьому середовищі та отримати доступ до створення власних дослідницьких навчальних просторів (Inquiry Learning Spaces, ILS) або імпортування ILS, що розроблені іншими користувачами, для подальшого використання.

З метою посилення методичної підготовки студентів до впровадження технології дослідницького навчання в освітній процес закладів загальної середньої освіти, на нашу думку, варто використовувати портал Go-Lab і

середовище Graasp під час, наприклад, навчання таких дисциплін як елементарна математика, методика навчання математики, вибрані питання алгебри і геометрії тощо. В курсі методики навчання математики, з метою ознайомлення студентів із методикою організації дослідницького навчання учнів, під час засвоєння теми «Методика вивчення звичайних дробів» варто навести студентам приклад ILS з теми «Звичайні дроби» для учнів 5 класу [4, 5]. Працюючи в цьому освітньому просторі студенти на рівні учнів вчать порівнювати звичайні дроби, як правильні так і неправильні, мішані числа, а в експериментальній частині зможуть провести власне дослідження порівняння звичайних дробів та дійти висновку щодо правил їх порівняння.

Робота в даному ILS розпочинається із введення юного дослідника у тему дослідження, коротких навідних запитань, наведено задачу за малюнком, де здобувач освіти повинен самостійно дати відповідь, а також коротка історична довідка (а для допитливіших – додаткове відео) (Рис. 2.41).

Така діяльність на початку дослідницького навчання сприятиме вдалому налаштуванню здобувачів освіти до процесу дослідження.

Перейшовши до другого етапу (Рис. 2.42), студенти (учні), аналізуючи надані теоретичні відомості, дають відповіді на запитання, проходять невелике тестування, що включає різні типи запитань. А також, що є дуже важливим для процесу дослідження, формулюють гіпотезу. Оскільки тема звичайні дроби вивчається у школі в 5 класі, а діти такого віку, ще не завжди можуть самостійно сформулювати гіпотезу, то в даному освітньому просторі застосовують додаток Hypothesis Scratchpad. Даний додаток допомагає учням формулювати гіпотези, за допомогою заздалегідь підготовлених учителем умов. Досліднику потрібно у робочому рядку за допомогою перетягування слів та виразів зібрати гіпотезу, яку він буде перевіряти у процесі дослідження.

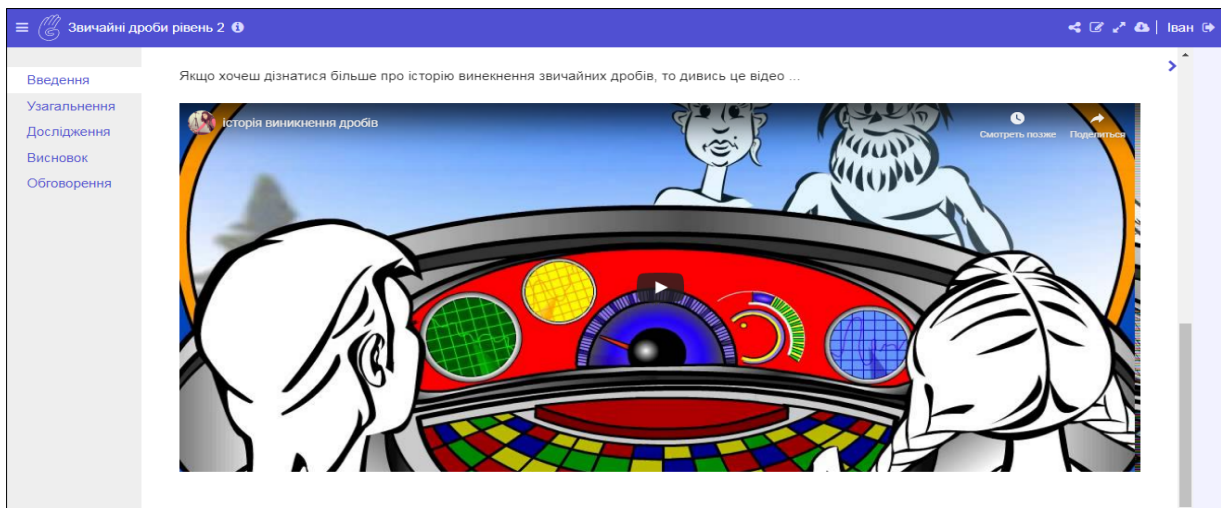


Рис. 2.41. Етап введення в ILS «Звичайні дроби»

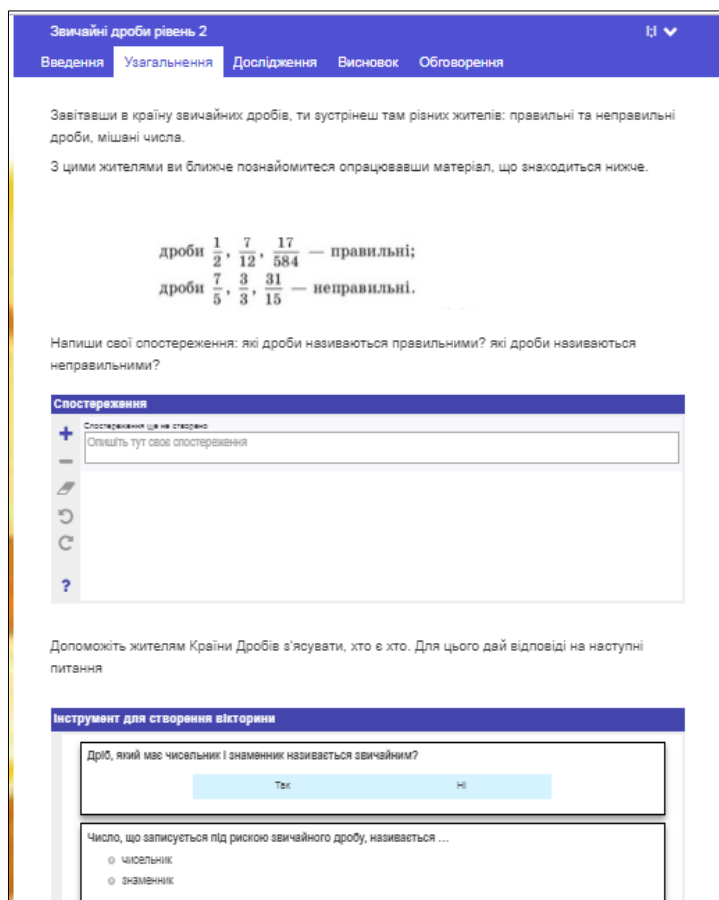


Рис. 2.42. Етап узагальнення в ILS «Звичайні дроби»

Приклад представлення в ILS «Звичайні дроби» даного додатка Hypothesis Scratchpad подано на рис. 2.43.

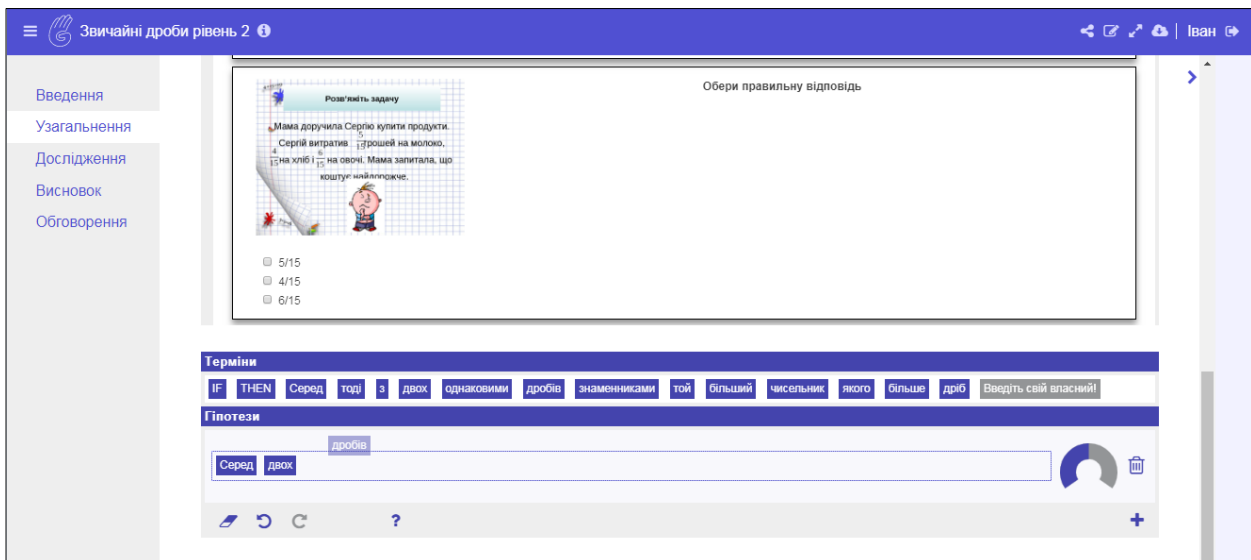


Рис. 2.43. Використання додатка Hypothesis Scratchpad для формування учнями гіпотези

На етапі «Дослідження» (Рис. 2.44) студент (учень) поринає у світ експерименту, порівнює дроби, нотує свої спостереження та робить висновки.

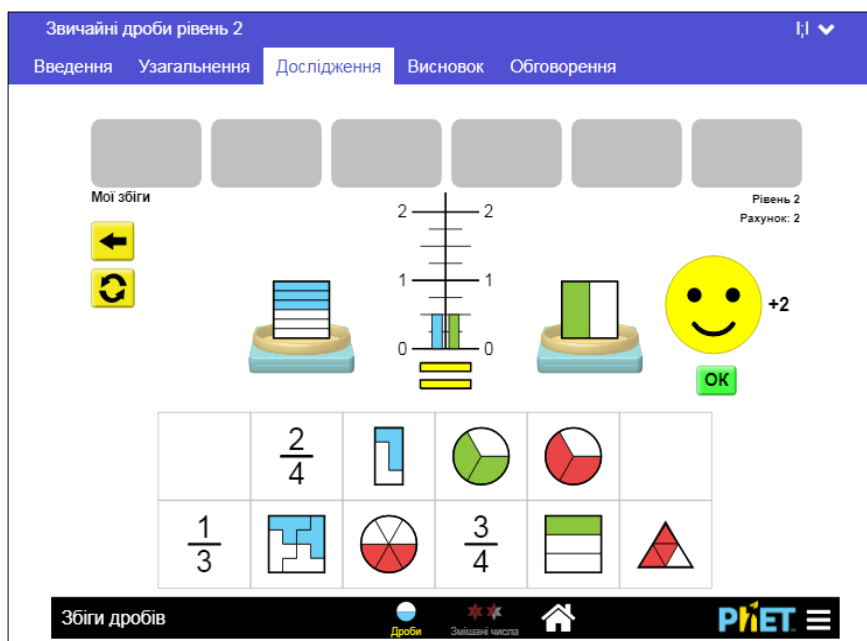


Рис. 2.44. Етап дослідження в ILS «Звичайні дроби»

Для учнів яскравий додаток Phet.Colorado забезпечить цікаве та захоплююче дослідження, в якому вчитель може відповідно до навчальних здібностей своїх школярів підібрати кожному індивідуальний рівень.

Дослідницький підхід, що використаний у побудові моделей Phet.Colorado, включає результати сучасних наукових педагогічних досліджень, дозволяє студентам (учням) моделювати явища, процеси та

робити зв'язок між реальними явищами і основами наук. Щоб допомогти здобувачам освіти візуально уявити і зрозуміти наукові концепції, сайт Phet з моделювання «оживляє» за допомогою мультиплікації та графіки те, що невидиме для очей, і надає змогу інтуїтивно управляти процесами, за допомогою різноманітних повзунків, перемикачів тощо. Всі моделі розроблені з мінімальним використанням текстів, так щоб вони легко могли бути інтегровані в усі аспекти вивчення курсів природничих дисциплін.

Закінчивши дослідження студенти на рівні учнів повинні написати власні спостереження щодо проведеного дослідження. Таку активність здобувачів освіти забезпечує додаток порталу Go-Lab Observation Tool.

На етапі «Висновок» за допомогою додатку Conclusion Tool студенти переконуються, що учні можуть перевірити, чи підтверджують результати експериментів їхні гіпотези зі Hypothesis Scratchpad, які автоматично будуть відображатися у даному інструменті (Рис. 2.45). Усі свої висновки щодо правильності формулювання гіпотези, здобувачі освіти нотують у вільне поле. На даному етапі варто наголосити студентам як важливо навчити учнів робити висновок свого дослідження, вміти обґрунтувати свої думки.

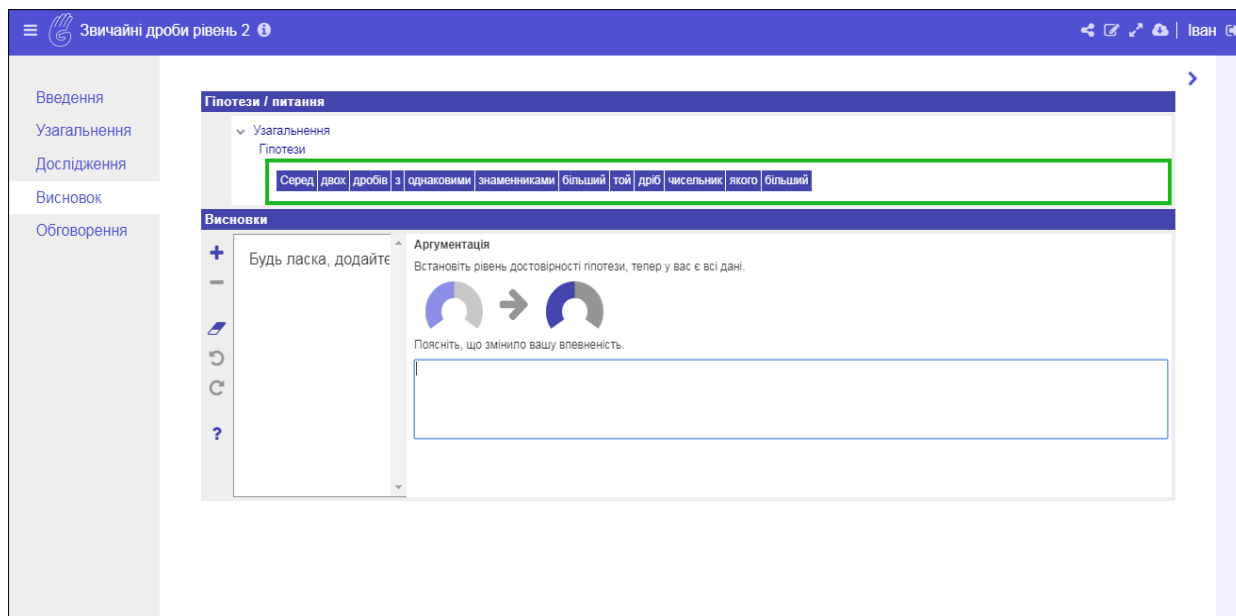


Рис. 2.45. Етап висновку в ILS «Звичайні дроби»

Останнім етапом даного дослідницького простору є «Обговорення». На даному етапі студенти побачать, що будь-яке дослідження варто закінчувати

процесом обговорення своїх досягнень. Тобто здобувачі можуть навести приклади із життя досліджуваного об'єкта, здійснити самооцінку своєї роботи тощо. Для організації такої діяльності варто продемонструвати студентам додатки, які використовувалися у даному дослідницькому просторі.

Для того, щоб студент, як майбутній вчитель математики, вміло використовував запропоновану екосистему Go-Lab у процесі дослідницького навчання на уроках математики, потрібно навчити його створювати власні дослідницькі простори.

Щоб розпочати роботу в даному середовищі, потрібно в ньому зареєструватися. Пройшовши легку авторизацію, майбутні вчителі математики опиняться в особистому кабінеті. Щоб розпочати створення простору, потрібно натиснути «+» на робочому полі та обрати функцію «Create ILS».

При створенні дослідницького навчального простору, новий ILS матиме 5 блоків, що відповідають етапам моделі дослідницького циклу, а також 4 блоки, які за замовчуванням не відображаються для учнів чи студентів, які працюватимуть з ILS (Рис. 2.46).

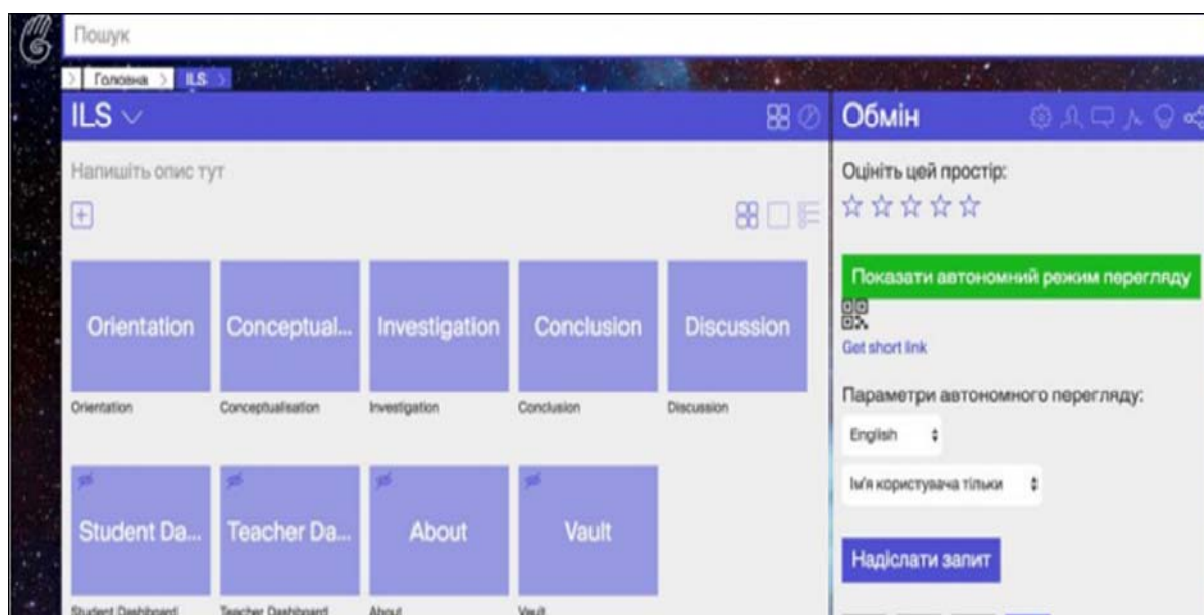


Рис. 2.46. Структура нового дослідницького навчального простору в середовищі Graasp

До кожного блоку можна додавати різні ресурси, зокрема, текст, зображення, посилання, а також додатки (Apps), які є частиною екосистеми Go-Lab та надають можливість зробити ILS інтерактивним.

В залежності від віку учнів (студентів), для яких призначений ILS, кількість етапів дослідницького циклу, їх назви та фонове зображення для кожного етапу можна змінювати.

Щоб імпортувати вже розроблений іншим користувачем ILS, слід на порталі GoLab обрати розділ Spaces, знайти ILS, який зацікавив, та обрати опцію Дублювати простір (Duplicate Space). Перш ніж його імпортувати, можна спочатку переглянути його вміст за допомогою опції Попередній перегляд (Preview). Вибрати опцію Дублювати простір можна лише в тому випадку, якщо користувач є зареєстровани у середовища Graasp. У такому випадку обраний ILS буде імпортований до особитого простору вчителя.

При створенні або ж удосконаленні дубльованого простору на кожному з етапів дослідницького процесу, на полі розміщено знак «+», натиснувши на який можна обрати те, що потрібно додати до ILS. Це може бути:

- створити простір;
- створити документ;
- додати файл;
- додати посилання;
- додати додаток;
- додати лабораторію;
- додати дискусію.

Щоб створити документ потрібно обрати «Create Document». Присвоївши ім'я та обравши тип документа («Rich Text» – текстовий редактор чи «Plain Text» – документи виду .txt, .html або .xml.) відкриється його робоче поле.

Зовнішній вигляд та ресурси документа типу «Rich Text» схожі на звичайний текстовий документ, тому особливих труднощів із даним ресурсом

у студентів не виникне (Рис. 2.47). Варто зазначити студентам, що для того, щоб зберегти документ, варто натиснути кнопку «Перегляд».

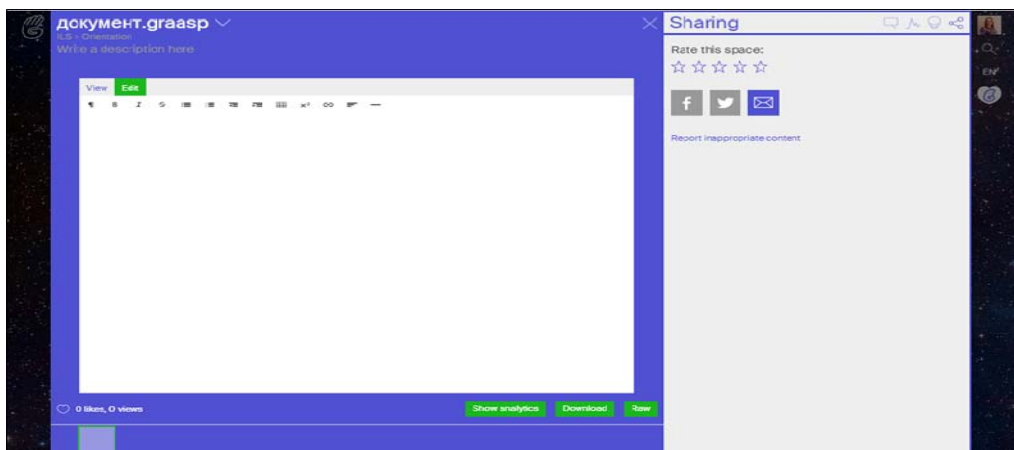


Рис. 2.47. Вікно для редагування Document

Щоб додати додаток, потрібно обрати «Create App» (Рис. 2.48). Натиснувши на полі «Select app from Golabz», в діалоговому вікні у розробників дослідницького простору з'являється перелік додатків, що розроблений порталом Go-Lab.

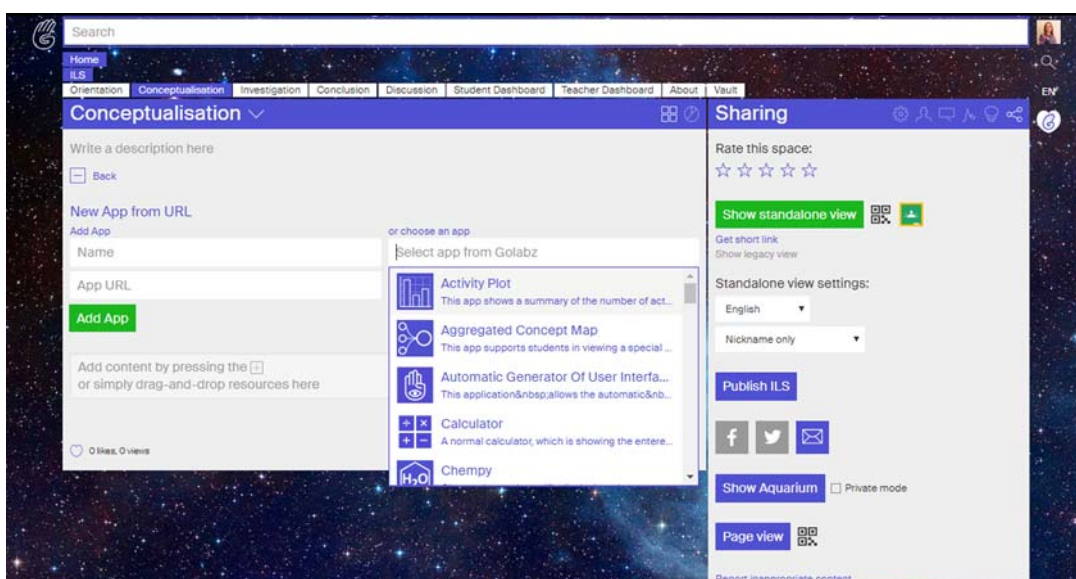


Рис. 2.48. Вікно для створення додатка

Для того, щоб навчити студентів доречно підбирати додатки, які будуть ефективними у створеному навальному просторі, потрібно представити здобувачам освіти найпоширеніші з них. Варто запропонувати ті додатки, які не були включені до дослідницького простору «Звичайні дроби» (адже з ними студенти вже мали можливість познайомитись та побачити їх у дії). Наведемо

перелік найбільш поширених додатків, які будуть ефективними у процесі навчання математики:

Concept Mapper – даний додаток дозволяє учням створювати концептуальні карти, щоб отримати огляд ключових понять та їх взаємозв'язків у науковій галузі. Вони можуть визначити власні поняття або вибрати зі списку заздалегідь визначених термінів.

Input Box – проста програма для заміток учнів. Ця програма автоматично зберігає нотатки для кожного учня окремо.

Question Scratchpad – даний додаток допомагає учням сформулювати дослідницькі питання.

File Drop – ця програма дозволяє учням завантажувати файли, наприклад, завдання та звіти, у навчальний дослідницький простір. Додаток також дозволяє вчителям завантажувати завантажені учнями файли.

Report Tool – у даному інструменті учні можуть створити підсумковий звіт про свою роботу, а також включити зміст інших інструментів, таких як карти концепцій, гіпотези, запитання, спостереження та графіки даних.

А також одним із додатків, з якими вже знайомі майбутні вчителі математики, є додаток GeoGebra. Це інтерактивна програма з геометрії, алгебри, статистики та обчислення, призначена для вивчення та викладання математики і природничих наук від початкової школи до університетського рівня. Використання даного додатка, не лише прикрасить та зробить цікавим дослідницький простір, а й сприятиме пропедевтиці підготовки учнів до використання програми GeoGebra у процесі розв'язування задач.

Ще один додаток порталу Go-Lab, який має тісний зв'язок із математичними комп'ютерними програмами, є Sysquake. Ця програма дозволяє використовувати Matlab у навчальному дослідницькому просторі.

Також потрібно наголосити майбутнім учителя математики, що створюючи новий дослідницький простір потрібно не забувати про візуалізацію досліджуваного процесу. Підібравши до досліджуваної теми цікаві картинки чи відео, студентам потрібно показати як їх завантажити до

ILS за допомогою функції «Add Link» або ж «Add File». Що стосується додавання файлів, то це можуть бути файли різних типів. Проте, студентам, потрібно повідомити, що якщо вони вирішать додати файл, який неможливо показати учням в режимі самостійного перегляду ILS файл буде видно як файл для завантаження. Такі файли можуть бути, наприклад, MS Office або Open Office документи, які не можна відображати в Інтернеті.

Як було сказано вище, розробники нового дослідницького простору можуть додавати примітки та ресурси для вчителів, використовуючи відповідно розділ коментарів бічної панелі підпростір «Про цей ILS» (About). Додавання приміток та допоміжних матеріалів для вчителів зробить новий освітній простір доступним для інших користувачів (вчителів, які використовуватимуть даний простір).

Додавати ресурси можна до кожної фази ILS. Однак бувають випадки, коли вчитель чи викладач може не захотіти додати весь документ (наприклад, довгий pdf-файл) до певної фази, і забажає мати його як гіперпосилання, яке можна відкрити в окремому розділі. Крім того, вчитель може захотіти додати ресурси, які будуть доступними лише вчителям (наприклад, ключі відповідей до тестів, вікторин тощо). В обох випадках ресурси можна додати в підпростір «Про цей ILS». Потрібно наголосити студентам, що даний підпростір приховано за замовчуванням, тому здобувачі освіти не можуть бачити його в автономному режимі. Усі ресурси зазначеного підпростору можна побачити лише через авторське середовище Graasp членів ILS. Поки документ знаходиться у даному підпросторі, усі вчителі хто є членами ILS, матимуть доступ до нього.

Нотатки вчителя є важливою частиною простору навчання через дослідження, особливо, коли ми очікуємо, що багато вчителів будуть ним користуватися. Примітки можуть включати пропозиції, поради та рекомендації щодо офлайн-активності в режимі офлайн на основі отриманого досвіду вчителя з даним дослідницьким простором. Даний портал надає можливість додавати примітки до кожної фази ILS, використовуючи параметр

«Обговорення», що знаходиться на бічній панелі. Просто потрібно ввести необхідні дані і натиснути Enter.

Як вже зазначалось вище портал Go-Lab призначений для дослідницького навчання, а яке ж навчання може бути без моніторингу. На даному порталі є значна кількість додатків та інструментів, які є ефективними у процесі спостереження за навчальними досягненнями учнів (студентів). Ці допоміжні програми варто додавати до прихованого простору у створений ILS. Оскільки підпростір «Про цей ILS» за замовчуванням приховано від учнів, то майбутні учителі математики можуть додавати ці додатки туди. Інший варіант – створити новий підпростір, щоб встановити приховані додатки туди, які будуть окремими від інших елементів. Для цього потрібно повернутися до основної частини ILS, натисніть на кнопку «+» та обрати опцію Створіть простір. Назвемо його наприклад «Моніторинг». Даний простір ми можемо встановити як «Сховати» (інакше учні чи студенти матимуть доступ до цього простору).

У репозиторію порталу Go-Lab міститься значна кількість програм для моніторингу діяльності та успішності здобувачів освіти. Пропонуємо найпоширеніші програми, які доречно використовувати в дослідницьких просторах у навчанні математики.

Програма Activity Plot показує підсумок кількості дій, виконаних різними студентами (учнями) в різних додатках, які розміщені в ILS. Зовнішній вигляд статистики даної програми зображено на рис. 2.49.

Ще один додаток, який буде корисним для розробників дослідницького простору, Time Spent Summary (рис. 2.50). Цей додаток відображає таблицю із часом, витраченим всіма учнями на кожній фазі дослідницького простору. Проведений час оновлюється в режимі реального часу. У цьому додатку також є версія адаптована для здобувачів освіти, тільки відмінність полягає у тому, що імена інших здобувачів будуть анонімні.

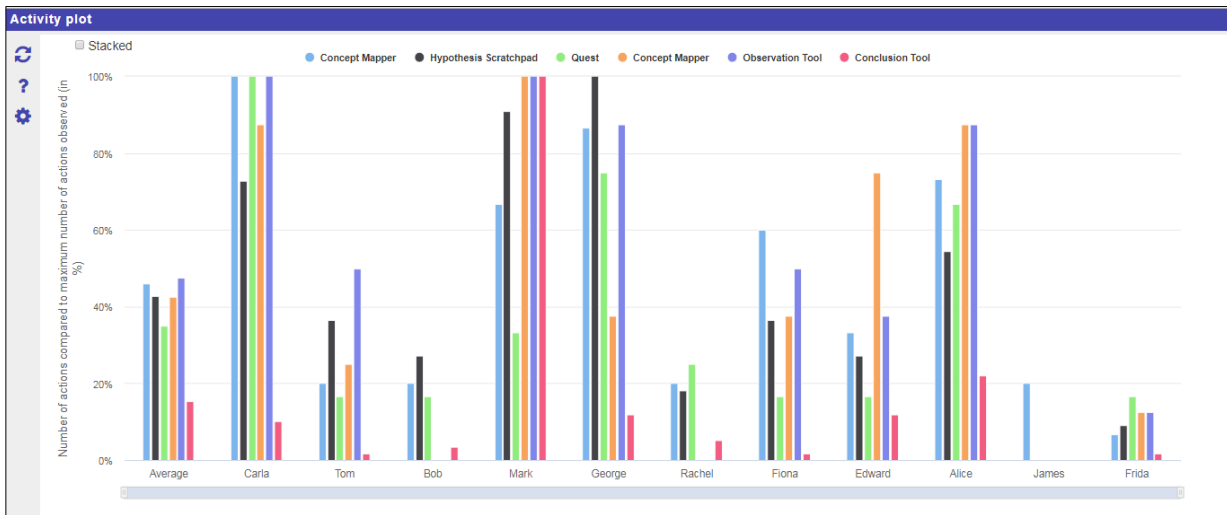


Рис. 2.49. Статистика програми Activity Plot

Якщо учні чи студенти проходять навчання у дослідницькому просторі у визначений час чи то під час навчального заняття (уроку), чи то в позаурочний час, то корисним для вчителя буде використання додатку Online Users Visualisation (Рис. 2.51). Ця програма показує, в якій фазі ILS кожен студент зараз активний. Також дана програма може бути налаштована так, щоб показати, в якому додатку учні виконували свою останню діяльність. Інформація про діяльність оновлюється в режимі реального часу.

Time Spent Summary						
	Orientation	Conceptualisation	Investigation	Conclusion	Discussion	Total
Average	4:21	4:21	2:48	2:49	0:56	15:17
Alice	3:40	4:45	3:53	4:26	0:00	16:46
Bob	2:20	4:07	0:00	5:16	1:43	13:27
Carla	7:18	7:52	4:34	2:25	0:51	23:02
Edward	2:13	2:47	3:23	3:56	1:38	13:59
Fiona	2:03	3:09	3:53	1:04	2:36	12:47
Frida	1:56	6:41	1:03	0:36	0:20	10:39
George	7:37	5:53	5:14	4:33	0:11	23:31
James	6:10	4:07	1:53	0:00	1:09	13:19
Mark	9:16	4:49	4:50	3:37	1:54	24:27
Rachel	1:56	2:22	0:00	2:33	0:00	6:52
Tom	3:25	1:16	2:06	2:30	0:00	9:18

Рис. 2.50. Додаток Time Spent Summary

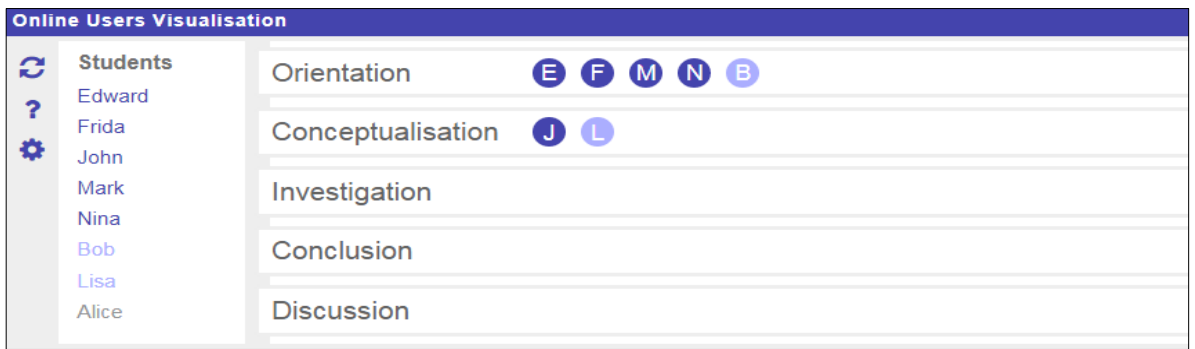


Рис. 2.51. Додаток Online Users Visualisation

Додавання програми Peer Assessment Tool у папки для вчителя та учнів дозволить учням оцінювати роботу один одного, а вчителю спостерігати за оціненням робіт учнів. Учні можуть давати та отримувати відгуки своїх однолітків щодо певного навчального продукту в ILS – гіпотези, запитання тощо. Відгуки надаються шляхом оцінювання продукту за кількома критеріями за допомогою посмішок та коментарів. Зовнішній вигляд статистики даної програми представлено на рис. 2.52.

Використання додатку Time Spent дає можливість учителю встановити норму (у відсотках або хвилинах) для кожного етапу. Додаток показує норму для вчителя і фактичний час, проведений здобувачами освіти на етапах дослідницького простору у вигляді гістограми. Представлення даного додатку подано на рис. 2.53.

Student		Peer feedback	
Name	# reviews	Request	Reviewers
Casper	1 ✓	🗨️	
Elise	2	🗨️	Casper ✓ Joep ✓
Joep	1 ✓	🗨️	Tessa
Natasha	0	🗨️	Elise ✓
Tessa	1 ✓	🗨️	Elise ✓

Рис. 2.52. Додаток Peer Assessment Tool

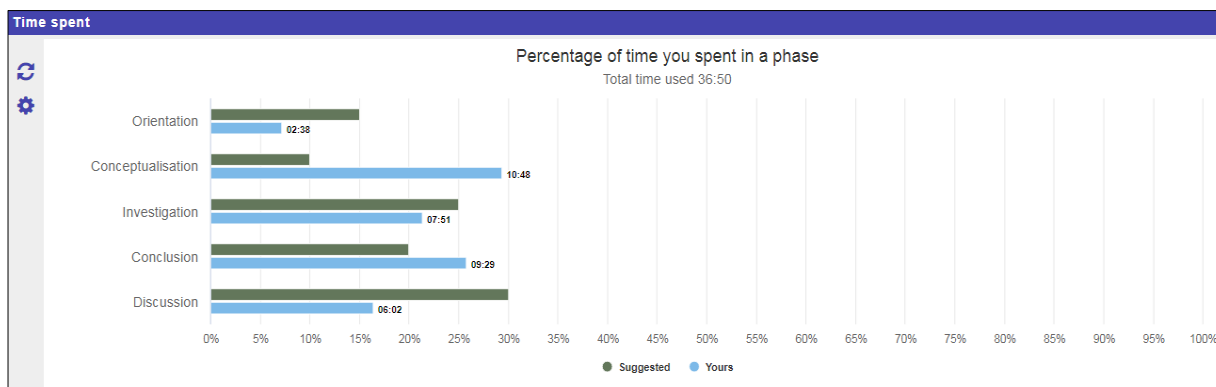


Рис. 2.53. додаток Time Spent

Тож, підсумовуючи вищезазначене, варто сказати, що екосистема Go-Lab містить значну кількість додатків та інструментів, які допоможуть здобувачам освіти самостійно та в групах проводити дослідження, висувати наукові гіпотези та робити висновки, а вчителям та викладачам спостерігати, контролювати та надавати консультації на необхідних етапах дослідницького навчання.

Ознайомивши майбутніх учителів математики із особливостями дослідницького навчання математики, із впровадженням в освітній процес екосистеми Go-Lab, варто запропонувати студентам створити власні дослідницькі простори. Облаштувавши створені простори додатками, які необхідні вчителю для моніторингу, запропонувати студентам побувати у ролі учня у трьох чи чотирьох своїх однокласників. Таким чином наші майбутні учителі зможуть одночасно і оцінити дану екосистему з боку учня, і побачити як вчитель повинен працювати з цим простором та оцінювати роботу своїх учнів. Такий вид діяльності сприятиме формуванню фахових компетентностей наших майбутніх учителів математики.

Отже, впроваджуючи дослідницьке навчання у процес фахової підготовки майбутніх учителів, під дослідницькою діяльністю студенти повинні розуміти діяльність учнів, що пов'язана з пошуком відповіді на творче, дослідницьке завдання з наперед невідомим розв'язанням і передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері: постановку проблеми (або виділення основного питання),

вивчення теоретико-історичного матеріалу, пов'язаного з обраною темою, висування гіпотези дослідження, підбір методик дослідження і практичне оволодіння ними, підбір власного матеріалу з теми, його аналіз та узагальнення, власні висновки. Такий ланцюжок є невід'ємною приналежністю дослідницької діяльності, нормою її проведення, хоча не завжди в процесі роботи над проблемою наявність усіх ланок ланцюжка необхідна.

Головна мета дослідницької діяльності в освіті – опанування учнями функціональної навички дослідження як універсального засобу засвоєння дійсності, розвиток дослідницького типу мислення, активізацію особистісної позиції учня в освітньому процесі шляхом поглиблення суб'єктивно нових знань (самостійно здобутих знань, нових та особистісно значущих для конкретного учня) і на цій основі – формування активної, компетентної, творчої особистості.

Дослідницька діяльність – процес спільної роботи здобувача освіти й педагога з метою виявлення сутності досліджуваних явищ і процесів. Метою такої взаємодії є створення умов для розвитку творчої особистості, її самовизначення й самореалізації. Вчитель має виступати саме як носій досвіду організації діяльності, а не як джерело «знань в останній інстанції».

У системі дослідницького навчання студент (учень), як суб'єкт творчості, – це дослідник, а навчальний матеріал – об'єкт дослідження та головний засіб формування творчої особистості. Розв'язуючи навчальні проблеми, здобувачі освіти відкривають щось для себе і одержують це як нові знання.

Дослідницький підхід в освітньому процесі майбутніх учителів математики сприяє формуванню у студентів навичок роботи у даному виді навчання, розвитку їх творчої свідомості, яка лежатиме в основі самоорганізації й активного прагнення до впровадження дослідницького навчання у своїй майбутній професійній діяльності. Майбутні учителі

математики повинні чітко виділити основні якісні показники дослідницького навчання школярів, а саме:

- особистісна зорієнтованість на саморозвиток кожного учня;
- можливість організувати активну дослідницьку роботу всіх учнів класу і водночас диференціювати її відповідно до особливостей розвитку окремих школярів;
- здатність до модифікації: учитель може творчо використати запропоновану методику, дещо змінивши чи доповнивши її.

Головна особливість такого навчання – активізувати навчальну роботу дітей, надавши їй дослідницького, творчого характеру, і, таким чином, поступово передати учням ініціативу в організації своєї пізнавальної діяльності. Майбутні учителі мають зрозуміти, що впроваджуючи дослідницьке навчання у свою професійну діяльність, вони стають консультантом та помічником юного дослідника.

Отже, одним із важливих завдань, які стоять перед сучасним вчителем математики є модернізація процесу навчання шляхом забезпечення його творчого та дослідницького характеру з метою формування життєвих компетентностей учнів. Практичні методичні вміння майбутніх учителів математики мають стати інструментом побудови ефективної педагогічної взаємодії у процесі навчання учнів математики. Використання інноваційних технологій навчання в процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики сприяє усвідомленню студентами необхідності створення та використання освітніх просторів, які повинні стати для учнів потужним інструментом розвитку критичного мислення, саморозкриття творчих здібностей, дослідницьких навичок, самопізнання.

Використані джерела:

1. Бевз В.Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ.

- конф., 30 травня – 1 червня 2018 р. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 15-17.
2. Годованюк Т.Л., Махомета Т.М., Тягай І.М. Інноваційні навчальні технології – основа модернізації методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : електронне наук. фахове вид.* 2019. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті». URL : http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/217#.XbSCm_VLIU (дата звернення: 15.10.19)
 3. Дроздова О. Інноваційні технології навчання в програмі підготовки майбутнього вчителя. URL: <https://sno.udpu.edu.ua/index.php/naukovo-metodychna-robota/89-suchasni-tekhnohohiyi-rozvytku-profesiynoyi-maysternosti-maybutnikh-uchyteliv-25-zhovtnia-2018-r/157-innovatsijni-tekhnologiji-navchannya-v-programi-pidgotovki-majbutnogo-vchitelya> (дата звернення: 15.10.19)
 4. Звичайні дроби. URL: <https://graasp.eu/spaces/5c879c33a1b2542059b1370c> (дата звернення: 15.10.19)
 5. Звичайні дроби. Рівень 2. URL: <https://graasp.eu/spaces/5c8cc1dfd5b98461da96c03c>. (дата звернення: 15.10.19)
 6. Леонтович А. В. Концептуальные основания модели организации исследовательской деятельности учащихся. Школьные технологии. 2006. № 5. С. 63-71.
 7. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg/view> (дата звернення: 15.10.19)
 8. Портал Go-Lab. URL: <https://www.golabz.eu> (дата звернення: 15.10.19)

9. Потрал Phet.Colorado. URL: <https://phet.colorado.edu> (дата звернення: 15.10.19)
- 10.Середовище Graasp. URL: <http://graasp.eu> (дата звернення: 15.10.19)
- 11.Margus Pedaste, Mareo Mäeots, Leo A. Siiman, Ton De Jong at al. Phases of inquirybased learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, Volume 14, February 2015, P. 47-61. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068> (дата звернення: 15.10.19)
- 12.Ton De Jong. Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs // Smart Learning Environments. 2014. URL: <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-014-0003-6> (дата звернення: 15.10.19)

Розділ III. Інтеграція хмаро орієнтованих технологій в освітній процес вищої школи

3.1. Використання хмаро орієнтованих засобів у вищій школі : світовий досвід

Коротун О.В.

Для подання навчального матеріалу з дисциплін, співпраці та швидкого зворотного зв'язку між суб'єктами навчання, активізації навчально-пізнавальної й самостійної діяльності студентів, викладачі впроваджують сучасні засоби ІКТ, зокрема хмарні технології, що дозволяють ефективно побудувати освітній процес у закладах вищої освіти (ЗВО).

В. Ю. Биков [19] визначає, що головні концептуальні засади стратегії подальшої масштабної інформатизації освіти і науки України повинні базуватися на концепції застосування хмарних обчислень.

Професор Карл Хеввіт (С. Hewwit) [11] із Массачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology, USA) зауважив, що хмарні обчислення дозволяють зберігати дані на віртуальних серверах, розташованих у хмарі.

Дослідники з Оману – Алі Аль-Баді (Ali Al-Badi), Алі Тархіні (Ali Tarhini) та Вафаа аль-Каф (Wafaa Al-Kaaf) [2] – зазначають, що використання хмарних обчислень дозволяє ЗВО зменшити витрати на ресурси (електроенергію, сервери, комутатори, кабелі тощо) і ПЗ. Викладачі впроваджують хмарні обчислення для досягнення цілей навчання. Учасники освітнього процесу застосовують їх для навчання, соціальної взаємодії, створення й публікації матеріалів, співпраці. Крім того, автори підкреслюють, що хмарні обчислення дають змогу ЗВО зосереджуватися на навчанні й дослідженнях, а не витратити час на конфігурування та програмне забезпечення ІТ.

Суттєвий внесок у теорію й практику впровадження і використання

хмарних сервісів у вищій школі зробили такі вчені: Х. Ф. Альделейай і М. Убайдулла (H. F. Aldheleai, M. Ubaidullah), Н. Ангелова і Г. Кірякова (N. Angelova, G. Kiryakova), В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, Т. Я. Вдовичин, Р. Гурунатх і К. Р. Аніл Кумар (R. Gurunath, K. R. Anil Kumar), У. П. Когут, С. Г. Литвинова, В. П. Олексюк, М. В. Попель, Г. Л. Пратт і Д. Е. Дін (G. L. Pratt, D. E. Dean), В. В. Рябов (V. V. Riabov), С. О. Семеріков, А. М. Стрюк, Ю. В. Триус, М. П. Шишкіна, К. Хеввіт (Carl Hewwit) та ін.

Було вивчено досвід використання хмаро орієнтованих засобів (ХОЗ) закордонними і вітчизняними ЗВО. Дослідження здійснювалося на основі відомостей, розміщених у відкритому доступі, а саме, – освітньо-наукових та науково-практичних публікаціях; сайтах компаній, що аналізують використання ІТ у вищій освіті; офіційних сайтах ЗВО.

М. П. Шишкіна і У. П. Когут [39] досліджували проблему запровадження хмаро орієнтованих компонентів на базі системи комп'ютерної математики (СКМ) MAXIMA під час навчання дослідження операцій студентами. Автори дійшли висновку, що впровадження СКМ у процес навчання майбутніх фахівців з інформатики дає змогу активізувати навчально-пізнавальну активність студентів, сприяє розвитку їхніх творчих здібностей, математичної інтуїції та навичок здійснення дослідницької діяльності.

Після огляду моделей хмарних послуг для використання у ЗВО, визначення переваг використання ХОСДН NEO LMS Т. А. Вакалюк [22] розглянула хмаро орієнтовані засоби навчальної діяльності студентів на прикладі використання системи NEO LMS (електронний журнал, календар, хмарне сховище даних, тести, обговорення тощо).

В. П. Олексюк [31] виокремлює у ХОЗ віртуальні лабораторії. Автор стверджує, що основним призначенням проекрованої віртуальної лабораторії є моделювання процесів опрацювання даних у сучасних інформаційних системах та мережах, а також вивчення програмних засобів, за допомогою яких реалізують логіку їх протікання. Таку лабораторію було реалізовано в

корпоративній хмарі, розгорнутій у межах спільної науково-дослідної лабораторії з питань застосування хмарних технологій в освіті ТНПУ імені Володимира Гнатюка й Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. Програмною основою проекту було обрано платформу Apache CloudStack.

О. М. Спірін і Т. А. Вакалюк [35], досліджуючи проблему використання web-орієнтованих технологій при навчанні основ програмування, виокремлюють хмаро орієнтовану систему дистанційного навчання (ХОСДН) для розробки, управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу. Процес навчання здійснюється в режимі реального часу (через онлайн-лекції та семінари). До розгляду автори пропонують LMS NEO – платформа, відома своєю простотою у використанні, зручним інтерфейсом, комплексним набором функцій (підтримка класів, повнофункціональна залікова книжка, навчальні програми і матеріали, інструменти співробітництва тощо).

Т. Я. Вдовичин [25] описує особливості навчання дисципліни "Організаційної інформатики" студентів у Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка з використанням мережних технологій відкритої освіти. У межах цієї навчальної дисципліни студенти вчаться використовувати хмарні сервіси Google. Автор зазначає, що під час практичних занять вони матимуть змогу ознайомитися з технологіями автоматизації досліджень і розробок (на прикладі Google Drive), підтримки взаємозв'язку (на прикладі Google Calendar) [25].

У багатьох закордонних університетах упроваджують хмарні сервіси від компанії Google (G Suite for Education). Gmail є офіційною електронною поштою викладачів і студентів, яка пропонує їм різноманітні інструменти для навчання. Здебільшого застосовують сервіси електронної пошти (Gmail), сховища даних (Drive), планування подій (Calendar), сайтів (Sites), груп (Groups). Це підтверджують дані з офіційних веб-сайтів таких закладів вищої освіти: університет Хофстра (Hofstra University, USA), університет Північної

Арізони (Arizona Northern University, USA), університет Йорка (University of York, UK), університет Шеффілда (University of Sheffield, UK), університет Окленда (University of Auckland, New Zealand), університет Місрата (Misurata University, Libya) тощо.

В освітньому процесі Брістольського університету (University of Bristol, UK) та Каунаського технологічного університету (Kauno technologijos universitetas, Lithuania) використовують хмарні сервіси від компанії Microsoft (Office 365).

Вагомою групою хмарних сервісів постають ХОСДН, що є системами дистанційного навчання (СДН), перенесеними в хмару. У такій системі навчальний матеріал із дисципліни створюється й поширюється в електронному вигляді із забезпеченням спільного доступу до нього викладачів і студентів. Тому розглянемо спочатку СДН, затребуваність упровадження яких в освітній процес вищої школи підтверджують представлені нижче дослідження світових освітніх компаній.

Освітній центр аналізу та досліджень (ECAR) [6] стверджує, що для більш ефективного навчання серед ІТ обирають систему дистанційного навчання.

Згідно з дослідженням Study of Faculty and Information Technology [7, с. 23], у якому викладачі ЗВО обирали ІТ для інтеграції у свій курс з метою більш ефективного навчання студентів, 57 % респондентів обрали СДН.

Перша така система з'явилася в 1960 році в Університеті Іллінойсу (США). Її встановлювали на сервер та використовували тільки у вищевказаному закладі. Сучасні СДН – це каталог он-лайн курсів, експертні системи управління, засіб співпраці та обміну знаннями між викладачем та студентами тощо. Виокремлюємо такі групи СДН:

- *комерційні СДН* (Blackboard, Gradepoint ANGEL, Oracle, Learn, SharePointLMS, Агапа тощо), ліцензовані їх розробниками в законному порядку, при цьому власникам належать авторські права на систему. Ціна

складається з вартості комерційного продукту, регулярної оплати ліцензії і тарифів на кількість користувачів. Для впровадження таких систем необхідна розвинена інфраструктура (приміщення, оснащені лабораторії, мережі, комп'ютери тощо) і установка на серверах та ПК користувачів;

- *СДН з відкритим вихідним кодом* (Moodle, Canvas, Claroline, ILIAS, OLAT, Sakai, Whiteboard тощо), які мають відкриту ліцензію (Open Source, під ліцензією GNU Public License). Заклад може самостійно доопрацьовувати системи, а безліч модулів і плагінів зазвичай є у вільному доступі, що істотно заощаджує фінансові ресурси та час на їхню розробку. Такі системи є економічно вигідними для користувачів, але все ще вимагають технічного обслуговування, оновлення та наявності власної добре розвиненої інфраструктури;

- *хмаро орієнтовані СДН* (MoodleCloud, Canvas, NEO тощо), що не потребують встановлення, з'явилися завдяки розвитку хмарних обчислень. Основною вимогою до використання таких систем є підключення комп'ютерно орієнтованого засобу (комп'ютера, ноутбука, планшета, телефона тощо) до мережі Інтернет. Такі системи мають дві важливі характеристики: зручність та гнучкість [4], їх доцільно використовувати у невеликих освітніх закладах, які не мають належної та достатньої інфраструктури. Для великих закладів (наприклад, ЗВО) їх упровадження можна розглядати в межах факультету, кафедри, навчальної дисципліни. Використання ХОСДН дозволяє значно скоротити фінансові витрати ЗВО.

Співробітники компанії Національної ініціативи інфраструктури навчання Educause [8] у 2014 році провели дослідження щодо використання СДН викладачами і студентами, яке виявило, що 99% освітніх установ використовують СДН; 85% викладачів використовують СДН (56% – щоденно); 83% студентів використовують СДН (56% – у більшості або в усіх курсах).

Дослідник К. А. Аль-Бусаїд (К. А. Al-Busaidi) [1] стверджує, що використання СДН не тільки забезпечує заклади освіти ефективними

засобами для викладання й навчання студентів, але й дає їм змогу систематизувати й ділитися своїми академічними знаннями. Також дослідник виокремлює чотири чинники, що впливають на успіх використання СДН, а саме: простота, корисність, актуальність та задоволеність користувача.

С. Муршита і А. Вікермараччі (S. Murshitha, A. Wickramarachch) [13] з Келанійського університету (University of Kelaniya, Sri Lanka) зазначають про те, що, по-перше, використання СДН стало вимогою в університетах, по-друге, більшість університетів розробили власні СДН й очікують, що учасники освітнього процесу будуть використовувати їх для ефективного викладання і навчання. Автори проаналізували роботи вчених Близького Сходу, Малайзії та Омана щодо використання СДН в системі вищої освіти, що уповажнило їх до таких висновків: від вибору СДН залежить ставлення студентів до системи; ефективною є самостійна робота в СДН; застосування цих систем дає досвід взаємодії з викладачами та іншими студентами.

Вчені Р. Нассер, М. Шериф, М. Романовський (R. Nasser, M. Cherif, M. Romanowski) [14], які вивчали використання СДН у катарських школах, висловлюються про користь таких систем і називають їх інструментами для організації та регулювання процесу виконання завдань, підтримки викладачів і студентів під час викладання й навчання, інформування батьків про прогрес їхніх дітей і шкільні заходи.

Публікації [5; 9] свідчать про те, що СДН широко використовуються в країнах Азії та країнах Ради співробітництва арабських держав Перської затоки.

Зі свого досвіду використання СДН Blackboard, а також Moodle, дослідники Б. Брайан, К. Уласевич (B. Brian, C. Ulasewicz) [3] роблять такі висновки: СДН є інтерактивним інструментом для викладачів і студентів, полегшують взаємодію між суб'єктами навчання, розширюють формат дискусій у класі, надають доступні та прості засоби для спільної роботи, забезпечують швидкий зворотний зв'язок.

Про СДН в австралійських університетів пишуть дослідники Д. Вівер,

К. Спратт, К. Наір (D. Weaver, C. Spratt, C. Nair) [18]. Вони вважають, що СДН сприяють підвищенню якості викладання та гнучкості навчання, орієнтації на онлайн-навчання.

У Великій Британії СДН використовують у навчанні спеціалістів-іммігрантів для їхньої швидкої адаптації й інтеграції; у Німеччині й Голландії СДН упроваджують в освітній процес університетів для навчання студентів; в Італії застосовують СДН для підготовки педагогічних кадрів. Розроблення контенту навчальних дисциплін у СДН здійснюється професорсько-викладацьким складом.

Основною проблемою незадоволеності викладачів від використання СДН у закордонних країнах є неправильний вибір такої системи, тому проведено багато досліджень, що висвітлюють характеристики СДН й дозволяють викладачам зробити правильний вибір залежно від поставлених цілей навчання. Ринок СДН у вищій освіті США [8] показує, що з кожним роком з'являються нові такі системи, збільшується рівень їх застосування у ЗВО.

Вітчизняні науковці розглядають СДН як інструмент організації дистанційного, змішаного або електронного навчання. Праці українських дослідників, присвячені використанню СДН в освітньому процесі ЗВО, зосереджуються на таких аспектах:

- *огляд та порівняння СДН*: визначення LMS; виокремлення комерційних систем та систем з відкритим кодом; аналіз функціоналу СДН тощо;

- *використання СДН Moodle* у навчальному процесі ЗВО, а саме: її засоби, складові (блоки, розділ курсу); особливості використання; визначення ролей користувачів у системі (адміністратор, викладач, студент, асистент тощо); інструкції роботи для викладача і студента; розроблення електронних навчальних курсів, засобів контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів у системі; її основні критерії (функціональність, зручність і простота використання, надійність, вартість тощо); її порівняння з іншими СДН.

Система Moodle є безперечним лідером серед СДН із відкритим кодом, має великий набір функцій і широко використовується у ЗВО України. Це підтверджують дані сайту спільноти Moodle, згідно з якими її обрали більше 100 вітчизняних закладів.

Використання СДН вітчизняними ЗВО свідчить, що процес упровадження таких систем в освітній процес вищих шкіл перебуває на стадії становлення порівняно зі світовою практикою. Проте та кількість ЗВО й окремих викладачів в Україні, які розпочали використовувати ці системи, свідчить про їхню зацікавленість управляти освітнім процесом у режимі онлайн, ефективно використовувати ІКТ в освіті, значно спростити доступ до навчання.

Аналіз досвіду використання СДН у світі та Україні показав, що за кордоном в освітній процес упроваджуються різноманітні СДН (Canvas, D2L, Moodle, Sakai, Blackboard, Angel, Absort, Schoology, Edmodo, Axis тощо). В Україні – це переважно Moodle. Постійно з'являються нові СДН або відбувається оновлення вже існуючих, випробовуються засоби цих систем для більш ефективного навчання, зручної організації та керування освітнім процесом.

Відмінність упровадження ХОСДН від СДН в освітній процес студентів вбачаємо у тому, що: СДН прив'язані до сервера ЗВО, тоді як ХОСДН знаходяться в хмарі і постійно доступні для використання. І якщо в майбутньому у викладачів з'явиться можливість викладати у іншому ЗВО, навчальний матеріал, розміщений у СДН, зберігається на сервері закладу, а тому не доступний студентам інших закладів. Натомість із ХОСДН таке питання швидко вирішується: при зміні місця роботи розроблені інтелектуальні продукти (у вигляді курсів) у ХОСДН залишаються власністю викладача, а не закладу освіти, як у випадку із СДН.

Індійські дослідники Р. Гурунатх та К. Аніл Кумар (R. Gurunath, K. Kumar) [10], вивчаючи питання ХОСДН, зазначають, що таким ПЗ не потрібно керувати. Користувач повинен увійти до системи, створити зміст

курсу і поширити його, система дає змогу зберігати документи, створювати звіти у форматі *xlsx* або *pdf*. Автори наголошують, що використання таких систем в освіті забезпечує: зниження витрат на покупку ПЗ; надійний захист і конфіденційність даних користувачів – більшість цих систем зашифровані за допомогою протоколу *SSL*; дотримуються строгої процедури аутентифікації, щоб дозволити лише авторизованим користувачам увійти до системи; онлайн-платежі здійснюються через *PayPal*; доступність для користувачів – використання будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернету не залежність від місця і часу; швидке розгортання – не потребує установки, тому не виникає труднощів під час його встановлення й налаштування; не потребує налаштування додаткового обладнання і ПЗ, що займає зазвичай багато часу та зусиль. Заняття для студентів можна розпочати в створених курсах відразу; місце зберігання – весь матеріал зберігається в хмарі, це звільняє місце на локальних пристроях збереження даних; користувачі легко обмінюються даними, які зберігаються на серверах; прогнозованість витрат – зрозумілі тарифи (вартість за місяць, квартал чи півроку відома), можна вибрати необхідний тарифний план.

Я. Такер, М. Рассел, С. Браулі (J. Thacker, M. Russell, S. Brawley) [17] з університету Клемсона (Clemson University, USA) порівняли СДН *Blackboard* та *Canvas* з аналогічними наборами функцій за виконанням найпоширеніших завдань (створення модуля, оголошення, завдання, тесту/вікторини, завантаження оцінок студентів на робочий стіл), які можна реалізувати в електронних курсах цих систем. У результаті проведеного дослідження викладачам університету рекомендовано використовувати систему *Canvas* через її швидкість виконання цих завдань, зручність навігації, простоту використання.

Г. Л. Пратт і Д. Е. Дін (G. L. Pratt, D. E. Dean) [15] зі Східно-Вашингтонського університету (Eastern Washington University, USA) протягом 15 місяців оцінювали різні СДН (*Canvas*, *Blackboard*, *Diser2Learn*, *Moodle*, *Sakai*) для впровадження в освітній процес. До цього проекту було залучено

викладачів та студентів університету. Мета дослідження – замінити поточну СДН університету (Blackboard version 8) на сучасну й більш функціональну систему, а також інтегрувати нову систему в освітній процес університету. Оцінку здійснювали за такими показниками: архітектура (наявність хмаро орієнтованої версії, автоматичне управління навантаженням, технологія розробки), відкритість (ліцензія, специфікація OpenAPI, річний відкритий аудит безпеки), особливості (функціонал, результати навчання, мобільна версія), зручність і простота використання (простота, доступність). За результатами оцінювання була обрана ХОСДН Canvas.

В. В. Рябов (V. V. Riabov) [16] з університету м. Рів'є (Rivier University, USA) ділиться досвідом використання сучасного безкоштовного ліцензійного ПЗ (ХОСДН Canvas) для створення курсів, які допоможуть студентам вивчити складні теми в галузі інформаційних технологій, а саме: аналіз і проектування комп'ютерних систем, програмування в C / C ++ і Java, передача даних у мережевих системах, комп'ютерна безпека, чисельний аналіз, обробка зображень, мультимедійні програми, розробка веб-сторінок, проектування й управління базами даних тощо. Всі онлайн-курси включають в себе вправи для розминки й лабораторні роботи, що надають студентам теоретичний матеріал, інструкції до виконання. Автор зосереджується на набутті студентами практичного досвіду, тому в онлайн-класах був використаний метод "перевернуте навчання", індивідуальне навчання і робота в групах.

Протягом 2015–2017 рр. в Міннесотському університеті (University of Minnesota, USA) розпочали пілотну програму [12] для оцінки викладачами та студентами ХОСДН Canvas, щоб упровадити її замість СДН Moodle в освітній процес університету. Протягом цього періоду учасники програми використовували Canvas для зв'язку та обміну навчальними матеріалами, обговорювали переваги і недоліки цих систем (Moodle і Canvas), можливість організації змішаного навчання тощо. Після завершення програми й презентації результатів використання ХОСДН Canvas викладачі університету

прийняли рішення про впровадження цієї системи в навчанні.

Висвітливо основні переваги використання ХОСДН в освітньому процесі вищої школи: відсутність необхідності у потужних комп'ютерах; відсутність високих витрат на закупівлю ліцензій, дорогого устаткування; мінімальні витрати на етапі упровадження; відсутність потреби у встановленні додаткового ПЗ; швидкість впровадження; користування ПЗ на легальних підставах; можливість одночасної роботи в системі великої кількості користувачів; налагодження під віддаленого користувача; покладання відповідальності за роботу застосунків на постачальника; налаштування, оновлення та модернізація ПЗ на серверу провайдера хмарних обчислень без участі користувачів; забезпечення захисту даних і надання технічної підтримки провайдером.

У ХОЗ особливого значення приділяємо ХОСДН. Головним компонентом таких інформаційних систем є база даних (БД), отже, при використанні ХОСДН студенти набувають ще й практичних навичок роботи в БД. Упровадження таких систем у навчання студентів сприяє: розуміння ключових понять теорії БД; понять, пов'язаних із розмежуванням прав і доступу до даних в БД; розуміння етапів проектування БД тощо. Студенти вивчають основні можливості складових таких БД, а саме: управління курсом і модулями (створення, перегляд, редагування, видалення); реєстрація користувачів; архів навчальних матеріалів; комунікація учасників курсу через пошту, форум, чат, веб-конференції; оцінювання користувачів тощо. Застосування ХОСДН у вищій школі робить освітній процес гнучким, доступним, адаптивним, таким що відповідає сучасним вимогам до вищої освіти.

Проведене дослідження дозволило виділити *головні чинники*, які зумовлюють затребуваність ХОСДН при організації освітнього процесу у ЗВО України та світу:

- доступність ХОСДН;
- можливість користування ХОСДН незалежно від вікових категорій,

соціального статусу, місця проживання, рівня освіти;

- гнучкість освітнього процесу з використанням ХОСДН;
- доступ студентів до великих обсягів навчального матеріалу, зібраного в одній системі;
- наявність різних засобів комунікації, використання яких полегшує взаємодію між викладачем й студентом;
- індивідуалізація навчального процесу, що враховує індивідуальні здібності, інтереси і особливості студентів;
- подання навчального матеріалу в електронному форматі, переважно мультимедійному для унаочнення, покращення його сприйняття тощо.

Аналіз закордонного й вітчизняного досвіду показав, які *складові* повинна містити ХОСДН для її подальшого ефективного використання в освітньому процесі вищої школи:

- перевірка автентичності;
- розмежування прав та можливостей користувачів системи;
- управління електронним навчальним курсом, починаючи від створення, розподілу на модулі, наповнення контентом різного формату, доставки змісту курсу до студента, створення глосарію тощо;
- реєстрація користувачів на потрібний курс;
- контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів;
- засоби комунікації (чат, форум, електронна пошта, веб-конференція);
- аналітика по курсу, групі, окремому користувачу (активність, відправлення завдань, час останнього відвідування системи, поточні й підсумкові оцінки тощо);
- планування (створення календарного плану курсу);
- прив'язка профілю до соціальних мереж;
- організація групової та індивідуальної форм діяльності.

Впровадження ХОЗ в освітній процес ЗВО можливе за наявності у

суб'єктів навчання комп'ютерно орієнтованих засобів (комп'ютера, ноутбука, планшета, смартфона тощо), підключених до мережі Інтернет. Використання таких засобів у навчанні студентів не потребує витратити кошти ані на дороге устаткування, ані на ПЗ.

Т. А. Вакалюк [22] з-поміж ХОЗ навчальної діяльності студентів виділяє: засоби управління навчанням, засоби подання навчального матеріалу, засоби спільної роботи, засоби контролю знань, засоби комунікації.

Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду використання ХОЗ у навчанні студентів вищої школи дозволив класифікувати їх (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Класифікація ХОЗ у навчанні студентів вищої школи

Назва	Можливості в навчанні студентів	Приклади
<i>Управління освітнім процесом</i>	Дозволяють реєструвати відвідування занять і фіксувати навчальні досягнення студентів (електронні журнали і залікові книжки), а також створювати модулі та завдання.	Canvas, MoodleCloud, iSpring тощо.
<i>Спільної роботи</i>	Дозволяють організовувати спільну роботу студентів, викладача і студентів. З використанням таких засобів майбутні учителі інформатики можуть виконувати групові проекти і реферати, готувати спільні доповіді, працювати з викладачем над курсовими і дипломними роботами.	Google Docs, Office 365, Zoho Writer, Canvas, MoodleCloud тощо.
<i>Комунікації</i>	Дозволяють організовувати спілкування суб'єктів навчання через електронну пошту, конференції, обговорення, чати, оголошення. Застосування таких засобів дає змогу викладачу: проводити онлайн-навчання (лекції), дистанційно консультувати студентів, створювати онлайн-обговорення з різних тем дисципліни. Ці засоби призначені для швидкої відповіді на запитання студентів, пояснення складного навчального матеріалу, повідомлення студентам про важливі навчальні події, обговорення навчального матеріалу тощо.	Outlook, Yammer, Google Groups, Gmail, Canvas, MoodleCloud, iSpring тощо.

Назва	Можливості в навчанні студентів	Приклади
<i>Планування навчальних подій</i>	Використовують для відображення розкладу занять, консультацій, дат проведення заліку і екзамену з дисципліни, захистів лабораторних і практичних робіт, курсових і дипломних робіт, конференцій, олімпіад тощо.	Google Calendar, Office365 Calendar, Canvas, MoodleCloud, iSpring тощо.
<i>Перевірки знань</i>	Дозволяють перевіряти знання майбутніх учителів інформатики через онлайн-тести, опитування, індивідуальні і групові проекти.	Canvas, MoodleCloud, iSpring тощо.
<i>Зберігання навчальних матеріалів</i>	Онлайн-сховища навчально-методичних матеріалів. У такі сховища викладач і майбутні учителі інформатики завантажують файли з навчальним контентом різного формату (текстові, графічні, аудіо, відео тощо). Це можуть бути конспекти лекцій, практичні і лабораторні роботи, самостійні роботи, курсові і дипломні роботи, проекти, тести, індивідуальні завдання, реферати, програмне забезпечення тощо.	SkyDrive, Google Disk, Dropbox, SugarSync, Canvas, MoodleCloud, iSpring тощо.
<i>Спеціальні</i>	Для навчання окремих дисциплін.	– <i>офісні</i> : G Suite for Education, Microsoft Office 365, Zoho Writer, – <i>математичні</i> : SageMathCloud; – <i>бази даних</i> : SQLite Viwer, Google Cloud SQL, Microsoft SQL Azure тощо.

Визначимо переваги використання ХОЗ у навчанні студентів у ЗВО, а саме:

- підтримування освітнього процесу у ЗВО;
- з боку викладача ведеться постійний контроль навчальних досягнень студентів засобами перевірки знань;
- спілкування суб'єктів навчання в синхронному й асинхронному режимах;

- своєчасна корекція індивідуальної траєкторії навчання студентів за їхніми результатами навчання;
- студенти мають доступ до якісних навчально-методичних матеріалів, які надає їм викладач, з різних пристроїв, будь-де і будь-коли;
- одночасна робота викладача з усіма або з довільною кількістю студентів у синхронному режимі;
- демонстрація навчальних відомостей при вивченні окремих тем з дисципліни.

Проаналізувавши закордонну й вітчизняну літературу з проблематики нашого дослідження, дійшли висновку, що ставлення викладачів вищої школи до впровадження ХОЗ в освітній процес є позитивним. Це зумовлене можливістю індивідуалізації та доступності навчання, швидкістю комунікації, економічною вигідністю, активною спільною діяльністю, стимулювання самостійної діяльності, використанням сучасних форм організації та методів навчання.

Впровадження та використання ХОЗ дозволяє сформувати ХОС навчання студентів, що сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу ЗВО на основі інтеграції традиційних педагогічних і новітніх ІКТ навчання. Застосування таких засобів та електронного навчального контенту в навчанні студентів вдосконалює навчальне середовище, впливаючи на діяльність усіх його учасників і дозволяючи залучати нові форми, методи, засоби навчання, які можуть бути реалізовані в ХОС.

В. Ю. Биков та М. П. Шишкіна [20] визначили, що суб'єктами ХОС у ЗВО є студенти, наукові і науково-педагогічні працівники, педагоги, керівники навчальних закладів та ін. Автори встановили: засоби і сервіси хмарних обчислень утворюють інформаційно-технологічну платформу сучасного освітньо-наукового середовища, будучи мережними інструментами його формування [20].

М. П. Шишкіна з'ясувала загальні тенденції формування ХОС навчальних закладів:

- реалізація персонального доступу користувачів до електронних освітніх ресурсів і сервісів із будь-якого пристрою;
- використання як корпоративних, так і загальнодоступних ресурсів;
- уможливлення колективної роботи із застосунками;
- запровадження уніфікованої ІКТ-інфраструктури навчального закладу, зростання IaaS;
- розвиток гібридних сервісних моделей (з огляду на значне просування інфраструктурних технологічних рішень передових компаній-розробників хмарних платформ);
- зростання вимог до сумісності, надійності, безпеки та ін.;
- скорочення витрат на ліцензування й підтримування [38].

М. П. Шишкіна та М. В. Попель [40] у структурі хмарно орієнтованого освітньо-наукового середовища виокремлюють освітню та наукову компоненти, що складаються з електронних освітніх ресурсів навчального призначення і ресурсів для наукових досліджень. У центрі освітньої складової знаходиться учень або студент, наукової – дослідник. Взаємодія між суб'єктами і компонентами середовища відбувається з використанням засобів хмарних технологій [40].

С. Г. Литвинова [29] досліджувала питання проектування хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО), що складається зі змістового, методичного, комунікативного, творчого компонентів. У праці виокремлені характеристики ХОНС: структурованість, гнучкість, персоналізація, інтерактивність, умотивованість, інноваційна діяльність, нова роль учителя; визначені суб'єкти (вчителі, учні, батьки, керівники навчального закладу, адміністратори) та об'єкти (електронна пошта, система планування, е-записничок, структуроване сховище навчально-методичних матеріалів, офісне програмне забезпечення, конструктор сайтів тощо) такого середовища.

С. Г. Литвинова розгорнула ХОНС на основі корпоративної моделі з використанням програмного забезпечення як послуги (SaaS) та впровадила в

освітній процес багатьох ЗЗСО України [30].

О. Г. Глазунова [26] описала проектування архітектури хмаро орієнтованого інформаційно-освітнього середовища (ІОС) для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій у Національному університеті біоресурсів і природокористування України. Автор зазначає, що для підтримки навчальної діяльності в ІОС використовуються такі програмні платформи: навчально-інформаційний портал (moodle.nubip.edu.ua), електронний архів наукових і навчально-методичних матеріалів (<http://elibrary.nubip.edu.ua>), вікі-портал (<http://agrowiki.nubip.edu.ua>), відеопортал (<http://video.nubip.edu.ua>). Окреслено переваги використання такого ХОС у підготовці ІТ-фахівців, зокрема доступ студентів до програмних середовищ для виконання лабораторних, проектних, самостійних робіт, віртуальних лабораторій за допомогою єдиної точки входу. На думку науковця, центральним елементом надання освітніх послуг студентам визначено електронний навчальний курс, за допомогою якого забезпечується кожна навчальна дисципліна й інтегруються ресурси інших платформ у ресурсах курсу [26].

Т. А. Вакалюк [21] визначила переваги використання ХОНС, а саме: економія коштів на придбання ліцензійного (і не тільки) програмного забезпечення; зниження потреби в приміщеннях, які спеціально облаштовані; виконання різних видів навчальної роботи, контролю й оцінювання знань онлайн; поєднання традиційних форм навчання з автоматизованими; конфіденційність даних суб'єктів системи; наявність функції реалізації механізму зворотного зв'язку; наявність таких функцій середовища: контролюючої, навчальної, розвивальної, вихованої, стимулювально-мотиваційної, систематизуючо-регулятивної; єдина цілісна система моніторингу начальних досягнень бакалаврів інформатики; дистанційне спілкування суб'єктів навчального процесу (без порушення їхнього особистісного простору); дистанційне інформування суб'єктів навчального процесу; економія пам'яті комп'ютера; антивірусна безпека освітнього

середовища; відкритість навчального середовища для викладачів та студентів.

В. П. Олексюк [32] досліджував проблему використання хмарних технологій під час проектування ІТ-інфраструктури ЗВО та визначив, що доцільною моделлю розгортання хмарних технологій є гібридна. На думку автора, варто використовувати загальнодоступні (GoogleApps та Microsoft Office 365) і корпоративні (Cloudstack, Eucalyptus, OpenStack) хмарні платформи, котрі можна застосовувати в якості програмної основи для розгортання хмарних лабораторій при вивченні інформативних дисциплін. Висвітлений досвід розгортання корпоративної хмари фізико-математично факультету ТНПУ імені Володимира Гнатюка на основі платформи CloudStack, у якій функціонують хмарні лабораторії для вивчення дисциплін "Адміністрування комп'ютерних мереж" і "Основи мережних технологій".

М. В. Попель [33] пропонує формувати ХОС навчання математичних дисциплін на базі хмарного сервісу SageMathCloud, що є вільнопоширеним та потужним засобом для досягнення цілей навчання та формування професійних компетентностей учителя математики. Таке середовище було використано в освітньому процесі студентів Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ "Криворізький національний університет" (м. Кривий Ріг) та Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (м. Київ). Дослідниця реалізувала в створеному середовищі різні форми організації навчання (діалогічні форми, індивідуальні та групові консультації, самостійна робота, практична робота, індивідуальна робота, парна робота, фронтально-колективна робота тощо), а також методи – організації й здійснення навчальної діяльності (словесні, наочні, практичні репродуктивні й проблемні, самостійної роботи); стимулювання й мотивації навчання (методи формування обов'язковості й відповідальності в навчанні: пред'явлення педагогічних вимог); контролю й самоконтролю (письмовий контроль, лабораторні й практичні роботи, фронтальний і диференційований контроль, поточний і підсумковий контроль).

А. М. Стрюк [37] у ДВНЗ "Криворізький національний університет" на

базі хмаро орієнтованих ІКТ спроектовано середовище, яке складається з таких компонентів: комунікаційне середовище, персональне сховище даних, загальне сховище, сховище навчальних матеріалів та науково-дослідницьких проектів. Компонентами ХОС, на думку науковця, є система управління навчанням (LMS), реалізована на базі відкритої платформи MOODLE; соціальні мережі, з-поміж яких, за результатами опитування серед студентів, найбільшою популярністю користується мережа "ВКонтакте"; wiki-система, реалізована на базі відкритої платформи MediaWiki; інтегроване хмарне середовище на базі відкритої системи OwnCloud.

М. В. Рассовицька [34] досліджує ХОНС як частину освітньо-наукового середовища ЗВО. Автор запропонувала загальну модель ХОНС навчання інформатичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей, що базується на традиційних та хмаро орієнтованих структурних компонентах. Така модель є сукупністю освітнього, комунікаційного та навчального середовищ. У комунікаційному середовищі відбувається взаємодія викладачів і студентів за допомогою традиційних та хмаро орієнтованих засобів навчання. Навчальне середовище включає комунікаційне середовище, до складу якого входять зміст, цілі, форми організації та методи навчання. Розроблена модель використовується на кафедрі моделювання та програмного забезпечення ДВНЗ "Криворізький національний університет" при підготовці студентів напрямів програмна інженерія у вивченні різних дисциплін ("Теорія інформації та кодування", "Операційні системи", "Інженерія програмного забезпечення паралельних і розподілених систем") і студентів інженерних спеціальностей у дисциплінах "Інформатика", "Обчислювальна техніка та програмування".

Отже, можна зробити висновок, що викладачі вищої школи досліджують, упроваджують та використовують ХОЗ для формування ХОС та його застосування в освітньому процесі. Тому вважаємо необхідним організувати ефективно навчання різних дисципліни студентів ЗВО з використанням ХОС, що сприятиме вдосконаленню освітнього процесу,

кращому засвоєнню навчального матеріалу та підвищенню рівня сформованості професійної компетентності.

Використані джерела:

1. Al-Busaidi K. A. Learners' Perspective on Critical Factors to LMS Success in Blended Learning: An Empirical Investigation. *Communications of the Association for Information Systems*. 2012. Vol. 30.
2. Ali Al-Badi, Ali Tarhini, Wafaa Al-Kaaf Financial Incentives for Adopting Cloud Computing in Higher. *Asian Social Science*. Vol. 13, No. 4. 2017. URL: <https://www.researchgate.net/publication/315619034/download> (дата звернення: 12.08.19)
3. Beatty B., Ulasewicz C. Faculty Perspectives on Moving from Blackboard to the Moodle Learning Management System. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*. 2006. Vol. 50, No 4. Pp. 36 – 45. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ774606>. (дата звернення: 12.08.19)
4. Bhatia S. Learning Management System Trends. *Training*. 2014. URL: <http://www.trainingmag.com/learning-management-system-trends>. (дата звернення: 12.08.19)
5. Bonk C. J., Lee M. M., Reynolds, T. H. (eds.). Preface. In a special passage through Asia e-learning. Chesapeake, VA: AACE, 2009.
6. Dahlstrom E., Bichsel J. ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology. Research report. *CO: ECAR*. 2014. October. 50 p. URL: <https://library.educause.edu/~media/files/library/2014/10/ers1406.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
7. Dahlstrom E., Brooks D. C. Study of Faculty and Information Technology. Research report. *Educause Center for Analysis and Research*. 2014. URL: <https://library.educause.edu/resources/2014/10/~media/files/library/2014/10/ers1407.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
8. Dahlstrom E., Brooks D. C., Bichsel J. The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT

- Perspectives. *Educational Research Information Center Number*: ED564447. 2014. 27 p. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED564447>. (дата звернення: 12.08.19)
9. Dutta S., Mia I. The global information technology report 2010–2011. Geneva: World Economic Forum. *World Economic Forum*. 2011. URL: <http://reports.weforum.org/wp-content/pdf/gitr-2011/wef-gitr-2010-2011.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
 10. Gurunath R., Kumar Anil K. R. SaaS explosion leading to a new phase of a learning management system. *Int J Cur Res Rev*. 2015. Vol. 7, Issue 22. Pp. 62–66.
 11. Hewitt C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing. *IEEE Internet Computing*. 2008. Vol. 12, No. 5. Pp. 96–99.
 12. Mokole E. L. Canvassing Moodle – Comparing Learning Management Systems (LMS) to Canvas and Moodle. 2016. URL: <file:///C:/Users/Dom/Downloads/727-Presentation-962-1-10-20171109.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
 13. Murshitha S. M., Wickramarachchi A. P. R. A study of students' perspectives on the adoption of LMS at University of Kelaniya. *Journal of Management*. 2013. Vol. 1, No 9. Pp. 16–24 URL: <http://jm.sljol.info/articles/abstract/10.4038/jm.v9i1.7562/>. (дата звернення: 12.08.19)
 14. Nasser R., Cherif M., Romanowski M. Factors that Impact Student Usage of the Learning Management System in Qatari Schools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2011. Vol. 12, No 6. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/985/1956>. (дата звернення: 12.08.19)
 15. Pratt G. L., Dean D. E. It takes a "village" to select a learning management system – or – How you can benefit from a collaborative statewide LMS selection process. *New computer technology*. 2014. Vol. XII. Pp. 177–181 URL: <file:///C:/Users/Dom/Downloads/708-Article%20Text-2683-1-10->

- [20170717.PDF](#). (дата звернення: 12.08.19)
16. Riabov V. V. Teaching Online Computer-Science Courses in LMS and Cloud Environment. *International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education (IJQAETE)*. 2016. URL: <https://www.igi-global.com/article/teaching-online-computer-science-courses-in-lms-and-cloud-environment/182860>. (дата звернення: 12.08.19)
17. Thacker J., Russell M., Brawley S. Learning Management System Comparative Usability Study. 2014. URL: https://www.jarrodthacker.com/assets/docs/LMSUsabilityStudy_Report.pdf. (дата звернення: 12.08.19)
18. Weaver D., Spratt C., Nair C. S. Academic and student use of a learning management system: Implications for quality. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2008. Vol. 24. Pp. 30–41. URL: <https://doi.org/10.14742/ajet.1228>. (дата звернення: 12.08.19)
19. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 10. С. 8–23.
20. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. Вип. 2. С. 30–52.
21. Вакалюк Т. А. Перспективи використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики. *Матеріали доповідей до науково-практичного семінарі “Хмарні технології в сучасному університеті” (ХТСУ-2015)*. Черкаси : ЧДТУ, 2015. С. 5–6.
22. Вакалюк Т. А. Хмаро орієнтоване навчальне середовище: категорійно-понятійний апарат. *Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2015. № 35. С. 38–41.

- 23.Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 388с.
- 24.Вакалюк Т. А., Коротун О.В., Антонюк Д.С. Добір хмаро орієнтованих засобів навчання баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. № 3 (71). С. 154-168. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2880/1502> (дата звернення: 12.09.19)
- 25.Вдовичин Т. Я. Вдосконалення змісту дисципліни "Організаційна інформатика" з використанням мережних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 6(50). С. 86–99.
- 26.Глазунова О. Г., Якобчук О. В. Проектування архітектури хмаро-орієнтованого інформаційно-освітнього середовища для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 6(44). С. 141–156.
- 27.Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2016. Issue 93 (IV(45)). Pp. 30–33.
- 28.Коротун О. В. Хмаро орієнтована система управління навчанням Canvas. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2016. № 1(55). С. 230–239.
- 29.Литвинова С. Г. Поняття і основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 2(40). С. 26–41.
- 30.Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Академія пед. наук

- України ; Ін-т інформаційних технологій та засобів навчання. Київ, 2016. 40 с.
- 31.Олексюк В. П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наук. пр.* Київ, 2015. Вип. 15(22). С. 76–81.
- 32.Олексюк В. П. Упровадження технологій хмарних обчислень як складових ІТ-інфраструктури ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2014. № 3(41). С. 256–267.
- 33.Попель М. В. Хмарний сервіс Sagemathcloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Академія пед. наук України ; Ін-т інформаційних технологій та засобів навчання. Київ, 2017. 311 с.
- 34.Рассовицька М. В. Система хмаро орієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей. *Хмарні технології в освіті: матеріали Міжнар. семінару (Київ–Кривий Ріг–Черкаси– Харків–Луганськ–Херсон–Чейні, 26 грудня 2014 р.).* Кривий Ріг, 2014. С. 34–36.
- 35.Спірін О. М., Вакалюк Т. А. Web-орієнтовані технології навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: збірник наук. пр. за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 18-19 травня 2017 р.).* Вінниця, 2017. С. 61–65.
- 36.Спірін О. М. Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики / О. М. Спірін, Т. А. Вакалюк // *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2017. № 4 (60). С. 275-287. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229> (дата звернення: 12.08.19)

37. Стрюк А. М. Модель використання хмаро орієнтованих засобів ІКТ у Криворізькому національному університеті. *Звітна наукова конференція, присвячена 15-річчю Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: матеріали наук. конф. (м. Київ, 21 березня 2014 р.). Київ, 2014. С. 153–155.
38. Шишкіна М. П. Еволюція і сучасний стан сформованості хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища. *Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського*. 2015. С. 59–62. URL: http://lib.iitta.gov.ua/11269/1/Шишкіна_тези.pdf (дата звернення: 02.03.2018).
39. Шишкіна М. П., Когут У. П. Використання хмаро орієнтованого компоненту на базі системи matha у процесі навчання дослідження операцій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 1(57). С. 154–172.
40. Шишкіна М. П., Попель М. В. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. № 5(37). С. 66–80.

3.2. Особливості впровадження хмаро орієнтованих технологій для автоматизованого управління освітнім процесом

Бойчук І.Д., Болух В.А.

Одним з пріоритетних завдань у роботі сучасного керівника закладу вищої освіти є впровадження інноваційних підходів управління. Зважаючи на реформування освіти в Україні, виникає нагальна потреба виведення закладу освіти на новий якісний рівень, що сприятиме активній модернізації системи надання освітніх послуг. Необхідність впровадження новітніх інформаційних систем та хмаро орієнтованих технологій для автоматизованого управління освітнім процесом є наслідком стрімкої інформатизації та бурхливої комп'ютеризації суспільства.

Головною системною ознакою сучасного суспільства є його інформатизація, наслідком якої стає інформатизація всіх підсистем суспільства, у тому числі інституту освіти. В соціальному контексті цей інститут є одним із важливих чинників формування і розвитку як окремих суспільних індивідів, так і суспільства загалом. Невпинне зростання кількості інформації (аж до інформаційного перенасичення), її вагомість та доступність, нескінченність форм інтерпретації стають важливими рисами сучасності і дозволяють говорити як про позитивні, так і про негативні сторони її взаємодії з соціумом. Як відомо, перші практичні кроки інформатизації і комп'ютеризації освіти України було здійснено у другій половині 50-х років ХХ століття, коли комп'ютерними засобами стали оснащуватися провідні вищі навчальні заклади і коли ці засоби в експериментальному режимі почали застосовуватися у навчально-виховному процесі при вивченні елементів програмування і вирішенні обчислювальних завдань. Широкомасштабна інформатизація освіти розпочалася у 70-80 роках ХХ столітті, коли засоби інформаційних технологій стали активно впроваджуватися передусім у систему управління освітою. Сьогодні інформатизація освіти сягнула далеко за межі комп'ютеризації та розуміється не тільки як техніко-технологічне забезпечення навчального процесу, а й як зміна освітньої парадигми. Це стосується перш за все доступу до освіти та інформації [1].

У Національній доктрині розвитку освіти України середпріоритетів державної політики визначено розробку та здійснення освітніх інновацій, що якісно змінюють мету, зміст, структуру, форми, методи, засоби й технології навчання, виховання та управління. Вивченню проблеми впровадження інновацій приділяли увагу вітчизняні та зарубіжні науковці: К. Ангеловські, І. Богданова, Л. Буркова, Л. Даниленко, І. Дичківська, О. Козлова, Л. Машкіна, Л. Момот, В. Паламарчук, І. Підласий, О. Поповата інші [2].

Не применшуючи наукового значення вітчизняних теоретичних надбань і кращого педагогічного досвіду управління закладами освіти в

Україні, не можна разом з тим не враховувати, що орієнтація на високі рівні міжнародних стандартів у галузі управління освітою сьогодні є неодмінною умовою інтегрування з країнами Європейської співдружності та входження нашої держави на рівних умовах до світової інтелектуальної сфери[3].

В умовах сучасності надання якісних освітніх послуг неможливо уявити без стрімкого впровадження новітніх інформаційних систем та хмарних технологій в освітній процес. Зауважимо, що окрім ліцензійних (кадрових, технологічних, організаційних) вимог провадження освітньої діяльності (затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 року №1187 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 року №347)), особливе місце посідає внутрішня система забезпечення якості вищої освіти. Відповідно до пункту 2 статті 16 Закону України «Про вищу освіту» однією із процедур, передбачених системою забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, є забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом. Тому актуальність впровадження інформаційних систем автоматизованого управління освітнім процесом є вимогою нормативно-правових актів та законів України, що регламентують діяльність закладів освіти.

Стратегічний план впровадження інноваційних підходів управління КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради висвітлено в Концепції розвитку даного закладу освіти, відповідно до якої головною місією коледжу є забезпечення високої якості освітньої, навчально-виховної, наукової та практичної діяльності на основі розробки і впровадження інноваційних технологій, а також партнерства з провідними закладами освіти регіону та профільними закладами освіти України. При цьому основна мета полягає в забезпеченні модернізації і динамічного розвитку коледжу як єдиного в Україні профільного базового закладу вищої освіти відповідного рівня у поєднанні нових методів і принципів освітнього, кадрового менеджменту з академічними свободами,

правами та колегіальністю у прийнятті найважливіших рішень; удосконалення освітнього простору в коледжі, поліпшення умов для підготовки та розвитку здобувачів вищої освіти як свідомих громадян, цілісних та культурних особистостей, конкурентоспроможних професіоналів та лідерів; розвиток коледжу як закладу освіти високих корпоративних цінностей і культури.

До головних стратегічних пріоритетів коледжу належать:

- підвищення якості освітньої діяльності для забезпечення ґрунтовної підготовки конкурентоспроможного фахівця галузі охорона здоров'я на ринку праці;
- якісне забезпечення методичного та інформаційного супроводу освітнього процесу відповідно до вимог сучасності;
- впровадження нових та удосконалення існуючих форм, методів і технологій навчання з актуальних напрямів розвитку медицини та фармації;
- органічне поєднання фундаментальності та практичності освіти із залученням студентів до науки і творчості на всіх стадіях освітнього процесу;
- поєднання в освітньому, науковому та управлінському процесах традицій та інновацій, розвиток єдиного коледжного середовища щодо участі всіх підрозділів і служб у реалізації загальноколеджних завдань;
- удосконалення структури управління коледжем на засадах корпоративної культури;
- виховання гармонійно розвиненої особистості з почуттям громадянської самосвідомості, патріотизму, інтернаціоналізму, свободи і честі;
- раціональне та ефективне використання матеріально-технічної бази коледжу, економія ресурсів.

Серед стратегічних цілей розвитку коледжу, що окреслені в Концепції розвитку за основними напрямками діяльності на період 2018-2023 рр., окреме місце належить впровадженню автоматизованої системи управління освітнім процесом, а саме:

- продовжити впровадження інформаційно-комунікативних технологій з метою якісної організації та управління освітнім процесом;
- створити електронний інформаційний ресурс для самостійної роботи студентів (дистанційне навчання);
- забезпечити впровадження віртуальних навчально-контролюючих програм, відеофільмів, в тому числі демонстрації дослідів та експериментів, тривимірних моделей тощо.
- забезпечення вільного доступу до електронних версій навчально-методичних комплексів дисциплін;
- ведення в електронному вигляді первинної навчальної документації;
- створення електронної версії розкладу навчальних занять.

Вищезазначене безумовно передбачає впровадження інноваційних підходів в управлінні закладом вищої освіти, що забезпечить неодмінне досягнення пріоритетних завдань та окресленої мети діяльності коледжу.

Зважаючи на динамічний науково-технічний прогрес, сучасне життя неможливо уявити без інформаційного простору глобальної мережі Інтернет. «Кишеньковий» комп'ютер, оснащений новітнім програмним забезпеченням, – вже не розкіш, а вимога сьогодення. Для більшості учасників освітнього процесу Інтернет став «бібліотекою» електронних першоджерел навчальної та наукової літератури. Вільний доступ здобувачів вищої освіти до інформації вимагає від сучасного педагога креативних змін в методах та формах навчання, постійного самовдосконалення та осучаснених підходів до викладання.

Аналіз тенденцій, напрямів і характеру розвитку освіти показує потребу в появі нових інформаційно-комунікаційних технологій в педагогіці; поступовому формуванні і розвитку комп'ютерної та технологічної платформи для інформаційного освітнього простору; створенні і використанні сучасного комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища

в педагогічних системах; електронно-інформаційних освітніх ресурсах і мережних сервісів, що їх змістовно наповнюють і технічно підтримують[4].

Удосконалення технологій, оновлення програмного забезпечення вимагає від навчальних закладів та викладачів постійної зміни системи комп'ютерних пристроїв та програмного забезпечення відповідно до найновіших тенденцій розвитку ІК-технологій. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є запровадження у навчально-виховний процес хмаро орієнтованих технологій [5].

В роботі Бучинською Д.[6] окреслено основні переваги використання хмаро орієнтованих технологій, серед яких:

1. Доступність – доступ до інформації, що зберігається на хмарі, може отримати кожен, хто має комп'ютер, планшет, будь-який мобільний пристрій, підключений до мережі Інтернет;
2. Мобільність – можливість працювати з різними пристроями (смартфон, планшет, нетбук тощо);
3. Зручність – веб-сервіси працюють в будь-якому браузері, незважаючи якій операційній системі користувач віддає перевагу;
4. Економічність – користувачеві не потрібно купувати дорогі, значної обчислювальної потужності комп'ютери та комплектуючі, ПЗ;
5. Гнучкість – всі необхідні ресурси надаються провайдером автоматично;
6. Висока технологічність – великі обчислювальні потужності, які надаються користувачеві, можна використовувати для зберігання, аналізу і обробки даних;
7. Надійність – завдяки використанню віртуалізації сучасних систем захисту і постійного спостереження професіоналів гарантується високий рівень безпеки та збереження даних клієнта в хмарі;
8. Масштабованість – користувач у міру необхідності має можливість у будь-який момент збільшувати або зменшувати кількість використовуваних ресурсів;

9. Співпраця – одні і ті ж самі матеріали, як Ви, так і колеги, можуть одночасно редагувати та переглядати з різних пристроїв.

Питанням впровадження та методики використання хмаро орієнтованих сервісів у закладах вищої освіти приділяється особлива увага в наукових працях В.Ю. Бикова, Т.А. Вакалюк, О.М. Спіріна, М.П. Шишкіної та інших.

Зауважимо, що застосування хмаро орієнтованих технологій в освіті надає ряд переваг у діяльності викладача:

- в будь-який момент часу викладач має доступ до своїх матеріалів і документів;
- викладач отримує можливість формувати траєкторію розвитку кожного студента з конкретної навчальної дисципліни;
- полегшується організація спілкування (проведення он-лайн лекцій, тренінгів, круглих столів);
- можна використовувати відео та аудіо файли з Інтернету без додаткового завантаження на комп'ютер;
- з'являються принципово нові можливості для організації проектної діяльності, досліджень та адаптації навчального матеріалу до реального життя;
- доступні інноваційні методи передачі знань: вебінари, інтегровані практичні заняття, кооперативні лабораторні роботи, онлайн комунікація із студентами інших міст тощо [7].

Створення нових підходів до організації діяльності у різних сферах людського життя є наслідком науково-технічного прогресу.

Перші спроби сучасної автоматизації освітнього процесу в КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради розпочалися декілька років тому шляхом розгортання інформаційно-освітнього середовища на базі G Suite for Education, що дало згодом змогу вирішити наступні завдання:

1. Створення корпоративної пошти;
2. Планування спільних заходів в рамках сервісу Google Календар;

3. Синхронізація даних між комп'ютерами за допомогою Google Диску;
4. Створення електронної бібліотеки тощо.

G Suite for Education – це пакет хмарних сервісів компанії Google, призначений для використання учасниками освітнього процесу. Основний пакет G Suite for Education є безкоштовним. Реєстрація в G Suite for Education не вимагає надзвичайних зусиль і є загальнодоступною. Оскільки до питань безпеки та конфіденційності компанія Google ставиться дуже серйозно, тому всі сервіси, в тому числі і G Suite, забезпечують надійний захист персональних даних.

Проект G Suite вперше було запущено 28 серпня 2006 року під назвою «Додатки Google для вашого домену». G Suite (попередня назва Google Apps for Work або Google Apps for Your Domain) – це пакет спеціалізованого хмарного програмного забезпечення й інструментів для спільної роботи від компанії Google.

У пакет G Suite входять такі популярні веб-застосунки від Google, як Gmail, Google Диск, Google Hangouts, Google Календар, Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації, Google Sites, Google+ для спілкування, а також цифрова інтерактивна дошка Jamboard. Ці продукти доступні широкому загалу безкоштовно, однак у версіях G Suite передбачені корпоративні функції: спеціальні адреси електронної пошти в домені компанії, від 30 Гб хмарної пам'яті для збереження документів і електронних повідомлень, а також технічна підтримка телефоном і електронною поштою цілодобово та без вихідних. На відміну від готового спеціалізованого програмного забезпечення для офісів, у хмарному пакеті G Suite дані користувачів зберігаються не на традиційних внутрішніх серверах компаній, а в мережі захищених центрів обробки даних Google. Також перевагою є те, що дані та інформація зберігаються миттєво, а потім синхронізуються з іншими центрами даних для резервного копіювання. На відміну від безкоштовних, споживчих послуг, користувачі G Suite не бачать реклами під час

використання цих додатків, а інформація та дані в облікових записах G Suite не використовуються для цілей реклами. Крім того, адміністратори G Suite можуть самостійно налаштувати необхідні параметри безпеки та конфіденційності. За даними Google, пакетами G Suite користуються понад 5 мільйонів організацій у всьому світі, зокрема 60% компаній зі списку Fortune 500. Станом на січень 2017 року G Suite нараховував 3 мільйони підприємств, що сплачують абонплату за користування, та 70 мільйонів користувачів тарифу G Suite для освіти [8].

План проекту розгортання інформаційно-освітнього середовища G Suite for Education в коледжі передбачав визначення відповідальних осіб, процедуру впровадження даного сервісу в освітній процес коледжу та був затверджений на засіданні педагогічної ради. Для подальшої роботи відповідальними особами було зареєстровано доменне ім'я коледжу pharm.zt.ua, яке було «прив'язане» до сервісу G Suite. Усім було створено облікові записи зрозумілого виду – «прізвище або посада в латинській транслітерації @pharm.zt.ua.» Кожен учасник освітнього процесу (співробітники та студенти) отримав електронну поштову скриньку з ім'ям відповідного вигляду. Також було виділено пересічні множини користувачів, створено групи з власними адресами електронної пошти (Адміністрація, ЦМК, Студенти тощо). Це дозволило спростити інформаційні розсилки, розподілити рівні доступу до документів тощо. Корпоративна пошта дозволила істотно спростити інформаційний обмін в коледжі.

Однією з переваг впровадження G Suite for Education стала можливість зберігання даних на Google Диску. Тепер у всіх є можливість зберігати власні інформаційні документи на Google Диску, надавати індивідуальний доступ до власної інформації іншим зареєстрованим учасникам хмари тощо (рис. 3.1).

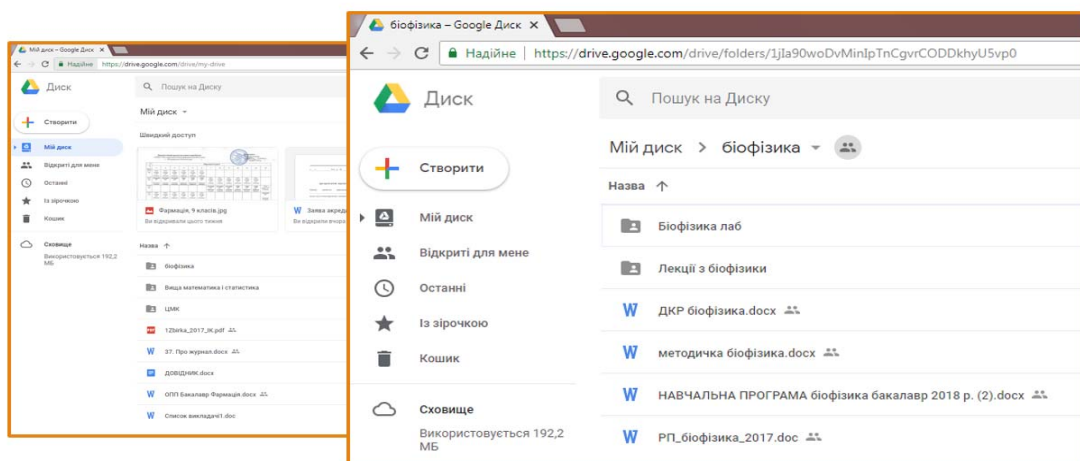


Рис.3.1. Зберігання даних на Google Диску.

Оскільки до пакету G Suite for Education входять більшість сервісів, що надаються компанією Google, викладачі також мають можливість зручної спільної роботи з документами за допомогою GoogleDocs, ведення власних календарів зайнятості, планування спільних заходів, професійного спілкування в чатах тощо.

Перед викладачами також постало ряд важливих завдань:

- розробки авторських дистанційних курсів;
- розміщення навчальних матеріалів на хмарі коледжу та надання студентам доступу до відповідних документів (тексти лекцій, завдання до практичних та лабораторних занять, до самостійної роботи, додаткові матеріали тощо);
- створення та використання тестів для контролю знань тощо.

Звісно ж виникало і ряд труднощів у зв'язку з впровадженням середовища G Suite for Education. Адже не всі учасники освітнього процесу з легкістю розпочали працювати з даним сервісом. Основним фактором цього став вік «старших поколінь» педагогів та низький рівень комп'ютерної грамотності першокурсників. У зв'язку з цим для всіх користувачів були проведені спеціальні навчальні тренінги та семінари з користування пакету G Suite for Education.

Впродовж останніх двох років у коледжі також розгорнуто та активно впроваджується система управління навчальним компонентом, модульне

об'єктно-орієнтоване середовища LMS Moodle – навчальна платформа призначена для об'єднання педагогів, адміністраторів і здобувачів освіти в одну надійну, безпечну та інтегровану систему для створення персоналізованого навчального середовища (Рис. 3.2).

Moodle – це безкоштовна, відкрита (OpenSource) система управління навчанням. Вона реалізує філософію «педагогіки соціального конструктивізму» та орієнтована насамперед на організацію взаємодії між викладачем та здобувачами освіти, хоча підходить і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання.

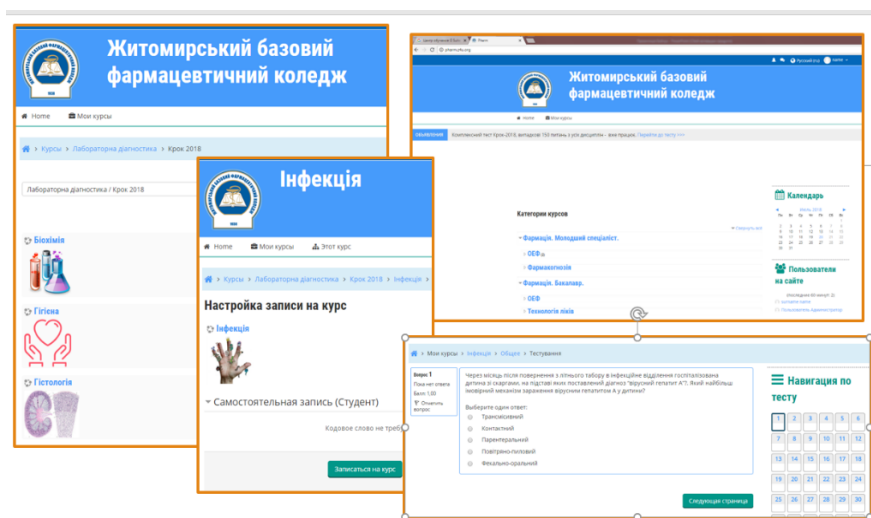


Рис. 3.2. Впровадження навчального середовища LMS Moodle в Житомирському базовому фармацевтичному коледжі

Moodle перекладена на десятки мов, в тому числі й українською. Система використовувалась у 2014 році – у 197, у 2019 – 229 країнах світу. Moodle має широкий набір функціональності, притаманний платформам електронних систем навчання, системам управління курсами (CMS), системам управління навчанням (LMS) або віртуальним навчальним середовищам (VLE). Дана система надає можливість викладачам створювати ефективні сайти для онлайн-навчання [9].

Середовище LMS Moodle надає наступні можливості:

- доступ здобувачів вищої освіти до навчально-методичних матеріалів(тексти лекцій, завдання до практичних або лабораторних занять та

самостійної роботи, додаткові матеріали тощо) і засоби для тестування цілодобово;

- засоби для групової роботи, спілкування з викладачем, можливості для комунікації(через приватні повідомлення, форуми, чати тощо);

- використання засобів мультимедіа, контролю знань здобувачів вищої освіти, можливість перегляду результатів проходження дистанційного курсу та проходження тесту тощо;

- для викладачів можливість використання інструментів для розробки авторських дистанційних курсів, додавання різноманітних елементів курсу та проведення швидкого оновлення навчальних матеріалів, створення різних типів тестів та їх автоматичне формування, економія робочого часу за рахунок автоматизації процесу перевірки знань, звітів щодо проходження студентами курсу та звітів щодо проходження студентами тестів тощо.

Всі викладачі були задіяні у створенні відповідного банку тестів з окремо взятих дисциплін. За допомогою тестів відбувалася перевірка знань студента, викладач мав можливість постійно контролювати онлайн-тренування (підготовку) студента до майбутнього екзамену. Виконуючи тести, студенти також мали можливість проаналізувати типові помилки, які найчастіше зустрічалися (Рис.3.3).

Після впровадження LMS Moodle колектив коледжу переконався в його ефективності під час підготовки здобувачів вищої освіти до фахового ліцензійного екзамену «Крок М» та підготовки другокурсників до складання державної підсумкової атестації з загальноосвітніх дисциплін у формі зовнішнього незалежного оцінювання. Ефективність використання LMS Moodle при підготовці здобувачів вищої освіти до складання ліцензійного екзамену «КРОК М» представлено на рис. 3.4: на діаграмі 1 «Абсолютний показник успішності складання ліцензійного екзамену «КРОК М», а до державної підсумкової атестації – на діаграмі 2 «Абсолютний показник успішності складання ДПА у формі ЗНО».

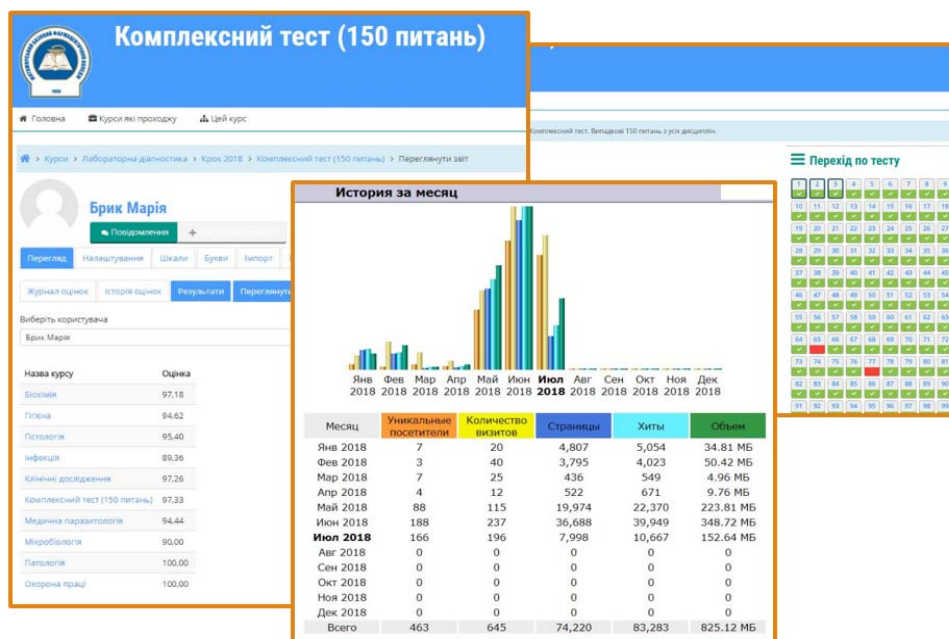


Рис. 3.3. Контроль проходження тестування та аналіз типових помилок у LMS Moodle

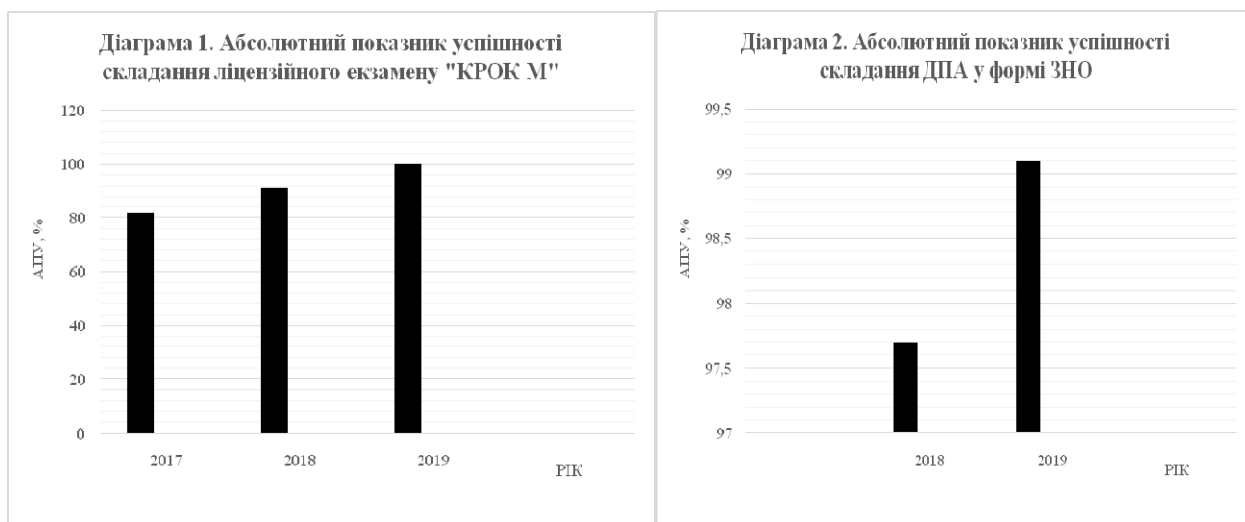


Рис. 3.4. Діаграми успішності

З 2018 року в Житомирському базовому фармацевтичному коледжі також запроваджено програмне забезпечення iCloud для автоматичного управління освітнім процесом.

iCloud – сучасний інтернет-сервіс для керування розкладом занять, створення комплексу єдиного навчально-методичного забезпечення, портфоліо викладача, електронного журналу, відомостей про студента та його рейтинг, проведення онлайн-тестування тощо[10].

Вперше даний хмарний сервіс було запроваджено в КВНЗ «Новоград-Волинський медичний коледж» Житомирської обласної ради, де і було проведено її апробацію. Інтерес до використання ICloud в освітньому процесі зріс після її презентації розробником Стадніком М.М. керівникам інших закладів освіти. Однією з переваг її впровадження є також можливість безпосередньої співпраці з розробником і її адаптації до індивідуальних особливостей певного закладу освіти.

ICloud не є безкоштовним хмарним сервісом. Процедура закупівлі включає в себе укладання двостороннього договору про надання послуг з тимчасового використання та обслуговування ICloud між ліцензіаром та адміністратором порталу (закладом освіти). Термін дії договору становить один рік. Офіційний сайт ліцензіара розташований в мережі Інтернет за адресою <https://lcloud.in.ua/> (Рис. 3.5).

Відповідно до висновків, наданих Державною науковою установою «Інститут модернізації змісту освіти» Міністерства освіти і науки України ICloud схвалено для використання в закладах загальної середньої освіти (протокол №1 від 19.02.2019 року) та у закладах професійної (професійно-технічної) освіти (протокол №5 від 02.04.2019 року).

За надзвичайно короткий термін популярність ICloud активно зростає і в даному проекті вже зареєстровано понад 2300 учасників. Робота розробника по удосконаленню модулів триває, про що свідчать постійні оновлення та відповідні коментарі у рубриці «Новини» на офіційному сайті ICloud.

Тренери ICloud на всіх етапах впровадження сервісу в роботу закладу освіти надають консультативну допомогу та ведуть роз'яснювальну роботу про можливості на функціонал системи, а також допомагають налаштувати систему для роботи. Попереднє первинне налаштування може проводитись як дистанційно, так і безпосередньо в закладі освіти. При наявності будь-яких даних, що вносяться в хмару в електронному вигляді, дані можуть бути імпортовані автоматично (як приклад, імпорт тестових завдань з програми TestW).

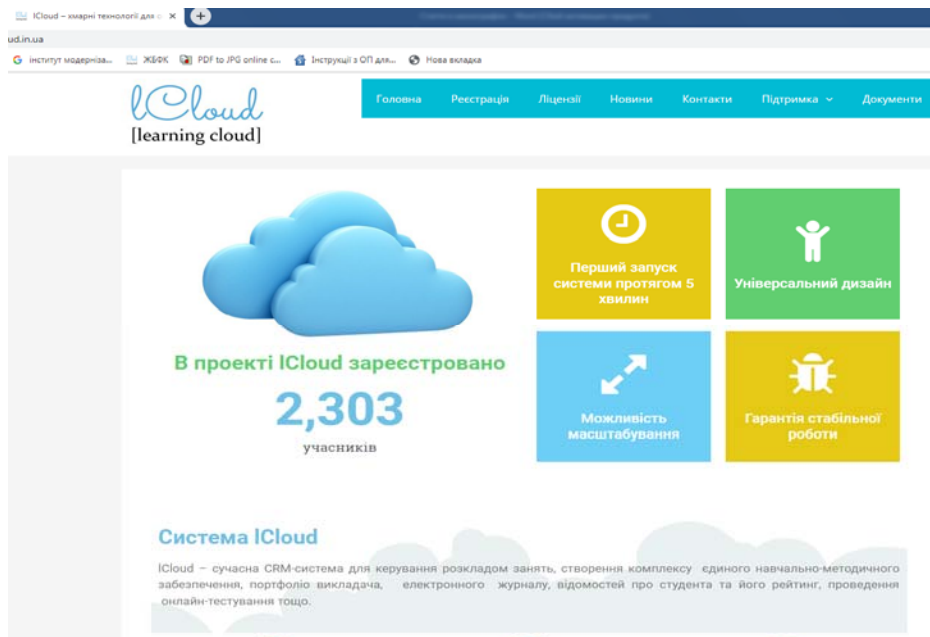


Рис. 3.5. Головна сторінка офіційного сайту ICloud

Система зручна тим, що нею можна користуватися як на комп'ютері, так і на мобільному телефоні, головне, щоб було підключення до Інтернету. Зауважимо, що підготовчий етап впровадження ICloud тривалий в часі. Окрім необхідних користувачам знань для безпосередньої роботи в хмарному сервісі, заздалегідь адміністратору потрібно створити банк даних, а саме заповнити відповідною інформацією розділ користувачів, ввести всі навчальні плани, створити електронні списки академічних груп і т.д. Проте ICloud має зручний інтерфейс, що значно спрощує роботу користувача. Головне меню хмари чітко структуроване по модулях (Рис. 3.6).

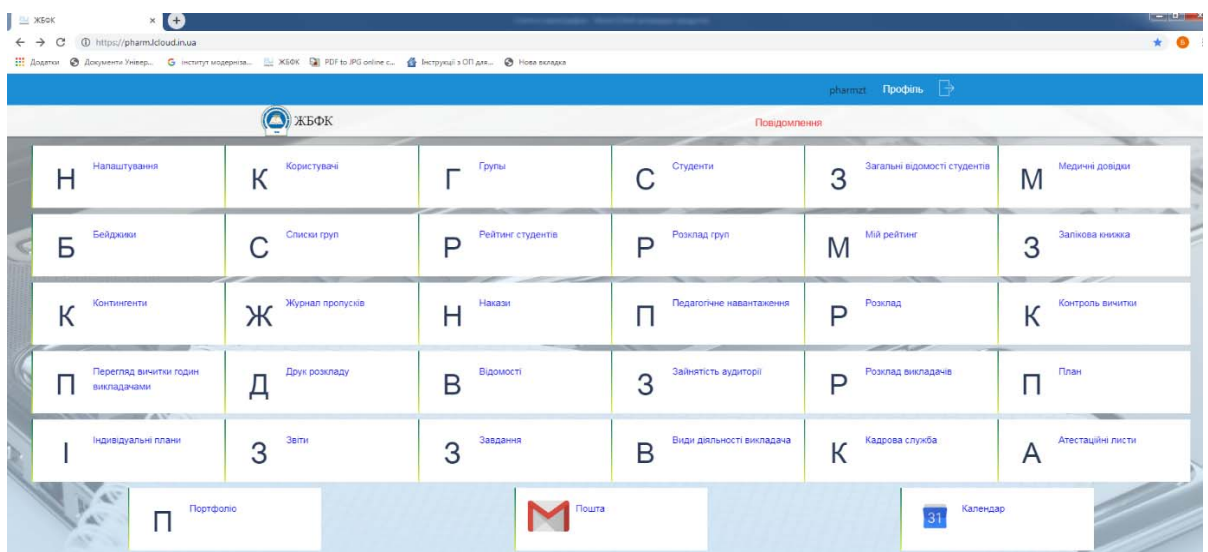


Рис. 3.6. Головне меню ICloud

Основні можливості iCloud:

- автоматичний контроль за виконанням педагогічного навантаження;
- управління розкладом груп та викладачів;
- автоматичне створення портфоліо викладача;
- електронна бібліотека;
- автоматична реєстрація пропусків занять студентами;
- електронний журнал, залікова книжка;
- рейтинг груп та студентів;
- контроль за пропусками занять та електронна фіксація медичних довідок;
- автоматичне створення та друк додатків до дипломів;
- створення індивідуального річного плану викладача та формування річного звіту;
- проведення онлайн тестування з аналізом типових помилок і т.д.

Компонент DLE призначений для керування новинами закладу. Керуючи записами на сайті, редактор новин визначає організаторів тих чи інших заходів. При визначенні викладача організатором заходу інформація про захід з'являється у портфоліо викладача.

Використовуючи можливості сервісу iCloud, зручно також буде організувати якісне проведення дистанційних курсів. Можливості дистанційної освіти безмежні, саме тому використовуючи інформаційно-мережеві технології існує можливість без перешкод організувати дистанційне тестування з детальним аналізом помилок. Повідомити студентів про зміни в заняттях (онлайн семінарах) дистанційно при мінімальних витратах часу. Блок задач допоможе поставити задачі слухачам і проконтролювати їх виконання.

З власного досвіду ми переконались у зручності створення розкладу в iCloud. При чому керувати розкладом занять стало набагато простіше. Будь-які термінові зміни, які вносить методист навчальної частини, всі студенти та

викладачі отримують протягом 5 секунд в додатку «Календар» на своєму мобільному телефоні (або планшеті чи комп'ютері).

На персональній сторінці iCloud кожен викладач до початку нового навчального року може ознайомитися з запланованим педагогічним навантаженням, яке формується автоматично методистом навчальної частини відповідно до передбачених навчальним планом годин на навчальний рік (Рис. 3.7).

Педагогічне навантаження 2018 - 2019 н.р.					
семестр	Група	Дескток, підгрупа	Предмет	Тип заняття	Кількість годин
Попереднє					
Всього аудиторних 376 годин					
1 семестр					
1	109	Вся група	Вища математика I статистика	лекції	22
1	105	Вся група	Математика	лекції	63
1	106	Вся група	Математика	лекції	63
1	109	2 підгрупа	Вища математика I статистика	практичні заняття	48
1	109	1 підгрупа	Вища математика I статистика	практичні заняття	48
2 семестр					
2	105	Вся група	Математика	лекції	55
2	106	Вся група	Математика	лекції	55
2	109	Вся група	Біологічна фізика з фізичними методами аналізу	лекції	22

Рис. 3.7. Вікно «Педагогічне навантаження» в iCloud

Одним із переваг iCloud також є компонент контролю вчитки занять. Він призначений для управління навчальними планами закладів вищої освіти. Саме в навчальному плані визначається система вчитки занять (2 або 4 годинні заняття). Відбувається прив'язка предмету навчального плану до розкладу занять. Визначається система оцінювання (100 бальна або 12-ти бальна система). Контролюється зайнятість навчальних аудиторій.

Модуль «Індивідуальний план роботи викладача та її облік» являє собою спеціальну електронну форму з традиційним розподілом на методичну, наукову та організаційну види робіт, що в свою чергу включають достатньо повний перелік усіх можливих підвидів робіт. В даній формі потрібно лише обрати вид запланованої роботи, кількість годин, яка необхідна для її виконання, та деталізувати її зміст. iCloud автоматично сформує індивідуальний план для викладача і надасть можливість його друку. В кінці навчального року після виконання всіх видів запланованих в індивідуальному плані робіт та педагогічного навантаження, формується звіт викладача.

Зауважимо також, що iCloud дає можливість створювати банк тестів окремо взятої дисципліни і спільний міждисциплінарний банк тестів. За допомогою тестів відбувається перевірка знань студента. Викладач має можливість задати онлайн завдання студенту пройти, наприклад, вдома тестування, визначити перелік питань, встановивши час роботи над тестами. Найприємніше – не треба витратити часу для їх перевірки, хмарний сервіс це зробить автоматично. Студент, виконуючи тест, має можливість проаналізувати типові помилки, які найчастіше допускаються.

Надзвичайно корисним для навчального процесу є модуль «Робочі навчальні програми» системи iCloud. В цьому модулі викладач має можливість надати вільний доступ до потрібного студенту навчально-методичного забезпечення конкретної дисципліни (тексти лекцій, інструкції до практичних та семінарських занять тощо). Редагування завантажених у систему документів не вимагає додаткових зусиль і є надзвичайно зручним. Тому викладач має можливість постійно оновлювати навчальні матеріали (Рис. 3.8). Відповідно до наповнення навчально-методичного комплексу визначається відсоток методичного забезпечення навчального плану, спеціальності, курсу викладачами закладу освіти. При цьому адміністрація має можливість постійно онлайн контролювати процес оновлення навчально-методичних комплексів дисциплін та залучати до цього процесу роботодавців з надання консультацій, рецензування та спільної розробки навчально-методичних матеріалів.

Як підсумок зазначимо, що однією з переваг хмарних сервісів G Suite for Education та LMS Moodle є можливість їх використання безкоштовно як інформаційно-навчальних середовищ, натомість iCloud є платною інформаційною системою управління освітнім процесом. Однак безкоштовної альтернативної інформаційної системи, що призначена для управління закладом освіти, не існує.

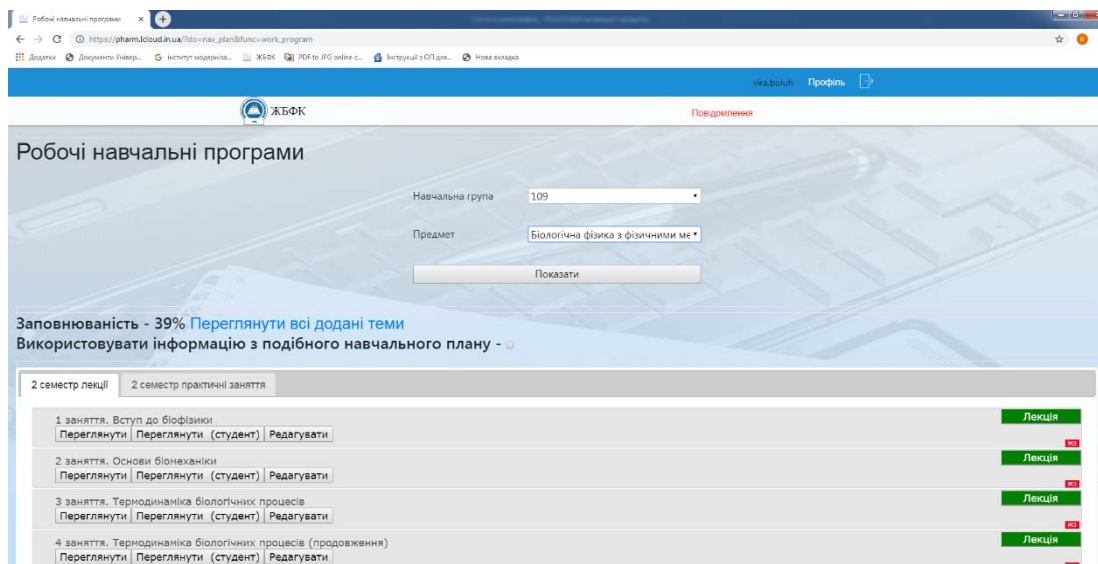


Рис. 3.8. Модуль «Робочі навчальні програми» yCloud

Отже, колектив КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради на власному досвіді переконався, що впровадження в освітній процес хмаро орієнтованих технологій є надзвичайно корисним. Перш за все, ми прагнемо бути сучасними і автоматизувати освітній процес, звівши паперову документацію до мінімуму.

В умовах сучасності підготовка конкурентоспроможного фахівця галузі охорони здоров'я вимагає від закладів вищої освіти постійного удосконалення та інноваційного розвитку у відповідності до європейських та світових стандартів. Використання хмаро орієнтованих технологій в освітньому процесі, хоч і потребує матеріальних та інтелектуальних ресурсних затрат, проте безумовно сприяє активізації співпраці усіх стейкхолдерів з метою підвищення якості надання профільної вищої освіти.

Використані джерела:

1. Шанідзе Н. О. Інформатизація освіти у світлі новітніх соціально-філософських ідей. URL :http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/5018/1/vestnik_NYuA_2013_6_Shanidze_Informatyzatsiia.pdf (дата звернення: 12.08.19)

2. Даниленко Л. І. Управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах: монографія. К.: Міленіум, 2004. 258 с.

3. Кориченко М. О. Управління загальноосвітнім навчальним закладом (методологічний аспект). URL : <http://referatu.net.ua/newreferats/7569/183824> (дата звернення: 12.08.19)
4. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/19088474.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
5. Дзямулич Н. Використання хмарних сервісів – новий етап у розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій //Проблеми підготовки сучасного вчителя. 2014. №10. С.120–124.
6. Бучинська Д . Використання хмаро орієнтованих технологій для удосконалення професійної діяльності викладача. URL : <https://www.researchgate.net/publication/325760592> (дата звернення: 12.08.19)
7. Литвинова С. Г. Хмарні технології як засіб розбудови інноваційної школи. URL : https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp14/Litvinova.pdf (дата звернення: 12.08.19)
8. Spark learning with G Suite for Education. URL : https://edu.google.com/products/gsuite-for-education/?modal_active=none (дата звернення: 12.08.19)
9. Moodle (Матеріал з Вікіпедії). URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle> (дата звернення: 12.08.19)
10. Інноваційна система для освітніх закладів iCloud. URL : <https://lcloud.in.ua/> (дата звернення: 12.08.19)

3.3. Використання корпоративної соціальної мережі як засобу освітньої та соціальної комунікації в ХОНС закладу вищої освіти

Литвинова С.Г.

Використання хмарних обчислень, зокрема хмарних сервісів в системі вищої освіти дало поштовх до забезпечення навчальної мобільності усіх

учасників освітнього процесу та підтримки навчальної взаємодії в електронних соціальних мережах [1].

З метою обґрунтування форм організації навчальної взаємодії викладачів та студентів в електронних соціальних мережах нами було здійснено аналіз існуючих систем навчання **в сучасних закладах вищої освіти**. У теорії педагогіки і практиці відомі, такі системи навчання, як: аудиторна (лекції, практичні, лабораторні, семінарські заняття), Мангеймська, метод проектів, Дальтон-план, Батавська система. Існування та впровадження в освітню практику таких систем навчання свідчить про творчі пошуки педагогів, їх спрямованість на вдосконалення освітнього процесу в закладах вищої освіти. У ХХІ ст. дослідники зацентрували увагу на вирішенні проблеми врахування кращих педагогічних організаційних моделей та окремих компонентів системи навчання в сучасному інформаційно-освітньому середовищі. Сучасна система освіти, базуючись на аудиторній системі включає й такі історичні організаційні форми як індивідуальне, диференційоване навчання, метод проектів, а також створено систему додаткових занять для навчання обдарованої молоді та таких, які потребують додаткового педагогічного впливу. Особливість лекції, як форми організації навчання: викладач проводить навчання в аудиторії з постійним складом студентів, які мають приблизно однаковий рівень розвитку, за визначеним розкладом і встановленим регламентом.

Розглянемо різні підходи до класифікації *типів лекцій* зокрема за: дидактичною метою, етапами навчального процесу, з метою активізації навчальної діяльності студентів, з метою використання інформаційно-комунікаційних технологій (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Типи лекцій

<i>За дидактичною метою</i>	<i>За етапами навчального процесу</i>	<i>За метою активізації навчальної діяльності</i>	<i>За метою використання ІКТ (інноваційні)</i>
-----------------------------	---------------------------------------	---	--

		(нетрадиційні)	
засвоєння нових знань, засвоєння навичок і вмінь, комплексне застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань, перевірка знань, комбінованалекція	Вступна лекція, первинне ознайомлення з матеріалом, засвоєння нових знань, застосування знань на практиці, закріплення і повторення, набуття навичок, контроль знань, комбінованалекція	аукціон знань, вікторина, еврика, гра, дебати, дискусія, КВК, спектакль, суд, турнір	аудіо-лекція, бліц-опитування, веб-квест, відео-лекція, віртуальна екскурсія, інтерактивне моделювання, онлайн конференція, лекція-кросворд, міні-проект, лекція-рефлексія, фото-розповідь, Skype-урок

Така класифікація дає можливість зрозуміти тенденції модернізації процесів організації навчальної діяльності студентів з застосуванням ІКТ і без них, для започаткування змішаного навчання.

Інноваційні зміни в системі вищої освіти, входження в європейський простір впливають на розвиток професійних і творчих здібностей викладачів в питаннях формування інформаційного-освітнього середовища (ІОС) та проектування сучасних лекцій, зокрема використання ними соціальних мереж (рис. 3.9).

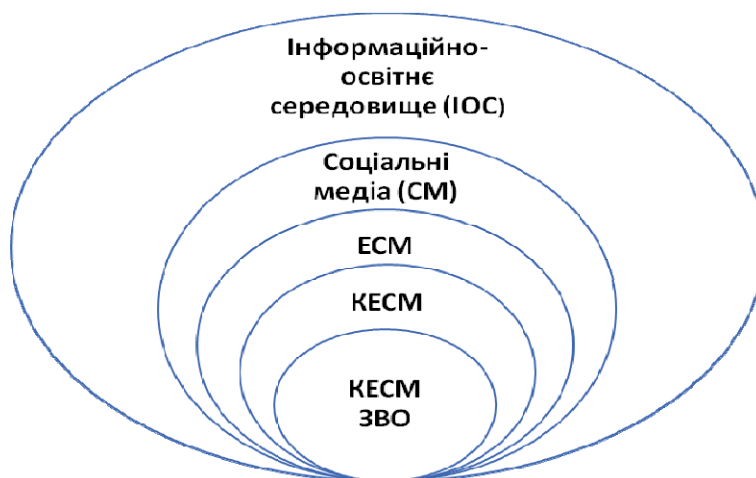


Рис. 3.9. Місце КЕСМ ЗВО в ІОС.

За результатами досліджень зарубіжних колег, 83% 18-річністуденти не можуть обходитися без високошвидкісного Інтернету, а 88% щодня використовують соціальні мережі [2]. Така тенденція використання ІКТ має бути врахована під час організації навчальної діяльності студентів як керівниками закладів вищої освіти, так і викладачами, зокрема залучення їх до використання електронної соціальної мережі для підтримки освітнього процесу ЗВО.

Серед *функціональних особливостей* електронної соціальної мережі варто зазначити такі: комунікація з суб'єктами, які мають спільні інтереси; поширення й обмін досвідом, досягненнями, файлами; пошук експертів з певних проблем; обмін важливими повідомленнями; обговорення різних питань та рішень; збір думок та ідей; пошук даних та відомостей для виконання поставлених завдань; спілкування в режимі онлайн [1].

Серед основних *видів діяльності* суб'єктів в електронній соціальній мережі, що можна застосувати для навчання визначимо: перегляд розмов, читання головної стрічки й новин груп, перегляд профілів учасників мережі, реагування на окремі записи, обмін корисними посиланнями, публікування доречних зауважень та новин, коментування записів, пошук актуальних дискусій, проведення опитувань, збір думок та відгуків, анонсування заходів, інформування про заплановані події, завантаження й обмін файлами, створення груп та ін.

В основу соціальних мереж покладено потребу в додатковій комунікації. Виділяють два напрямки комунікації: опосередковану (спілкування не безпосереднє, а за допомогою посередньої ланки) і безпосередню (особисту). У соціальних мережах комунікація має додаткову ланку – соціальну мережу [3].

Соціальна мережа об'єднує суб'єктів, але для взаємодії необхідний конкретний чинник зв'язку – соціальний об'єкт (СО). У всіх успішних соціальних мережах можна виділити цей соціальний об'єкт, а саме: відео

(YouTube), музичні файли (Last.fm), презентації (SlideShare), публіцистичні, довідкові статті (Wiki-Wiki), фотографії (Флікр), проекти (Scratch) та ін. [4].

До соціальних об'єктів ЕСМ ЗНЗ віднесемо: повідомлення, індивідуальні повідомлення, відеофайли, фото, аудіофайли, презентації, документи, повідомлення, коментар, бліц-опитування. Деталізуємо окремі аспекти використання визначених вище форм навчання за соціальним об'єктом.

На практиці вдалими виявилися такі види діяльності з використанням соціальних об'єктів як: розміщення домашніх завдань – *документи*; обговорення літературних творів – *коментарі*; розробка наративу – *відбір фрагментів*; розробка сторітеллінгу – *презентації*; узагальнення відомостей з навчальної теми – *опитування* і т.д.

Форма навчання передбачає забезпечення умов для ефективної навчальної роботи студентів під керівництвом викладача й реалізується як єдність змісту і технологій навчання, результатом якої є засвоєння суб'єктами навчання знань, умінь, навичок і розвиток як предметних, так і ключових компетентностей.

Форма організації навчання – це зовнішня сторона організації навчального процесу, що відображає спосіб організації діяльності студентів та викладачів і здійснюється в певному порядку й режимі, та залежить від кількості студентів, характеру взаємодії суб'єктів навчального процесу, рівня самостійності, специфіки педагогічної діяльності. Вона передбачає впорядкування, налагодження взаємодії викладача зі студентами у процесі їхньої роботи з певним змістом навчального матеріалу [3]. Форми організації навчання поділяються за присутністю студентів (онлайн, офлайн) і за кількістю студентів: індивідуальні, групові, колективні [5, с. 24]. Розглянемо детальніше форми організації навчання студентів в соціальних мережах.

Комунікація між людьми реалізується в таких структурах: письмова форма (опосередкована) і безпосередня – індивідуальна; групова; колективна. В ЕСМ комунікація опосередкована (суб'єкти пишуть повідомлення) але і в

групі, і масово. Визначимо базові організаційні форми навчальної взаємодії в соціальних мережах як *індивідуальну, групову і колективну*.

Індивідуальна форма організації навчальної діяльності **викладач-студент** у соціальній мережі передбачає, що кожен студент отримує завдання для самостійного виконання, підібране для нього відповідно до його підготовки і навчальних можливостей, а викладач буде надавати йому консультації, поради, координувати його діяльність.

Такими завданнями можуть бути розробка тематичного наративу, робота з електронними освітніми ресурсами, пошук даних, написання твору, есе, формування власної думки щодо навчальної проблеми, написання відгуку на наукову статтю (книгу) тощо.

Форму роботи **студент-студент** можна організувати під час виконання завдань, що не потребують початкового педагогічного супроводу.

Наприклад, узгодження формату фото колажу для презентації наукового дослідження, обговорення послідовності викладу матеріалів у презентації, уточнення назв, підготовка чернетки сценарію, відбір матеріалів для проведення конференції, заходів вищого закладу тощо.

У соціальній мережі студенти працюють у вільному темпі, дотримуючись часових термінів, встановлених викладачем. Діяльність студента з виконання завдань, що здійснюється без комунікації з іншими студентами, передбачає розвиток його індивідуально-пізнавальної та творчо-когнітивної діяльності. Викладач має змогу координувати навчання кожного студента відповідно до його здібностей.

Використання електронної соціальної мережі дозволяє створювати додаткові внутрішні мережі й групи. У ЕСМ можуть формуватися різні *освітні групи*: віртуальні методичні об'єднання, групи проекту, творчі групи, рада ЗВО, партнери та ін. Таке групування дозволяє надавати документи у спільний доступ тільки учасникам конкретної групи, здійснювати листування в межах групи, обговорювати актуальні проблеми, обговорювати документи, положення тощо. Окрему групу може формувати піклувальна рада тощо.

Групова форма організації освітньої діяльності студентів має певну специфіку: аудиторія студентів поділяється на групи для розв'язання конкретних навчальних задач під час лекції (практичної, лабораторної, проектної діяльності); кожна група отримує певне завдання, яке виконує під керівництвом лідера групи або викладача; склад групи може бути постійним; завдання виконують у групі в такий спосіб, який дає змогу враховувати й оцінювати індивідуальний внесок кожного студента.

Групову форму роботи студентів доцільно застосовувати під час проведення практичних, лабораторних робіт, на семінарських заняттях з іноземної, у процесі підготовки проектів, КВН, святкових заходів, творчої групової роботи.

Колективна форма організації навчальної діяльності студентів— це такий вид діяльності викладач-студентів, коли всі студенти одночасно виконують однакову роботу. Така форма організації навчання може бути реалізована у вигляді проблемного, інформаційного і ілюстративного викладу навчального матеріалу та супроводжуватися творчими завданнями.

Крім організаційних форм навчання потребують деталізації й форми навчання студентів. Для ілюстрації розглядуваних форм використаємо приклади використання **корпоративної соціальної мережі Yammer**.

Вікторина – лекція-гра (узагальнюючий або формуючий), що полягає у відповідях на письмові запитання за темою навчання. Для такої форми навчання здійснюється розробка запитань, підготовка правильних відповідей. Реалізується в груповій або індивідуальній формах. Викладачем можуть розроблюватися додаткові кейси з навчальними матеріалами.

Дискусія— це форма колективного обговорення (висловлення власних міркувань та зіставлення поглядів інших студентів) під час якого здійснюється пошук правильної відповіді або розв'язання проблеми. Реалізується в груповій або колективній формах. Викладачем можуть надаватися навчальні матеріалами для додаткового опрацювання.

Фоторозповідь – коротка розповідь, опис, історія, що доповнює послідовність фотографій. Реалізується в груповій або індивідуальній формах. Викладачем, як правило, задається тематика, пов'язана з навчальною темою, а саме: наукові відкриття, політичні події, соціальні проблеми, винаходи, проміжні результати дослідження.

Конкурс есе– це стислий твір довільної композиції, що виражає індивідуальні враження та міркування з конкретного питання. Реалізується в індивідуальній формі. Викладачем, задається тематика, що відповідає навчальній програмі або вибирається твір для додаткового ознайомлення. Інколи есе – це стратегічне бачення студентів щодо розвитку освіти, економіки, держави.

Віртуальна екскурсія– відвідування музеїв, визначних місць, технологій виробництва або об'єктів, що представлені в мережі Інтернет як послідовність фото або відео. Реалізується в індивідуальній або колективній формах. Навчання здійснюється з пізнавальною або навчальною метою.

Міні-проект – пошукова робота для вирішення невеликої проблеми, що включає такі етапи: постановку проблеми, планування роботи, дослідження, презентація результатів. Реалізується в груповій формі навчання. Студенти самостійно аналізують і відбирають матеріали для опрацювання і презентації.

Веб-квест – це пошукова робота в ігровій формі, що розвиває логіку, увагу та дослідницькі компетентності. Реалізується в груповій або індивідуальній формах. Викладачем надаються посилання на навчальні матеріалами для опрацювання й узагальнення.

Конференція – презентація результатів самостійної дослідницької або експериментальної діяльності студентів під керівництвом викладача на задану тему. Реалізується в груповій або індивідуальній формах. Викладачем надається тематика виступів і здійснюється консультування з підготовки письмової доповіді.

Бази даних в ЕСМ формуються автоматично – з моменту завантаження файлів користувачами. Такими можуть бути бази: відеофайлів (навчальні,

пізнавальні, виховні), фото (суб'єктів, об'єктів, подій), аудіофайлів (музичні, текстові, повідомні), документів (Word, Excel, PowerPoint) і користувачів ЕСМ (учителі, учні, батьки).

Форми навчання студентів з використанням ЕСМ можуть бути класифіковані за наступними ознаками:

– *за місцем перебування студентів*: очні форми навчання закладу вищої освіти (лекція, робота в майстерні, на дослідній ділянці, в лабораторії тощо), додаткові форми навчання (наукова екскурсія або експедиція, домашня самостійна робота, практика в провідній компанії або на підприємстві);

– *за дидактичною метою навчання учнів*: теоретичне, практичне, комбіноване;

– *за часом навчання студентів*: лекційні і позалекційні (факультативи, предметні гуртки, вікторини, конкурси, предметні вечорита ін.);

– *за тривалістю перебування учня в мережі*: коротке повідомлення, розгорнуте повідомлення, онлайн-комунікація.

Отже, в інформаційному освітньому середовищі електронні соціальні мережі займають важливе місце щодо забезпечення навчальної взаємодії та підтримки освітнього процесу.

Враховуючи зростаючий інтерес студентської молоді до комунікації в соціальних мережах, викладачам доцільно варіювати використання як форм організації навчання (індивідуальна, групова, колективна), так і форм навчання студентів в ЕСМ, а саме: вікторини, дебати, дискусії, фото-розповіді, конкурси есе, віртуальні екскурсії, міні-проекти, веб-квести, конференції, відео-лекції тощо.

Методи навчально-пізнавальної діяльності в соціальних мережах з використанням нових педагогічних прийомів

Використання електронних соціальних мереж (ЕСМ), як педагогічна інновація, новий педагогічний прийом, що обирають викладачі, які мають достатній рівень професійної та інформаційно-комунікаційної

компетентності, пройшов декілька етапів формування та прийняття суспільством.

Педагоги та студенти обізнані про загрози, які присутні в ЕСМ. У педагогічній спільноті поступово формується сприйняття соціальних мереж як невід'ємної складової сучасного світу, усвідомлення їх переваг, недоліків та обмежень. Існують та активно популяризуються шляхи подолання цих недоліків. В освіті з'являються все нові позитивні приклади впровадження ЕСМ в освітній процес закладів вищої освіти.

У своєму дослідженні ми спиралися на наступні дефініції. Метод (від франц. – methode) – шлях дослідження; спосіб теоретичного дослідження або практичного здійснення чого-небудь; прийом [6,с.364]. Метод навчання – спосіб упорядкованої, взаємопов'язаної діяльності викладачів та студентів, спрямованої на вирішення завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання [7,с.129]. Методи навчання необхідні для того, щоб студент, опанував зміст предмету вивчення, навчився виконувати предметні дії, активно оперував способами пізнання і творчої праці. Двосторонній характер навчання має прояв у змісті методів навчання, які з одного боку є різноманітними спробами допомогти учневі в процесі пізнання, сприяти його активізації, а з іншого – є шляхами набуття студентами компетентностей.

У навчанні є нероздільними пізнання і спілкування. Електронні соціальні мережі сьогодні є популярним засобом налагодження соціальних стосунків та підтримування спілкування. У ЕСМ комунікація викладачів та студентів здійснюється через соціальні об'єкти (фото, відео, аудіо, повідомлення, презентації, опитування). Кожен з цих об'єктів може бути ефективним засобом навчання у певній методичній системі [4]. Соціальний об'єкт може стати ілюстративним матеріалом до лекції, розповіддю як результатом самостійної роботи, постановкою проблеми до евристичного уроку на етапі мотивації навчальної діяльності, засобом контролю на підчас актуалізації опорних знань тощо. При цьому викладач використовує різні форми роботи (колективну, групову або індивідуальну) зі студентами.

Питання вибору методу навчання, на нашу думку, є найбільш вагомим.

Існує кілька класифікацій методів навчання, в основу яких покладено певні ознаки. Найбільш вдалим, на нашу думку, методами навчання студентів ЗВО із застосування ЕСМ різного виду (корпоративні, універсальні, тематичні тощо) ми вважаємо ті, що забезпечують логіку пошуку, передавання і сприймання навчального матеріалу (даних навчально-пізнавального змісту). Ці методи навчання пов'язані в першу чергу із загальнонауковими методами, методами пізнання, з логікою засвоєння даних, де завжди присутні аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, конкретизація та виділення головного [7, с. 131].

Аналіз навчально-пізнавальної діяльності студента в інформаційно-освітньому середовищі, співставлення її з категоріями когнітивних процесів ModifiedBloom'sTaxonomy та описом категорій Bloom'sDigitalTaxonomy дозволив зробити висновки про потужний вплив ІКТ на базові процеси в освітній системі: передачу, засвоєння знань, отримання навичок, фіксацію досягнень, оцінку якості навчання, створення позитивної мотивації та стимулювання самостійності у навчально-пізнавальній діяльності [9, с. 33]. Погоджуємося з думкою дослідниці про те, що ЕСМ є новими інструментами забезпечення освітніх процесів. Систематизація видів навчально-пізнавальної діяльності студентів, інструментів ІКТ та мережних сервісів у відповідності до категорій когнітивних процесів створюють об'єктивне підґрунтя для актуалізації підходів у використанні методів навчання, що згруповані за характером пізнавальної діяльності студентів (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3

Методи навчання за характером пізнавальної діяльності

<i>Пізнавальна діяльність</i>		<i>Метод навчання</i>	<i>Переваги</i>
<i>Виконавська</i>	Усвідомлення, запам'ятовування, відтворення інформації	Пояснювально-ілюстративний	Системність, послідовність, оптимальне використання часу

	Відтворення способів діяльності за визначеним алгоритмом	Репродуктивний	Великий обсяг інформації за короткий час
<i>Перехідний вид</i>	Творча навчально-пізнавальна діяльність за принципом апперцепції та опори на попередній досвіт	Проблемне викладання	Формування умінь студентів розв'язувати проблемні завдання під час спостережень за процесом роздумів викладача
<i>Творча</i>	Частково самостійне здобування знань за керівництва викладача	Частково-пошуковий	Зростання пізнавальної самостійності
	Творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання	Дослідницький	Активізує пізнавальну діяльність студентів, знайомить студентів з етапами виконання наукового дослідження

Практичний досвід застосування ЕСМ в освіті вказує на доцільність їх використання з метою розвитку самостійності мислення школярів, формування критичного ставлення до навчальної інформації, а отже підсилює ефективність частково-пошукового методу навчання.

Проте, найбільш вдалим з точки зору використання ЕСМ різного виду (корпоративні, універсальні, тематичні тощо) ми вважаємо підходи у дослідженні методів навчання учнів на основі внутрішнього логічного шляху засвоєння знань. Окремо розглянемо такі методи: порівняння, узагальнення, виділення головного, конкретизації, класифікації, аналітичний, синтетичний, індуктивний, дедуктивний, проміжного контролю, – та деталізуємо деякі з них.

Порівняння – метод навчання, що полягає у виявленні подібності та відмінностей між предметами чи явищами.

Метод порівняння передбачає такі дії: визначення об'єктів порівняння; виявлення основних ознак; зіставлення; знаходження подібності чи відмінності; знакове оформлення результатів порівняння (складання таблиці, плану, схеми чи моделі). Цей метод застосовують для виокремлення суттєвих

і несуттєвих властивостей у порівнюваних об'єктах.

Алгоритм застосування:

- упевнитися, що порівнюються однорідні явища;
- визначити повну кількість ознак подібності;
- установити повну кількість ознак відмінностей;
- зробити висновок про спільне та відмінне [10, с. 9].

Узагальнення – метод навчання, що полягає в переході від одиничного до більш загального знання, або від загального певного рівня до загального більш вищого рівня, абстрагуванні та знаходженні спільних ознак, властивих предметам певної галузі наук (або навчальної дисципліни).

Його використовують тоді, коли студенти повинні навчитися класифікувати як навчальний матеріал на різних етапах уроку, так і класифікувати предмети, явища, види, групи тощо. Для узагальнення характерні такі дії: добір типових фактів, знаходження основного; порівняння; первинні висновки, їх теоретична інтерпретація; аналіз діалектики розвитку явища; знакове оформлення результатів узагальнення (формули, графічні моделі, виявлені тенденції та ін.).

Алгоритм застосування:

- порівняти об'єкти та визначити повну кількість ознак подібності й відмінностей;
- виділити суттєві та несуттєві ознаки;
- об'єднати подібні об'єкти за суттєвими ознаками у єдину сукупність;
- зробити висновок про об'єкти за суттєвими ознаками.

Розглянемо цей метод на прикладі завдання, що було запропоновано студентам у групі в ЕСМ під час завершення вивчення теми.

Технологія: Студентам пропонується таблиця, що містить вичерпний перелік властивостей вивчених об'єктів. *Завдання:* представити множини спільних характеристик об'єктів за допомогою діаграми Ейлера – Венна. Збережені малюнки студенти розміщують на «стіні» *padlet.com*, а обговорення

відбувається в соціальній мережі. Викладач і студенти коментують результати у спільному чаті, або у особистих повідомленнях.

Виділення головного – метод навчання, що передбачає конкретизацію предмета пізнання, розподіл відомостей на логічні частини, групи та їх порівняння, відокремлення основного від другорядного.

Для цього методу характерні: дії знаходження ключових слів, понять, смислових опорних пунктів; групування матеріалу; висновок про предмет пізнання, знакове оформлення (план, схема, опорний конспект, алгоритм, заголовок). Метод виокремлення основного часто використовують для теоретичних узагальнень, для звільнення змісту навчального матеріалу підручників від надлишкового, другорядного матеріалу. Його застосовують на у будь-якій формі навчання (лекція, практичне заняття, лабораторна робота): постановка завдань, опитування студентів, закріплення матеріалу, особливо на етапі вивчення нового навчального матеріалу.

Алгоритм застосування: розкласти об'єкт на складові частини; порівняти складові частини об'єкта; виділити суттєві ознаки частин об'єкта (основне).

Розглянемо на прикладі соціального об'єкту «презентація» застосування комплексу методів навчання в соціальній мережі.

Технологія: студенти самостійно переглядають створену викладачем презентацію, ознайомлюються з новим навчальним матеріалом, задають запитання у чаті, висловлюють на «стіні» свої думки щодо суттєвих ознак обговорюваного об'єкту вивчення. Викладач після отримання відповідей студентів пропонує взяти участь у блиц-опитуванні щодо визначення характерних ознак об'єкта. Під час «живого» спілкування викладач узагальнює думку студентів, формулює означення, коментує практичні завдання, що представлені в презентації.

Конкретизація – метод навчання, що передбачає перехід від абстрактного до конкретного. Він має такі елементи: сходження від абстрактного до конкретного; знакове оформлення результатів конкретизації

(приклад, задачі, схеми, моделі та ін.). Його використовують для уточнення умов існування чи розвитку явища, для підсилення теоретичних знань прикладами з практики.

Соціальні мережі містять велику кількість посилань на відео та анімаційні сюжети (рис. 3.10-3.11), які можуть бути об'єктом для спостереження та «відправною точкою» для здійснення переходу від безпосередніх вражень до суті спостережуваного явища.

Класифікація– метод навчання, що передбачає процес пошуку та знаходження суттєвих і спільних ознак, а також елементів і зав'язків для деякої групи об'єктів, що формують основу для розподілу об'єктів на певні групи [10, с. 9].

Аналітичний. Цей метод полягає у виокремленні певних характеристик явища й розкладанні його на складники. Він має такі компоненти: осмислене сприйняття інформації, виокремлення суттєвих ознак і відношень, поділ на елементи і знаходження вихідної структурної одиниці; осмислення зав'язків, їх синтез. Частина цілого характеризують через порівняння, синтез та інші логічні методи. Метод аналізу часто використовують на початковому (емпіричному) етапі пізнання [11].



Рис. 3.10. Проведення дослідів в сучасній лабораторії

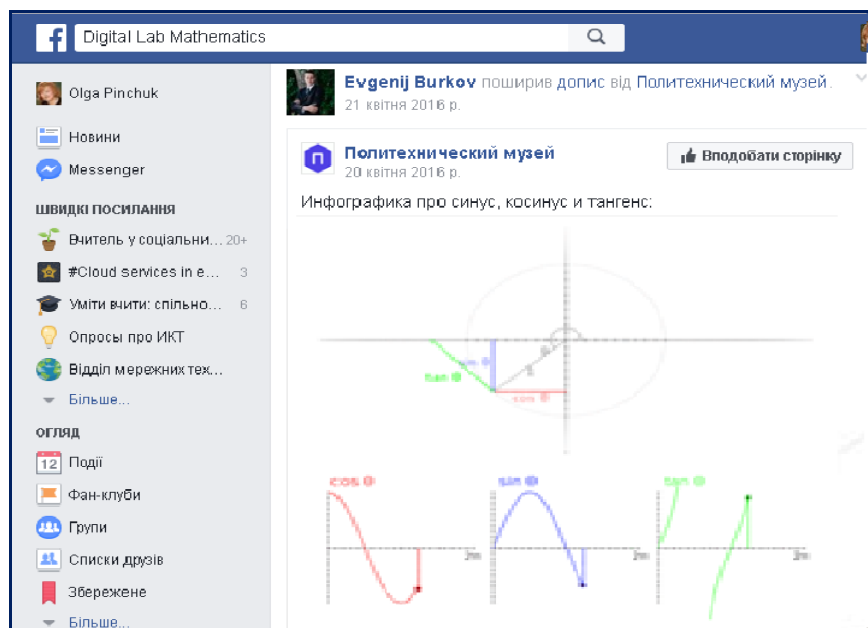


Рис. 3.11. Дослідження графіків тригонометричних функцій за визначеними параметрами

Алгоритм застосування: розкласти об'єкт на складові частини; виділити окремо суттєві ознаки об'єкта; вивчити кожну ознаку об'єкта окремо як елемент єдиного цілого; з'єднати частини об'єкта в єдине ціле; узагальнити дані про об'єкт за суттєвими ознаками [10].

Синтетичний. Метод полягає в об'єднанні раніше виокремлених частин шляхом аналізу елементів або властивостей предмета в єдине ціле. Він забезпечує пізнання конкретного через єдність різноманітного і здійснюється переважно на теоретичному рівні пізнання [11]. Ефективне застосування аналізу і синтезу як методів навчання забезпечується їх взаємодією, що позначають терміном «аналітико-синтетичний метод».

Важливим у навчанні є застосування критичного мислення для побудови обґрунтованих висновків. Індуктивний і дедуктивний методи навчання можуть бути основою для формування вмінь учнів робити висновки про досліджуваний об'єкт. Ці методи активно використовують учителі при організації мережних навчальних проектів.

Проміжний контроль як метод навчання спрямований на моніторинг або аналіз рівня поточних знань учнів з конкретної теми навчання. Найбільш поширеними є **електронне опитування й тестування**. Так, наприклад у

групі соціальної мережі можна провести відкрите опитування або за посиланням на GoogleForms або Microsoft Forms зібрати відповіді на запитання з метою оцінювання.

У науково-методичних джерелах разом з терміном «методи навчання» використовують стійкі сполучення: «мистецтво вчителя», «інструмент педагогічної діяльності», «багатоякісне явище». На практиці викладачі творчо інтегрують різні методи. Методи навчання за логікою засвоєння навчальної інформації відображають характер і логіку розкриття змісту навчального матеріалу. Їх використання активно впливає на розвиток абстрактного мислення учнів, формування в них системи понять, взаємозалежності та причинно-наслідкових зв'язків.

Вибір методів навчання залежить від завдань і змісту навчального матеріалу кожної лекції; особливостей методології відповідної наукової галузі, особливостей методики викладання конкретної навчальної дисципліни; часу, відведеного на вивчення того чи того матеріалу; вікових особливостей студентів; рівня їх підготовленості; матеріально-технічного забезпечення навчального процесу, зокрема навчального обладнання та ін.

Практичний досвід авторів дає підстави стверджувати, що використання ЕСМ сприяє створенню ситуації інтересу при викладанні того чи іншого навчального матеріалу. Розвиток інтересу у студентів – є ефективним засобом активізації навчання, що сприяє кращому засвоєнню знань, заохочує до самостійної пізнавальної діяльності.

Виконання студентами завдань у співпраці за допомогою сервісів інформаційно-комунікаційних мереж стимулює обов'язок і відповідальність, а отже має позитивний виховний вплив.

Ефективність методів залежить не лише від самих методів, а від майстерності педагога використовувати функціональні можливості соціальних мереж та ІКТ.

Використання корпоративної електронної соціальної мережі в освітньому процесі

Під впливом нових засобів комунікації педагогічна спільнота стає більш незалежною і відповідальнішою за власні дії і рішення, що підтверджується формуванням нових освітніх мережних структур, таких як: мережа закладу освіти, тематичної групи, навчального проекту, психолога тощо. За допомоги соціальних мереж студенти можуть приймати легітимну участь у різноманітній діяльності: створювати, публікувати, редагувати, нотувати, відбирати і пов'язувати між собою різні типи цифрових об'єктів. І мова йде не про створення спеціальних педагогічних сервісів і засобів, а про використання освітянами тих можливостей, що вже існують в мережних спільнотах [12].

На сучасному етапі розвитку вищої освіти зростають вимоги суспільства до організації навчання, виховання і всебічного розвитку особистості студента, що вимагає підвищення вимог до навчальної взаємодії студента з викладачами, кураторами груп, студентами з інших держав, на засадах використання в освітньому процесі електронних соціальних мереж.

Сучасний куратор – це викладач на якого покладається відповідальність за стан навчально-виховної роботи в групі студентів, організацію їх студентського життя, формування та виховання студентського колективу. У його діяльності органічно поєднуються виховні, організаторські та адміністративні функції, що забезпечує успішне здійснення складних і відповідальних виховних завдань. Реалізація основних завдань виховної діяльності куратора, спрямованих на формування особистості студента здійснюється за такими напрямками:

- святкування урочистих подій, відзначення ювілеїв видатних поетів і письменників (наприклад, 210-річниця з дня народження Т.Г. Шевченка);
- проведення літературно-музичних, танцювальних вечорів, конкурсів та заходів, присвячених творчості видатних поетів, музикантів, художників (наприклад, вечір присвячений творчості К. Білокур);

– організація заходів національно-патріотичного виховання (День Соборності України, День пам'яті загиблих під Крутами, День революції гідності);

– організація заходів присвячених формуванню здорового способу життя (заборона тютюнопаління, зловживання алкоголем та наркотичних речовин);

– організація тематичних музеїв, виставок студентської творчості, днів науки, навчальних екскурсій, вистав студентського театру, літературних бесід, ансамблів і хорів тощо.

Важливу роль у діяльності куратора групи відіграють його компетентності, зокрема соціальна. Вона проявляється у сформованості: мотивів педагогічної діяльності, соціально значущих цінностей, позитивної установки на соціальну взаємодію, потреби в професійному педагогічному спілкуванні; психолого-педагогічних, соціальних, загальнокультурних знань; умінь щодо вирішення конфліктів і проблем, комунікативних, організаторських умінь, роботи в групі; відповідальності, здатності до самопізнання й саморозвитку, сприйняття позиції іншого, виявленні емпатії [13, с. 14].

Розвиток студента, оволодіння ним чіткими конкретними знаннями, виховання справжнього людського характеру залишаються актуальними в системі вищої освіти.

Виховна діяльність куратора групи не обмежується рамками ЗВО. Він підтримує тісний зв'язок не тільки з батьками студента, а й з психологом, громадськими організаціями, спонсорами, дільничими інспекторами, різними виробничими компаніями які допомагають в організації виховання студентів за місцем їх навчання та у подоланні бездоглядності студентів.

З метою удосконалення організаційно-виховної діяльності та комунікації куратора групи із студентами, набуває широкого застосування електронна соціальна мережа. Поєднання різноманітних технологій навчання з можливостями електронних соціальних мереж поступово змінює форми і

методи надання освітніх послуг, що сприяє формуванню новітнього інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти, орієнтованого на інтереси і розвиток особистості як викладача, так і студента; інтернаціоналізацію та розширення доступу до відкритих електронних освітніх ресурсів; створенню умов для академічної і освітньої мобільності суб'єктів навчання, розвитку різних компетентностей.

Аналіз різних джерел дозволяє класифікувати соціальні мережі за такими категоріям:

- тип мережі (особисте й ділове спілкування, відео, аудіо, фото, геолокація, закупівля, блогінг, новини, питання-відповідь, закладки, віртуальні світи, тематичні, знайомства);
- відкритість (відкриті, закриті, змішані);
- географічне охоплення (світ, країна, територіальна одиниця, регіон, міжнародна);
- рівень розвитку (веб 1.0, веб 3.0 та ін.) [15].

До соціальних спеціалізованих закритих мереж можна віднести корпоративні, наприклад Yammer (www.yammer.com). Призначення корпоративної електронної соціальної мережі (КЕСМ) розкрито в [16, с.18].

Ґрунтуючись на результатах дослідження [17, с.12], визначимо важливі педагогічні умовами ефективної організації навчально-виховного процесу з використанням корпоративної електронної соціальної мережі, а саме:

- підвищення рівня мотивації студентів до навчання,
- формування ІК-компетентності та компетентностей з комунікації, співпраці та кооперативної роботи;
- стимулювання творчої, дослідницької та пошукової діяльності студентів;
- використання індивідуальних та групових форм роботи;
- орієнтація на інтерактивні форми взаємодії викладача і студента, під час яких взаємодія студентів відбувається не тільки з викладачем, а й один з одним, причому активність студентів у процесі навчання домінує;

- застосування інноваційних технологій (метод проектів, перевернуте навчання, веб-квест) та форм (мозковий штурм, дискусія, ділові ігри);
- формування у студентів навичок соціалізації, підвищення психологічної стійкості до стресу;
- забезпечення доступу учасникам освітнього процесу до навчального контенту;
- використання рефлексивної практики в освітньому процесі.

Розглянемо один з видів внутрішніх мереж, що формується в корпоративній електронній соціальній мережі для підвищення ефективності організації навчально-виховного процесу в ЗВО – мережу групи (куратора групи).

Мережа групи. Формується куратором групи, який самостійно долучає до неї студентів з метою удосконалення комунікації з ними.

Функціями такої мережі можуть бути: оповіщення, обговорення, спільна робота з документами, збір та узагальнення даних, презентація здобутків. До *особливостей* такої мережі можна віднести наступне: куратор групи може здійснювати педагогічний вплив на окремого студента (або спілкуватися з його батьками) за допомогою миттєвих повідомлень.

Розглянемо основні *види діяльності* куратора групи в роботі зі студентами. До них можна віднести: колективне планування заходів; розміщення оголошень як для студентів, так і для спонсорів, батьків, роботодавців; здійснення бліц-опитувань різної тематики; обговорення подій, що відбуваються в ЗВО, групі і за його межами; здійснення періодичного контролю спілкування студентів у мережі з метою виявлення проявів агресії серед студентів, з'ясування стану психологічного клімату групи, визначення проявів насилля, булінгу, кіберпереслідувань тощо; збір та узагальнення різноманітних відомостей, даних; здійснення особистого спілкування з окремими студентами за допомогою миттєвих повідомлень; проведення онлайн-зборів групи, розміщення різноманітних матеріалів з метою презентації діяльності групи (відео, аудіо, презентації, фото) тощо (рис. 3.12).

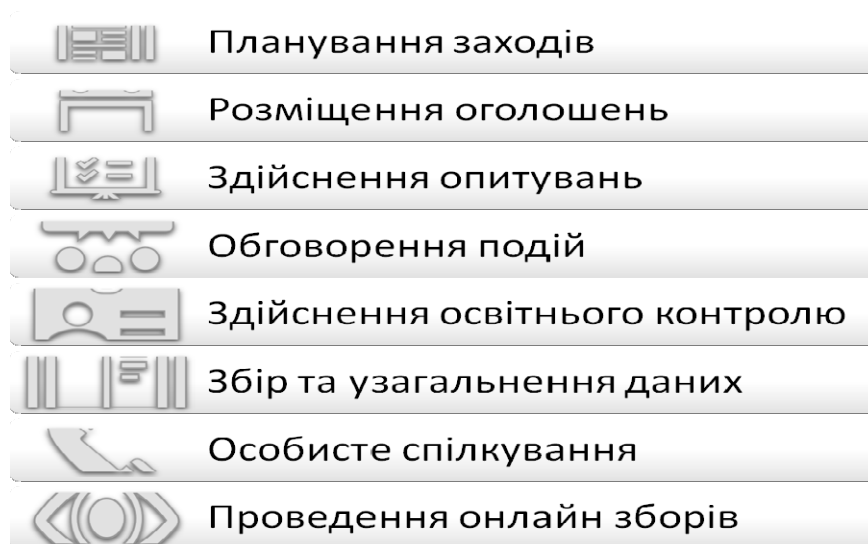


Рис. 3.12. Види діяльності куратори групи ЗВО в КЕСМ

У КЕСМ можна здійснити організаційну підготовку до проведення планових освітніх заходів, у такій послідовності: обговорити тематику майбутнього заходу, провести онлайнове опитування, узгодити план проведення, затвердити учасників, виступаючих, запрошених; визначити відповідальних за фотозйомку та написання прес-релізу заходу, оголошення, узгодити дату проведення заходу і час розміщення даних про його проведення у КЕСМ.

Під час планування і підготовки закордонних наукових практик, освітнього обміну студентів до роботи куратора можна залучити носіїв іноземної мови, що дасть поштовх до розвитку іншомовної культури спілкування студентів. Це пояснюється потребами студентів у іншомовній комунікації під час відвідування зарубіжних семінарів, конференцій та підготовки іншомовних виступів [18, с. 26].

Отже, залучення студентів до корпоративної електронної соціальної мережі дає можливість підвищити ефективність навчально-виховної та організаційної роботи куратора, а саме: налагодити систему навчальної взаємодії зі студентами, надавати дієву допомогу (консультації) з питань освіти і науки, здійснювати вчасне оповіщення, презентувати здобутки, підвищувати рівень ІК-компетентності як викладачів, так і студентів, сприяти

системному формуванню національно-патріотично виховання та соціалізації студентів.

Використані джерела:

1. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: монографія. К.: Компринт, 2016. 354 с.

2. White T. Generation Z – Why we need to future-proof universities. URL: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=2016052514252692> (дата звернення: 15.10.19)

3. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П. И. Пидкасистого. М.: Педагогическое общество России, 2002. С. 284-300.

4. Биков В.Ю., С. Г. Литвинова Корпоративні соціальні мережі як об'єкт управління педагогічною соціальною системою. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. №2. URL: <http://tipus.khpi.edu.ua/article/view/73499/68883> (дата звернення: 15.10.19)

5. Соколов А. В. Общая теория социальной коммуникации: учебное пособие. СПб.: Изд-во Михайлова В. А. 2002. 461 с.

6. Семотюк О. П. Сучасний словник іншомовних слів. 2-ге вид., доп. Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2008. 688 с.

7. Фіцула М.М. Педагогіка :навч. посіб. 3-тє вид. К :Академвидав, 2009. 560 с.

8. Артюшина М. В., Журавська Л. М., Колесніченко Л. А., Котикова О. М. та ін. Психологія діяльності та навчальний менеджмент: навч. посіб. ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана». К., 2008. 329 с.

9. Соколюк О.М. Проблема оцінювання результатів освітнього процесу у відкритому інформаційно-освітньому середовищі навчання учнів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 57. №1. С. 25-37. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/> (дата звернення: 15.10.19)

10. Терно С.О. Проблемні задачі з історії для старшокласників: дидактичний посібник для учнів 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл. Запоріжжя: Просвіта, 2008. 32 с.
11. Чайка В. М. Основи дидактики :навч. посіб. Київ : Академвидав, 2011. 240 с.
12. Заир Бек Е.С. Понятие «образовательная среда школы» и подходы к ее оцениванию в современных исследованиях. URL: <http://www.emissia.org/offline/2011/1683.htm> (дата звернення: 15.10.19)
13. Аркаева Р.П. Квалиметрический подход в управлении качеством образования студентов. *Вектор науки Тольяттинского государственного университета*. Серия: Педагогика, психология. 2012. №1. С.38-40.
14. Уваров А.Ю. Кластерная модель преобразований школы в условиях информатизации образования. М.: МИОО, 2008. 380 с.
15. Маркина И. В., Шапиро К. В. Эффективность использования средств информатизации в ОУ. *Методические рекомендации по проведению школьного мониторинга и использованию результатов его анализа*. URL: http://school528.spb.ru/main/load/files/img/exp/docs/528_sb.pdf (дата звернення: 15.10.19)
16. Панченко Л.Ф. Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету : автореф. дис ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Любов Феліксівна Панченко; В.о. Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Луганськ : [Б.в.], 2011. 44 с.
17. Заболотня Ю.В. Дидактичне проектування інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу: автореф. дис ... канд. пед. наук. Кривий Ріг, 2012. 20 с.
18. Спірін О. М. Критерії і показники якості інформаційно комунікаційних технологій навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. 33.

3.4. *Проектування засобів доповненої реальності навчального призначення*

Мінтій І.С., Мінтій М.М.

Актуальність дослідження обумовлена стрімко зростаючою популярністю технології доповненої реальності, значним освітнім потенціалом програмного забезпечення з доповненою реальністю та недостатнім методичним супроводом розробки і використання у освітньому процесі такого програмного забезпечення.

Технологія доповненої реальності (Augmented Reality – AR або Mixed Reality) полягає у доповненні реального світу даними та моделями, що згенеровані засобами ІКТ. На відміну від віртуальної реальності, доповнена не створює повністю віртуальне середовище, а поєднує віртуальні елементи з реальним світом: до реального оточення користувача додаються віртуальні об'єкти, що змінюються унаслідок його дій [17, 197].

Використання доповненої реальності у освітньому процесі:

– полегшує розуміння складних явищ за допомогою унікального наочного та інтерактивного досвіду, який поєднує в собі реальні та віртуальні дані;

– сприяє ефективній демонстрації абстрактних понять;

– мотивує учнів навчатися, роблячи навчальний процес більш ефективним та цікавим;

– підтримує розвиток нових форм співпраці та обміну освітнім досвідом;

– залучає учнів до активного навчання як на уроці, так і дистанційно [10, 44].

Н. В. Рашевською [13, 195] до цих переваг додано, що залучення засобів доповненої реальності навчального призначення сприяє:

– здійсненню інтеграції фундаментальних дисциплін;

– посилює фундаменталізацію інженерної освіти;

– розширює межі навчання – адже з’являється можливість здобуття знань з використанням навчальних матеріалів провідних світових технічних університетів;

– робить процес навчання індивідуалізованим та адаптованим для кожного учня;

– підтримує самостійну роботу студента;

– розвиває творче мислення студента та розширює бачення світу.

Використання технології доповненої реальності у освітньому процесі розглядають вітчизняні дослідники Т. В. Грунтова, Ю. В. Єчкало, А. М. Стрюк [7], В. Л. Бузько, А. В. Бонк, О. В. Мерзликін, І. Ю. Тополова [10], В. М. Соловійов [11], П. П. Нечипуренко, Т. В. Старова, Т. В. Селіванова, А. О. Томіліна [12], Н. В. Рашевська [13], С. О. Зелінська, В. Б. Шаповалов, Є. Б. Шаповалов, А. І. Атамась, Ж. І. Білик [19], Н. О. Зінонос, О. В. Віхрова [20] та ін.

Розглянемо засоби доповненої реальності навчального призначення. Так, у [12] проаналізовано додатки на підтримку навчання хімії: AR VR Molecules Editor Free [1], Arloon Chemistry [2], Atomic Structure AR Learning Gear [3], Dáskalos Chemistry [4], Augmented Chemical Reactions [8], HTMoL – AR plugin [15].

Основні напрямки використання доповненої реальності у навчанні хімії:

– візуалізація та деталізація структури об’єктів та моделювання їх взаємодії, що недоступна для безпосереднього спостереження;

– надання додаткових даних про об’єкти у письмовій, наочній чи аудіовізуальній формі;

– моделювання роботи з різним обладнанням [12].

Робота [18] надає можливість студентам-біологам на реальних рослинах вирощувати віртуальних метеликів, і при цьому вивчати їх повний життєвий цикл.

Додаток з астрономії Star Walk (розробник – компанія Vito Technology) [16] дозволяє користувачам досліджувати небесні об'єкти в режимі реального часу через екран своїх пристроїв.

Додаток із доповненою реальністю «Da Vinci Machines AR» (автори – Д. В. Мацокін, І. М. Пахомова) [21] розроблено для використання в позашкільний час при роботі гуртка «Наука навколо нас» (містить три моделі: самопідтримуючий міст, гелікоптер і танк Леонардо да Вінчі).

Проте наведені вище додатки не надають можливості самостійного проектування засобів доповненої реальності.

Серед сервісів для проектування засобів доповненої реальності навчального призначення дослідниками розглядаються Aurasma (HP Reveal) [7, 35] (у [7] розроблено лабораторний практикум з фізики), Wikitude, ARKit, ARCore, Vuforia, Maxst, DeepAR, EasyAR, Xzing [17, 221], Vuforia, ARToolKit, Kudan [19, 205].

У праці [17] розроблено окремі складові навчально-методичного комплексу із проектування систем віртуальної та доповненої реальності для майбутніх учителів інформатики на основі спільного використання середовища Unity для візуального проектування та платформи віртуальної (Google VR чи подібного) і доповненої (Vuforia чи подібного) реальності.

Проте для студентів і вчителів неінформатичних напрямів слід розробити методичні рекомендації з використанням сервісу, що має інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс, проте з розширеними можливостями.

Метою даного дослідження є розробка методичних рекомендацій щодо проектування засобів доповненої реальності навчального призначення з використанням сервісу HPReveal [6].

Основний матеріал. Створення об'єкта доповненої реальності (аури) за допомогою сервісу HP Reveal складається з трьох етапів (кроків).

1. Обираємо тригер (або маркер) (рис. 1.а-г).

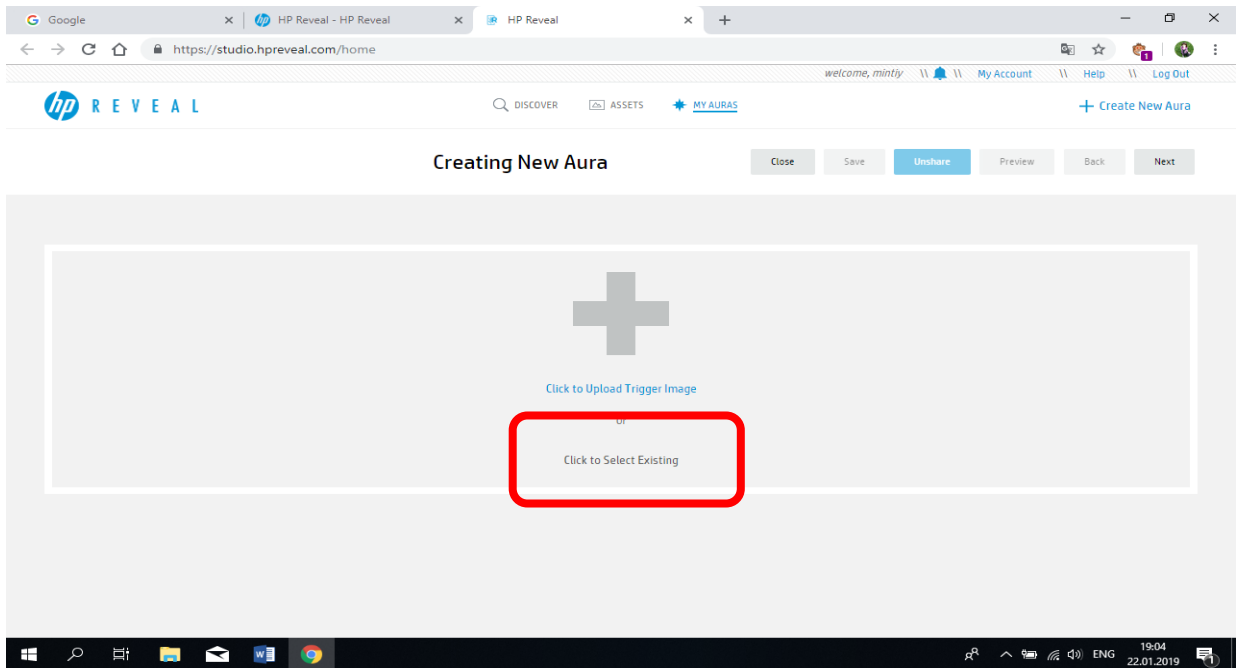


Рис. 1.а. Обрання маркера

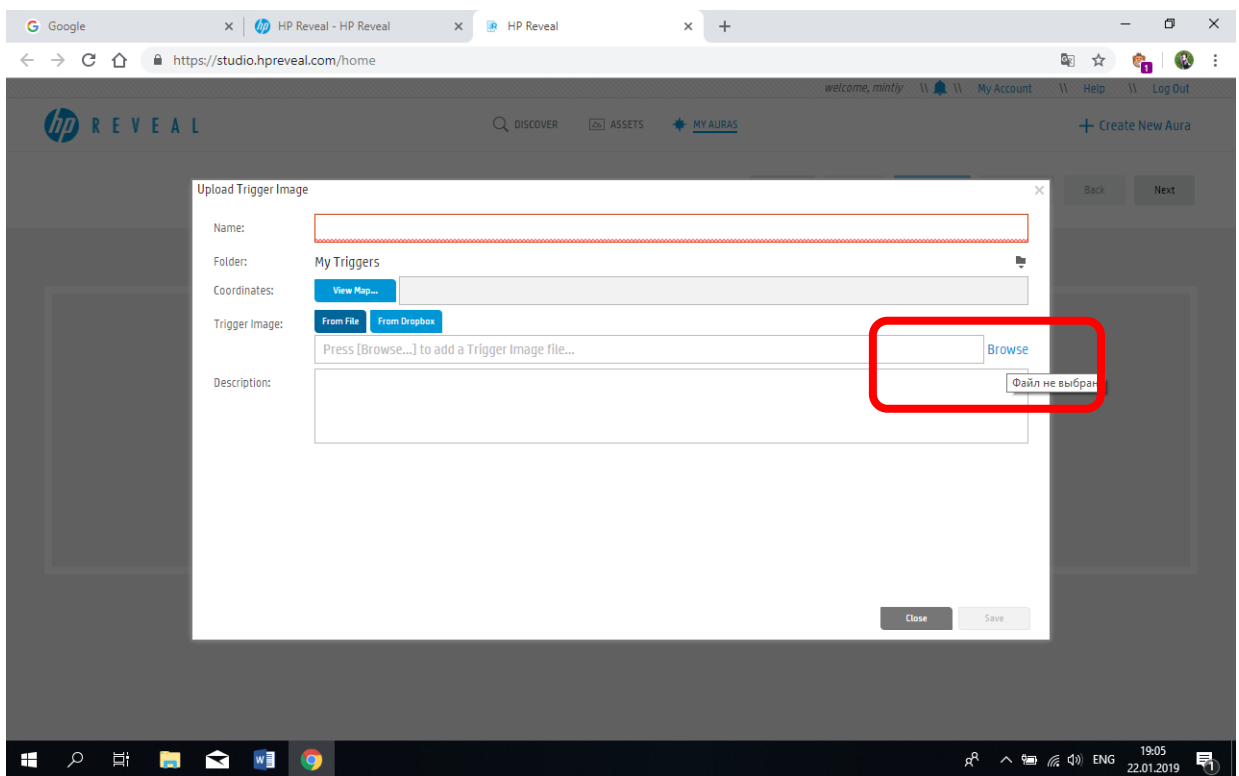


Рис. 1.б. Обрання маркера

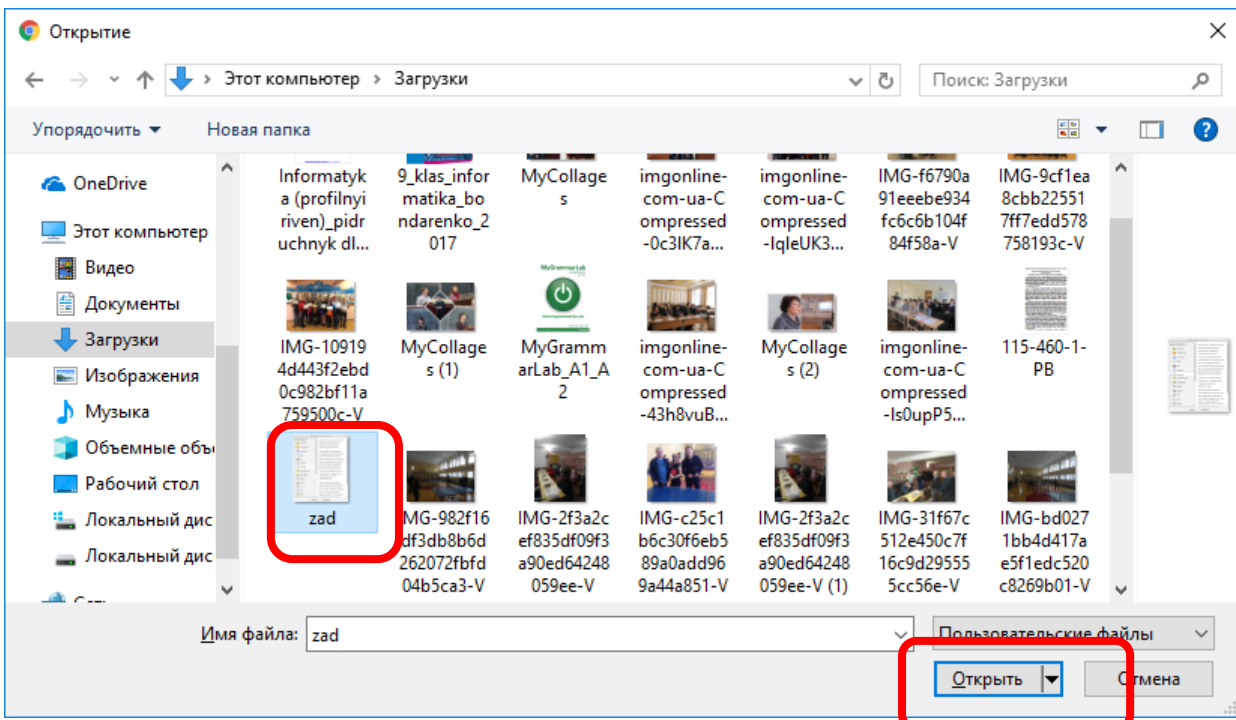


Рис. 1.в. Обрання маркера

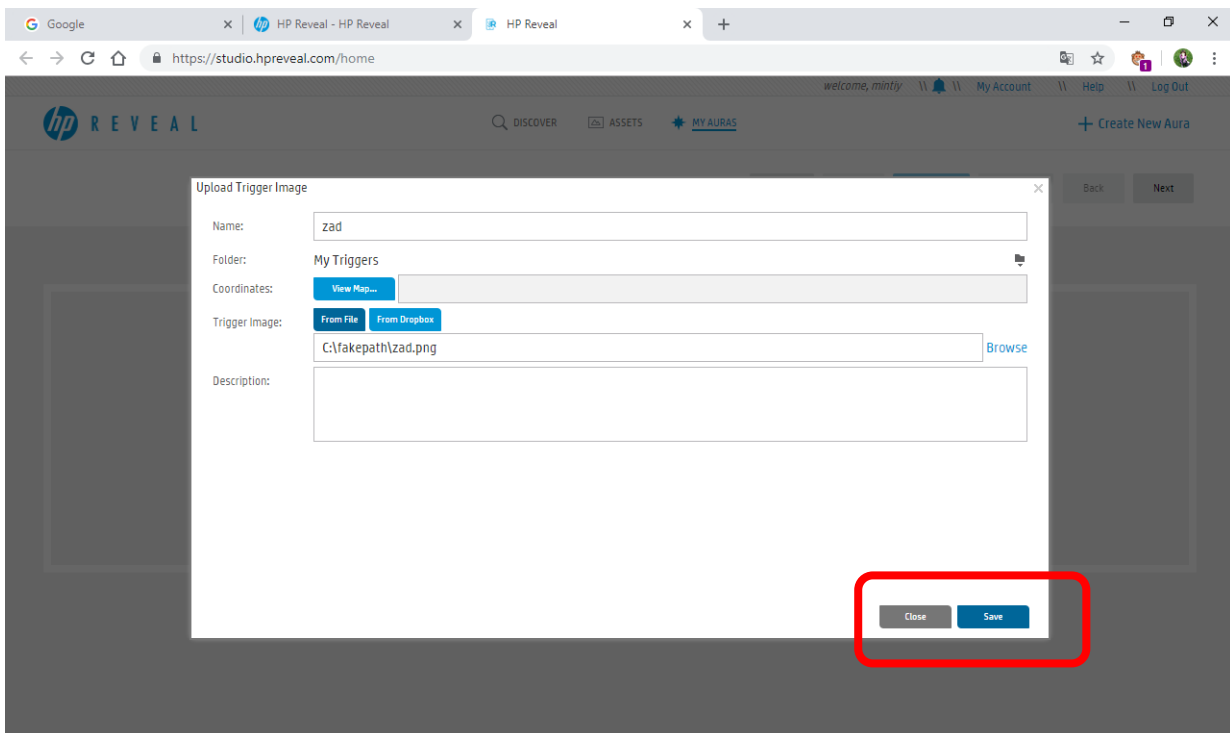


Рис. 1.г. Обрання маркера

Перший етап завершено повідомленням «uploaded trigger» (рис. 2.а).

2. Переходимо до наступного етапу – етапу візуалізації – накладання відео, зображення чи посилання (у нашому випадку – відео) (рис. 2.а-є).

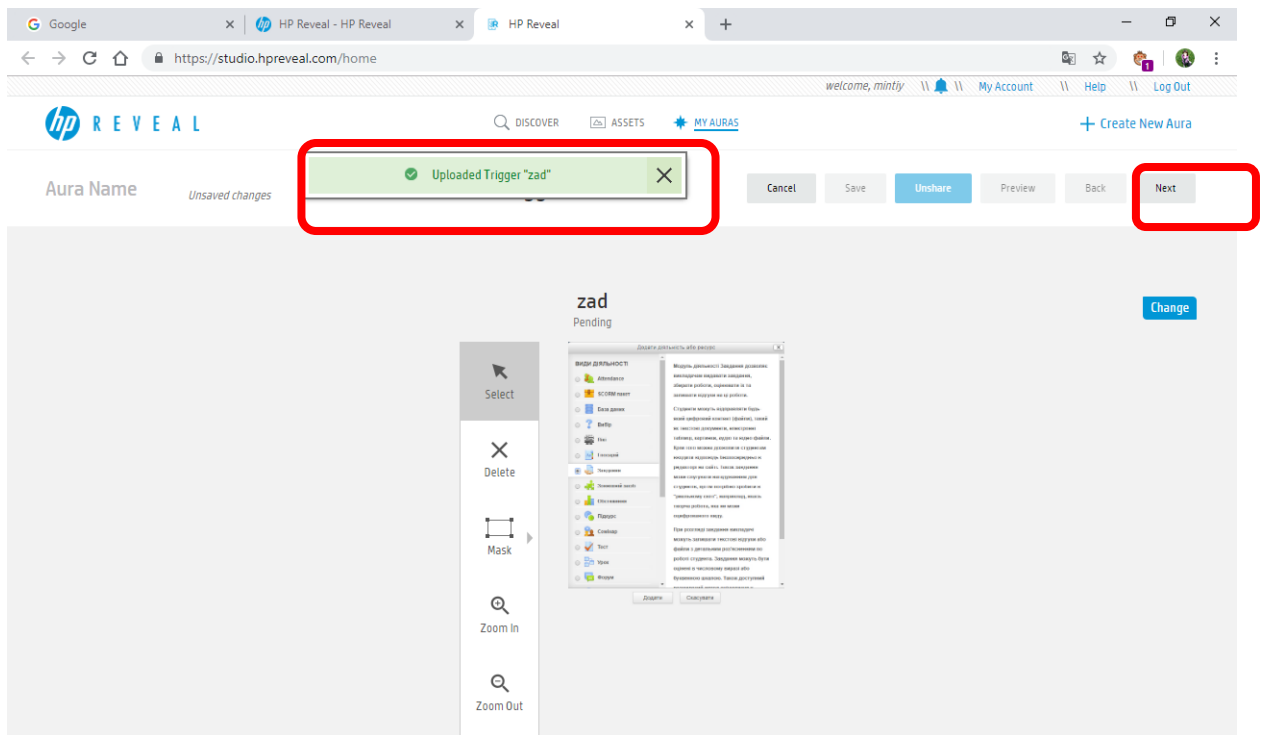


Рис. 2.а. Етап візуалізації

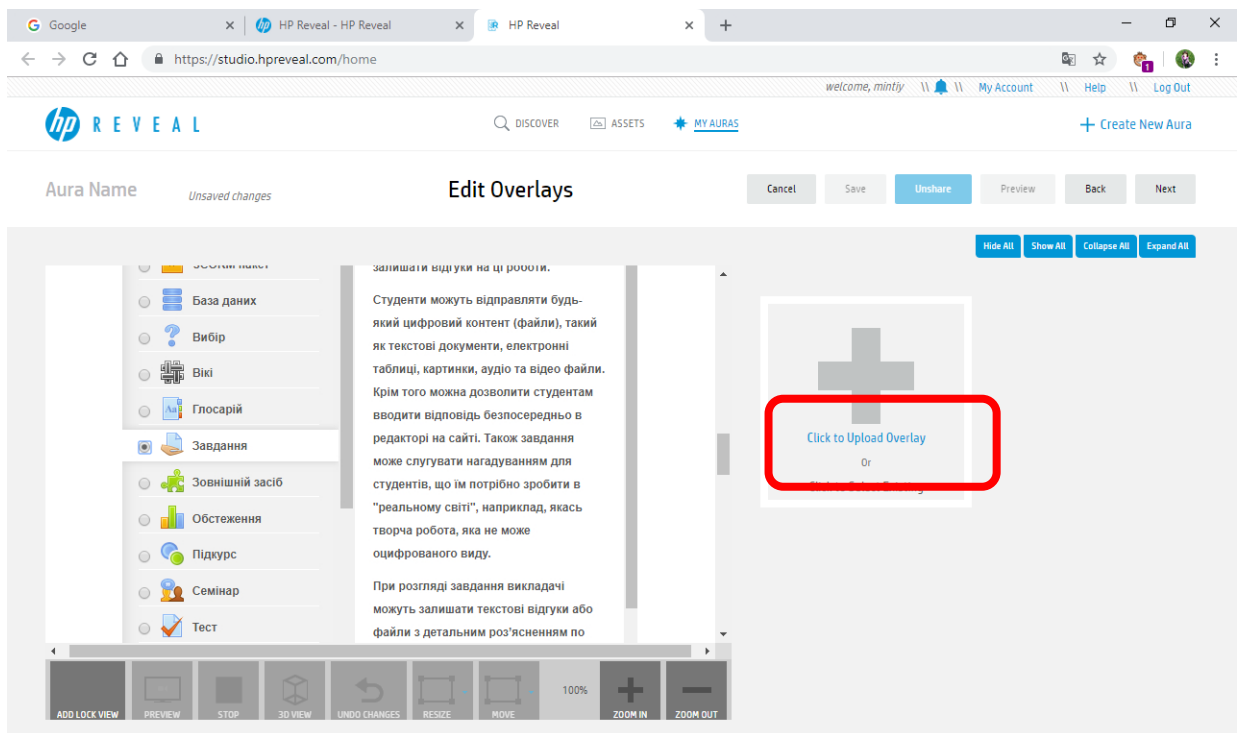


Рис. 2.б. Етап візуалізації

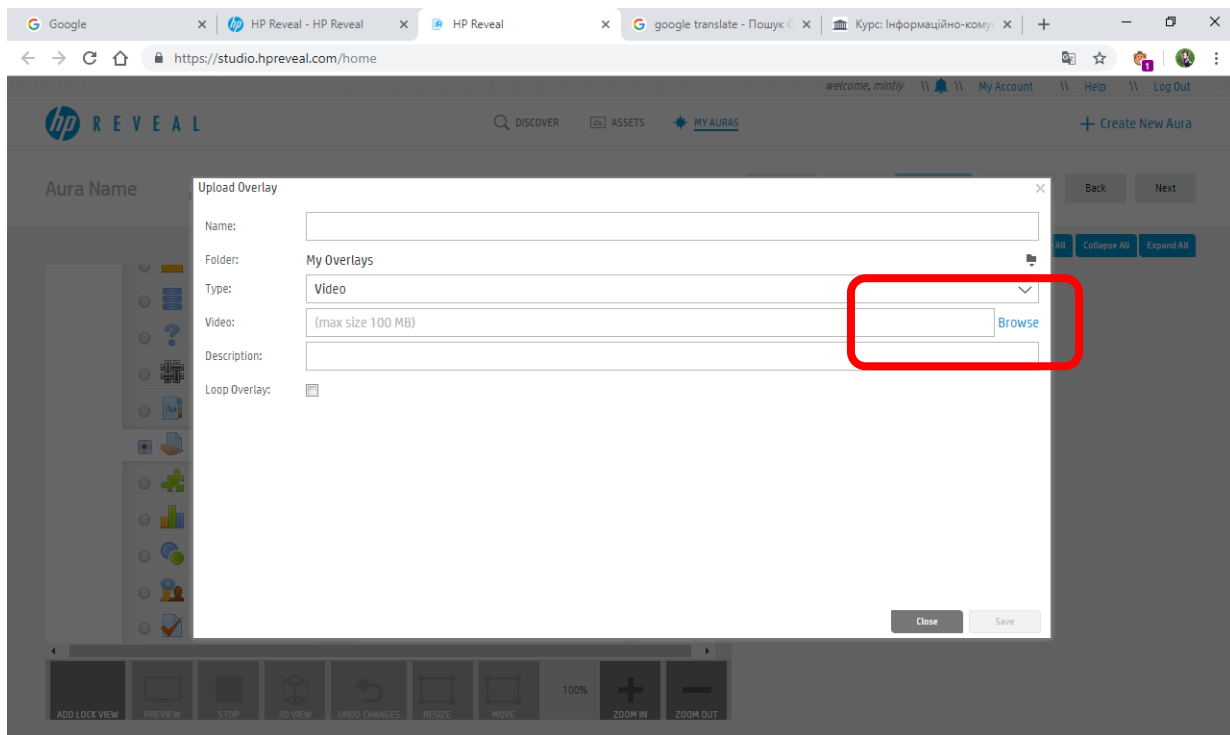


Рис. 2.в. Етап візуалізації

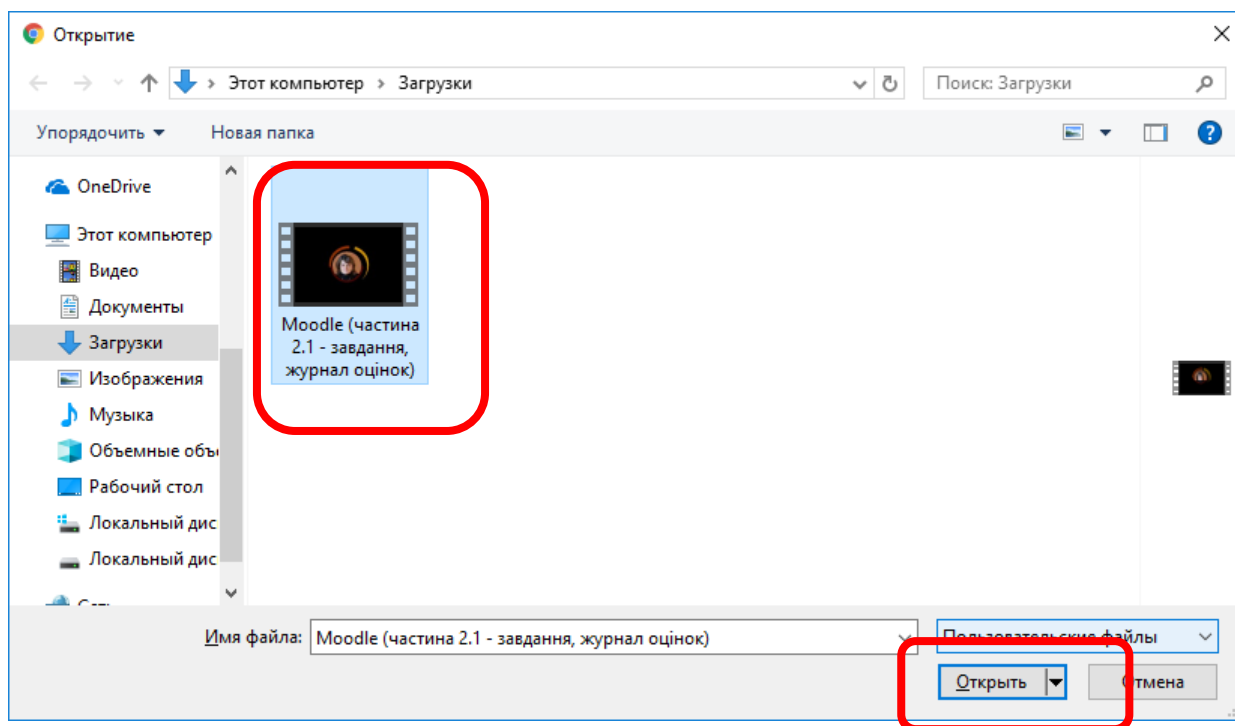


Рис. 2.г. Етап візуалізації

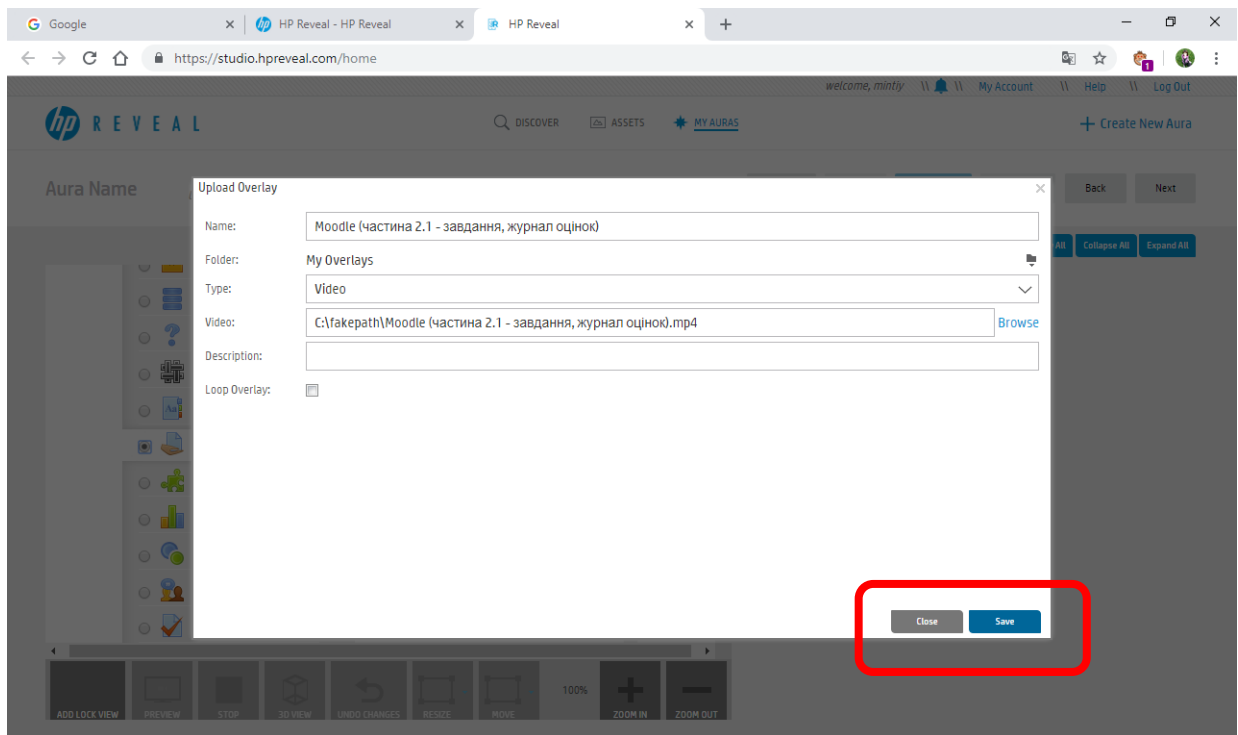


Рис. 2.д. Етап візуалізації

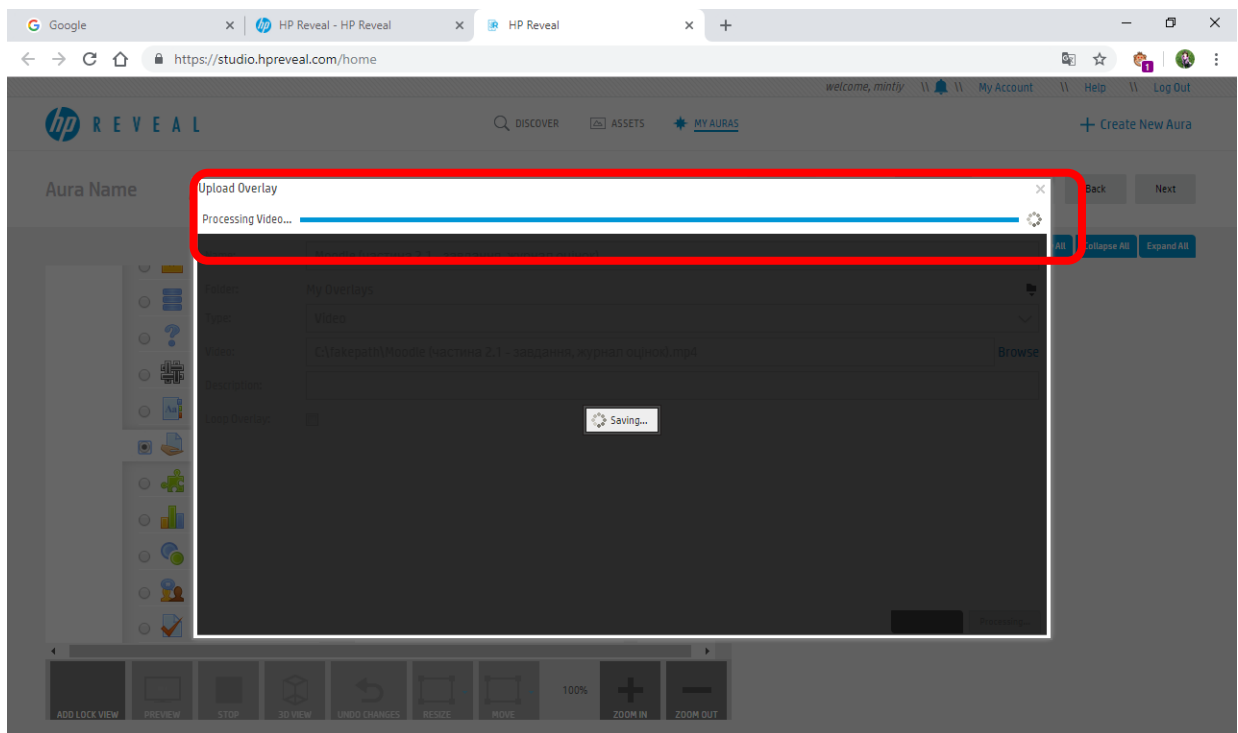


Рис. 2.е. Етап візуалізації

Другий етап успішно завершено повідомленням «Uploaded overlay» (рис. 2.е).

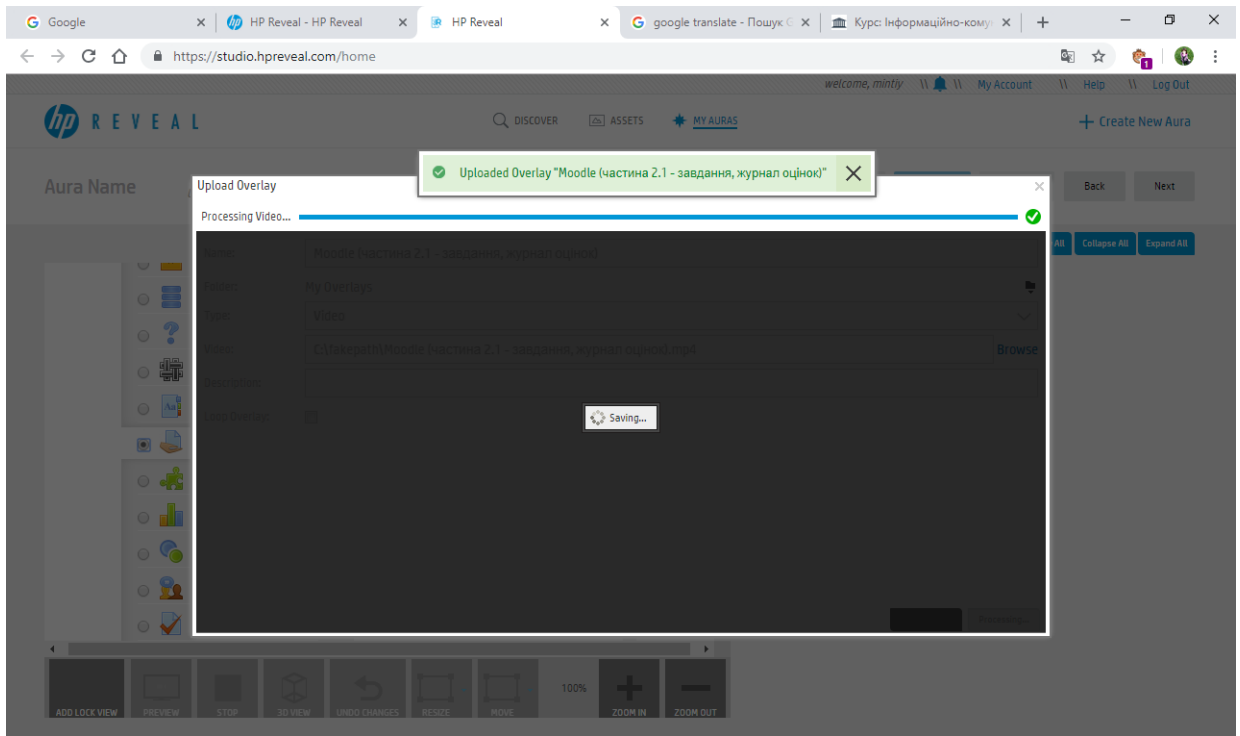


Рис. 2.є. Етап візуалізації

3. Третій етап – збереження та поширення аури (рис. 3.а-в).

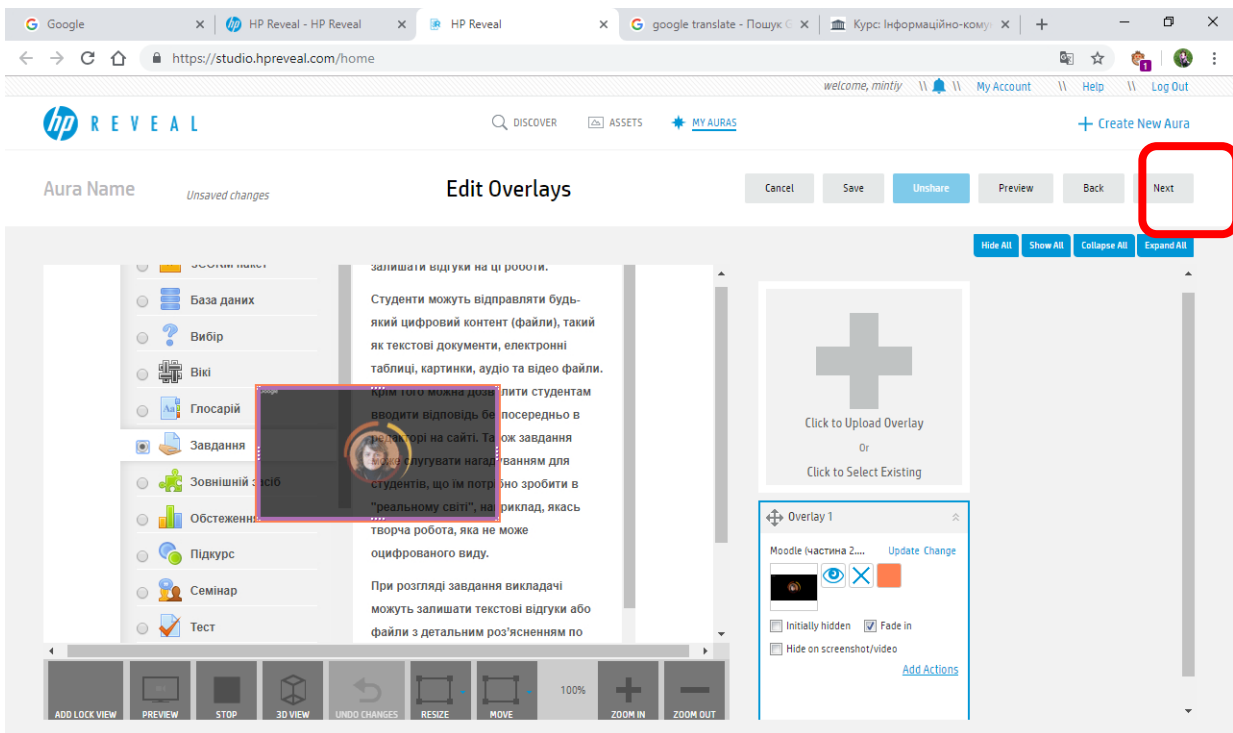


Рис. 3.а. Збереження аури

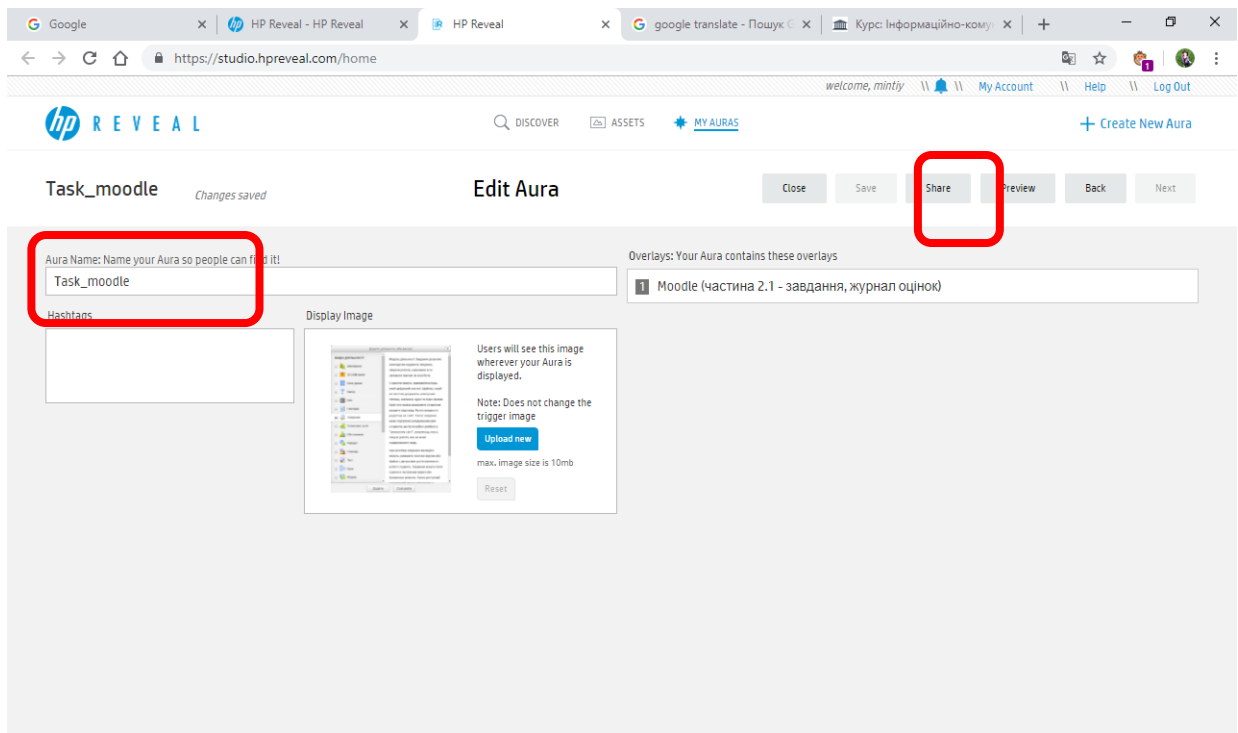


Рис. 3.б. Збереження аури

Як бачимо, нова аура має статус «публічна», а не приватна.

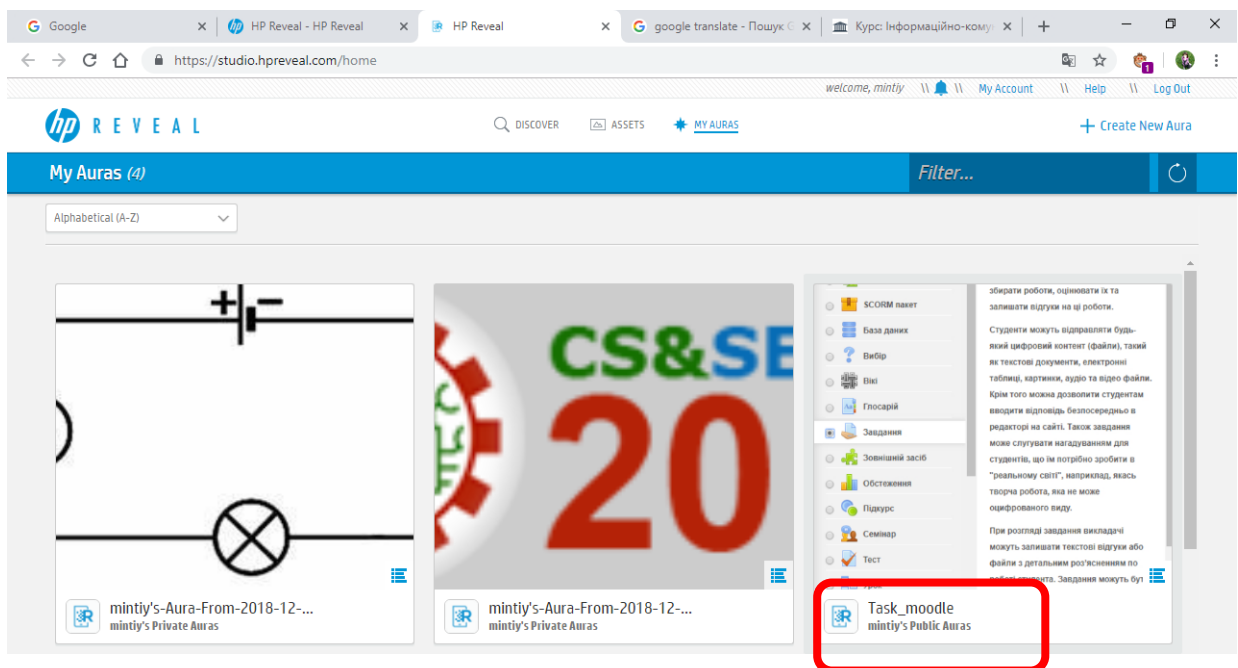


Рис. 3.в. Збереження аури

Для перегляду щойно створеного об'єкту доповненої реальності будь-якому користувачеві необхідно:

- мати смартфон;
- встановити додаток HP Reveal;
- запустити додаток HP Reveal;

– увести в полі для пошуку наприклад, ім'я Task_moodle (рис. 4);

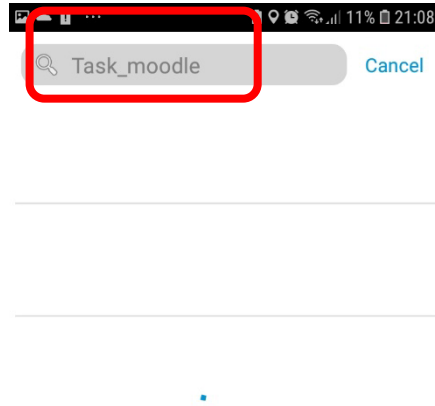


Рис. 4. Уведення імені аури в поле для пошуку

– натиснути кнопку пошук (рис. 5);

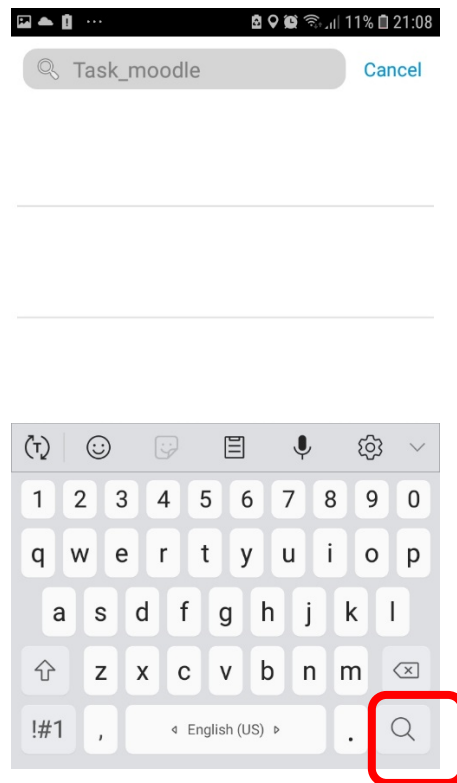


Рис. 5. Пошук вказаної аури

– обрати об'єкт, що цікавить (рис. 6);

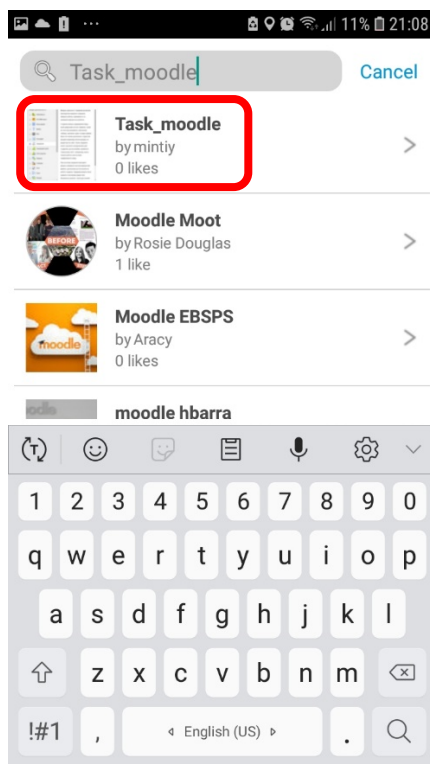


Рис. 6. Вибір аури у списку знайдених – підписатись (рис. 7);

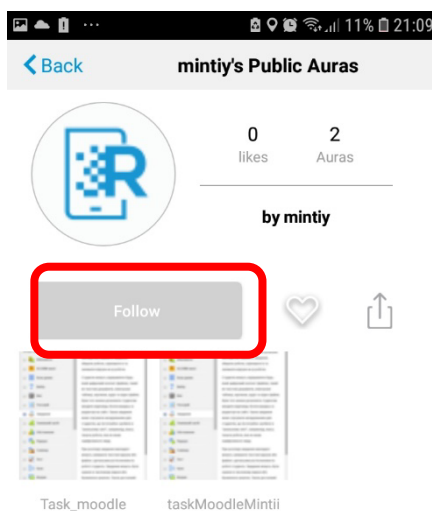


Рис. 7. Підписка на ауру – на рис. 8 зображено результат успішної підписки (це просто візуалізація успішної підписки, вдруге не натискати!!!).

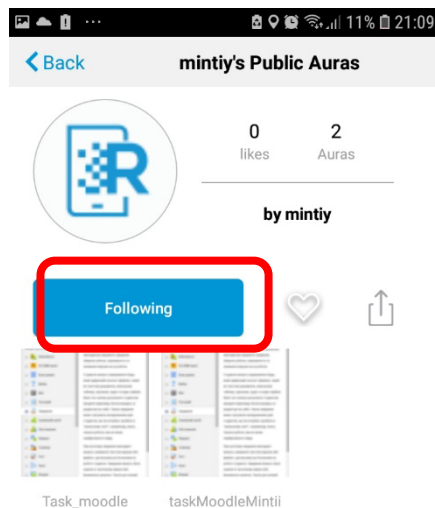


Рис. 8. Результат успішної підписки (використання аури)

– ось і все. Розпочинаємо роботу з об'єктом доповненої реальності: переходимо на стартову сторінку HP Reveal і скануємо маркером тригер (рис. 9) (у будь-якому вигляді – це може бути і роздруковане зображення, так і зображення на екрані). Успіхів!

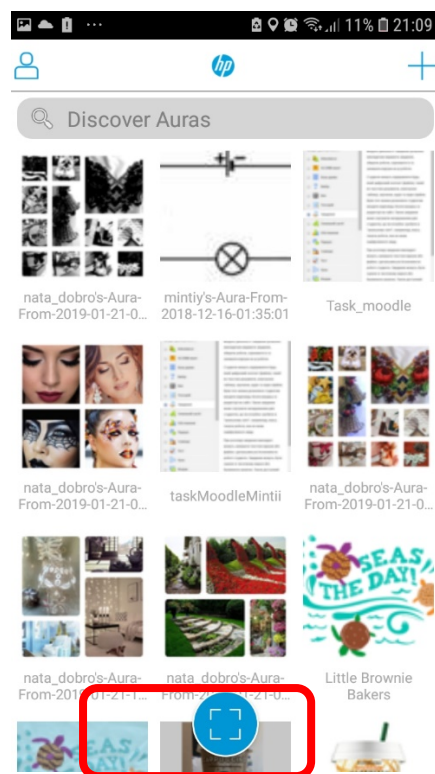


Рис. 9. Сканування маркером тригера

Наведені методичні рекомендації впроваджено у якості базового завдання на курсах підвищення кваліфікації працівників Криворізького коледжу Національного авіаційного університету «ІКТ в очно-дистанційному

(комбінованому) навчанні професійно-технічних дисциплін» у 2018 р. та варіативного завдання для викладачів Криворізького державного педагогічного університету «ІКТ в очно-дистанційному (комбінованому) навчанні» у 2019 р.

Список використаних джерел та літератури

1. AR VR Molecules Editor Free. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vspaces.molb_free&hl=ru.
(Дата звернення: 05.10.19)
2. Arloon Chemistry. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Arloon.Chemistry.AR>. (Дата звернення: 05.10.19)
3. Atomic Structure AR Learning Gear. URL : <http://larngeartech.com/products/atomic-structure-ar-learning-gear/>. (Дата звернення: 05.10.19)
4. Dáskalos: Dáskalos Chemistry: interactive science teacher for augmented reality. URL : <https://prefrontalcortex.de/labs/daskalos/periodicSystem.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)
5. EVToolbox. URL : <http://evtoolbox.ru/>. (Дата звернення: 05.10.19)
6. HP Reveal – LandingPage. URL : <https://studio.hpreveal.com/landing>. .
(Дата звернення: 05.10.19)
7. Hrunтова Т. V. Augmented Reality Tools in Physics Training at Higher Technical Educational Institutions / Tetiana V. Hrunтова, Yuliia V. Yechkalo, Andrii M. Striuk, Andrey V. Pikilnyak // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 33-40. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper04.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)
8. Maier P. Dynamics in Tangible Chemical Reactions / Maier, P., Tönnis, M., Klinker, G. // World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Chemical and Molecular Engineering. 2009. 3(9). pp. 442–

448.

9. MEL Chemistry. URL : <https://melscience.com/US-en/>. (Дата звернення: 05.10.19)

10. Merzlykin O. V. Developing of Key Competencies by Means of Augmented Reality at CLIL Lessons / Olexandr V. Merzlykin, Iryna Yu. Topolova, Vitaliy V. Tron // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby: Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 41-52. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper05.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

11. Mintii I. S. Augmented Reality: Ukrainian Present Business and Future Education / Iryna S. Mintii, Vladimir N. Soloviev // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 227-231. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper22.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

12. Nechypurenko P. P. Use of Augmented Reality in Chemistry Education / Pavlo P. Nechypurenko, Tetiana V. Starova, Tetiana V. Selivanova, Anna O. Tomilina, Aleksandr D. Uchitel // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 15-23. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper02.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

13. Rashevskaya N. V. Augmented Reality and the Prospects for Applying Its in the Training of Future Engineers / Natalya V. Rashevskaya, Vladimir N. Soloviev // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 192-197. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper18.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

звернення: 05.10.19)

14. Shapovalov V. B. Structuring Augmented Reality Information on the stem ua.science / Viktor B. Shapovalov, Artem I. Atamas, Zhanna I. Bilyk, Yevhenii B. Shapovalov, Aleksandr D. Uchitel // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 75-86. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper09.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

15. Sliwinski E. P. HTMoL – AR plugin: A web-based interactive 3D molecular viewer with Augmented Reality & Holographic Display / Sliwinski E. P., Kabeshov M. A., Ley S. V. URL : <https://github.com/es605/HTMoLAR>. (Дата звернення: 05.10.19)

16. Star Walk 2 Free 2.8.6.17 для Android–Скачать. URL : <https://star-walk-2-free.ru.uptodown.com/android>. (Дата звернення: 05.10.19)

17. Syrovatskyi O. V. Augmented reality software design for educational purposes / Oleksandr V. Syrovatskyi, Serhiy O. Semerikov, Yevhenii O. Modlo, Yuliia V. Yechkalo, Snizhana O. Zelinska // Computer Science & Software Engineering : Proceedings of the 1st Student Workshop (CS&SE@SW 2018), KryvyiRih, Ukraine, November 30, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Serhiy O. Semerikov, Vladimir N. Soloviev, Andrii M. Striuk. P. 193-225. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2292). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2292/paper20.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

18. Tarng W.A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning /Wernhuar Tarng, Kuo-Liang Ou // 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education. P. 62-66. URL : <https://ieeexplore.ieee.org/document/6184998/>. (Дата звернення: 05.10.19)

19. Zelinska S. O. Investigation of Opportunities of the Practical Application of the Augmented Reality Technologies in the Information and Educative Environment for Mining Engineers Training in the Higher Education Establishment

/ Snizhana O. Zelinska, Albert A. Azaryan, Volodymyr A. Azaryan // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 204-214. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper20.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

20. Zinonos N. O. Prospects of Using the Augmented Reality for Training Foreign Students at the Preparatory Departments of Universities in Ukraine / Natalya O. Zinonos, Elena V. Vihrova, Andrey V. Pikilnyak // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Editedby : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 87-92. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol2257/paper10.pdf>. (Дата звернення: 05.10.19)

21. Мацюкін Д. В. Доповнена реальність в освітньому процесі у позашкільний час за темою «Винаходи Леонардо» / Д.В. Мацюкін, І.М. Пахомова. URL : https://www.researchgate.net/publication/330337593_DOPOVNNENA_REALNIST_V_OSVITNOMU_PROCESI_U_POZASKILNIJ_CAS_ZA_TEMOU_VINANO_DI_LEONARDO. (Дата звернення: 05.10.19)

3.5. Особливості підготовки аспірантів із застосуванням хмарних сервісів

Яцишин А.В.

Проблеми цифрової трансформації суспільства, наразі, в Україні є першочерговими. Для забезпечення ефективної участі України в європейському дослідницькому та інноваційному просторі важливим є розвиток власної наукової цифрової інфраструктури відповідно до пріоритетних напрямів, в яких очікується високотехнологічне зростання або

прорив. Підключення українських наукових цифрових інфраструктур до Європейської хмари відкритої науки та Європейської інфраструктури даних дасть поштовх до вирішення актуальних українських наукових завдань з мінімальним використанням державних ресурсів [13].

На часткове вирішення окреслених вище питань спрямовані наукові дослідження, що виконуються у закладах вищої освіти та наукових установах аспірантами – майбутніми докторами філософії (PhD). Оскільки розвиток системи підготовки аспірантів є невід’ємним чинником науково-технічного прогресу суспільства. Оволодіння сучасними досягненнями в розвитку виробничих та інформаційних технологій зумовлює нові завдання щодо підготовки фахівців вищої кваліфікації, модернізації структури освітньо-кваліфікаційних рівнів, оновлення вимог до третього ступеня – доктора філософії. Подальші пошуки ефективних підходів до підготовки аспірантів, спрямовані на досягнення наукою і освітою сучасних світових рівнів та зростання інтелектуального потенціалу держави є важливими і актуальними [21].

Наголошуємо, що у процесі підготовки аспірантів, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відбувається не в повному обсязі, адже їх застосовують здебільшого для пошуку джерел дослідження і оформлення тексту дисертації, проте, інші аспекти дослідження, ще виконують традиційним способом. А сучасні реалії цифровізації суспільства вже диктують нові завдання щодо підготовки аспірантів і докторантів, одним з яких є застосування ІКТ не тільки для оформлення результатів дисертаційного дослідження, а й виконання окремих його складників.

Погоджуємося із зазначеним у [23], що вагомим фактором, через який визначається розвиток суспільства в умовах сучасності, є кадрове забезпечення науки й вищої освіти. А тому удосконалення напрямів розвитку системи підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації, наразі є одним з основних завдань діяльності наукових установ і закладів вищої освіти. Тому,

подальші пошуки ефективних підходів до підготовки наукових кадрів набувають особливої актуальності [23].

Вважаємо, що в процесі підготовки аспірантів, зокрема з наук про освіту/педагогіку, застосування ІКТ відбувається не в повному обсязі, адже їх застосовують здебільшого для пошуку джерел дослідження і оформлення тексту дисертації, проте, інші аспекти дослідження, ще виконують традиційним способом. А сучасні реалії інформаційного суспільства вже диктують нові завдання щодо підготовки аспірантів і докторантів, одним з яких є застосування ІКТ не тільки для оформлення результатів дисертаційного дослідження, а й виконання окремих його складників [29].

Сисоева С.О. констатує, що нині написано тисячі дисертаційних праць, опубліковано сотні монографій і десятки статей з різних питань навчання й виховання. Проте, наразі, потрібні нові підходи до організації наукових досліджень, що давали б можливість ефективніше планувати й координувати дослідження, визначати актуальні та перспективні напрями розвитку педагогічної науки, давати оцінку провідним тенденціям у тій чи іншій галузі педагогічної науки, оцінювати якість виконаних досліджень [20].

Впровадження концепцій відкритої освіти та відкритої науки вимагає розвитку відповідних компетентностей у аспірантів. Також, методи збирання, зберігання, передавання й аналітичного опрацювання відомостей і даних, потребують оновлення і заміни на веб-орієнтовані для забезпечення сучасних потреб освіти та науки. У процесі виконання науково-педагогічного дослідження важливо застосовувати ІКТ, що є важливими засобами покращення даного процесу, забезпечуючи: значне скорочення часу на пошук та аналіз наукової літератури з проблемо дослідження; підвищення продуктивності роботи завдяки використанню електронних інформаційних ресурсів (наукова літератури та інше в електронних форматах зручних для подальшої роботи); фінансова економія щодо відвідування стаціонарних бібліотек, архівів, економія на відрядженнях для проведення опитувань

респондентів з різних регіонів України та ін.; постійний відкритий доступ до результатів наукових досліджень та ін. [29].

Погоджуємося із зазначеним у роботі [25], і вважаємо, що саме хмарні технології найбільш відповідають потребам вирішення нагальних соціальних та освітньо-культурних проблем сучасного суспільства, серед основних з яких – підвищення рівня доступності і якості освіти, взаємозв'язку процесів наукових досліджень та підготовки науково-педагогічних кадрів, удосконалення проектування, формування та забезпечення функціонування освітньо-наукового середовища педагогічних навчальних закладів. Ці перспективні технології постають інструментом реалізації принципів людиноцентризму, рівного доступу до результатів наукових досліджень на навчальних матеріалів [25]. А тому, важливим є навчання аспірантів застосовувати хмарні сервіси для виконання наукових досліджень та позитивно вплине на розвиток їх цифрової компетентності.

Різні аспекти використання хмарних сервісів навчального та наукового призначення досліджували: *закордонні вчені*: A. Jain, U., S. Pandey [1]; Agraci I. [2]; Guolei Zhang, Jia Li, Li Hao [4]; M. Mircea, A.I. Andreescu [7]; Singh, U., Baheti, P.K. [10] та ін.; *вітчизняні вчені*: В.Ю.Биков [3; 11], Т.А. Вакалюк [12], О.Г. Кузьмінська [15], Н.В. Морзе [15], С.Г.Литвинова [14], М.В.Попель [17], С.О.Семеріков [10], А.М. Стрюк [24], М.П. Шишкіна [3; 25; 26; 27] та ін.

Проблеми підготовки аспірантів і докторантів, розглядали: Н. В. Базелюк [18], Л.Г. Гаврілова, С.Ю. Ніколаєва, Ю.Г.Носенко [21], І.Ю. Регойло [18; 19], С.О. Сисоєва [19], Ж.В. Таланова, Я.В. Топольник, Т.І. Коваль та ін. Досвід підготовки аспірантів і докторантів за науковою спеціальністю «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» описано у працях [21; 22; 23; 28; 29]. Оскільки інформаційні технології постійно вдосконалюють, потребує дослідження процес підготовки аспірантів із застосування хмарних сервісів.

Нині, світові компанії і державні інституції інвестують у перспективні цифрові технології, серед них особливу роль відіграють хмарні технології, що

використовують організації по всьому світу. Хмарні обчислення визнано пріоритетним напрямом технологічного розвитку про це свідчать низка міжнародних документів (Європейська стратегія хмарних обчислень, Федеральна урядова ініціатива хмарних обчислень у США) та урядових ініціатив різних країн, згідно яких розпочато масштабні освітні проекти, численні міжнародні конференції та наукові видання. А тому, проблеми проектування сервісів і технологій хмарних обчислень для використання у навчальному процесі закладів освіти належать до першочергових у сфері інформатизації [27].

Європейською комісією у 2013 році оприлюднено концептуальний документ «Цифрова наука», що окреслює основні засади бачення проблем розвитку наукових досліджень у світлі удосконалення цифрових технологій, зокрема хмарних, а також інтеграції у програму Горизонт 2020. В документі визначено, що інтегрування ІКТ в процес наукових досліджень має бути спрямовано на розвиток Інтернет-культури, ґрунтуватися на принципах відкритості, суспільної значущості, широкого співробітництва. Наука стає більш глобальною, більш творчою і ближчою до суспільства. «Це наука, що покладається на е-інфраструктури, в основному для: розроблення і розповсюдження конкретних інструментів ІКТ для вирішення наукових завдань; забезпечення оперативного онлайн доступу до наукових ресурсів, у тому числі публікацій і даних; створення і розвитку платформ та інструментів, які уможливають широкомасштабну співпрацю без необхідності фізичної присутності» [27].

У «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» [13] визначено, що інтеграція української науки в європейський дослідницький простір забезпечить можливість розвитку передових наукових ідей, участь у міждисциплінарних проектах, що зосереджуються на перспективних ідеях, технологіях та інноваціях. Одним з важливих елементів Єдиного цифрового ринку Європи, а також складовою парадигми «Відкриті інновації – Відкрита наука – Відкритість до світу», яка

розвивається в рамках Європейського дослідницького та інноваційного простору, є розбудова Європейської хмари відкритої науки та Європейської інфраструктури даних.

Реалізація основних постулатів описаної вище Концепції вже відбувається протягом певного часу, в Україні виконуються різні наукові дослідження в цьому напрямі. Досвід використання хмарних сервісів та хмарних технологій в освітньому процесі українських закладів вищої освіти описано у роботах [9; 11; 16; 17; 26 ; 27].

У дослідженні [27] вказано, що із розвитком хмарних технологій існує значна потреба у перегляді підходів до розроблення і постачання ІКТ-послуг в аспекті їх інтеграції, що також торкається і питання методик навчання інформатичних дисциплін. Застосування хмаро орієнтованих ресурсів і інформаційно-комунікаційних платформ у викладанні різноманітних дисциплін у сфері вищої освіти стає нагальною потребою модернізації педагогічних методик і технологій, адже це свідчить про перехід до нових моделей організації навчальної і професійної діяльності, що ґрунтується на розподіленому використанні електронних ресурсів і обчислювальних потужностей [27]. У навчальному процесі знаходять своє місце численні універсальні хмаро орієнтовані додатки і сервіси. Зокрема, це такі хмаро орієнтовані засоби, як MicrosoftOffice 365, Google Apps та інші. Здебільшого засоби даного типу містять певний набір «офісних» функцій, які можна застосовувати для підтримування різних типів навчальної і навчально-дослідницької діяльності: це корпоративна електронна пошта і календар для планування і організації заходів певною групою або навчальною спільнотою; засоби опрацювання в режимі он-лайн офісних додатків, таких як Word, Excel, Power Point та ін., що уможлиблює як колективну, так і індивідуальну роботу з певними навчальними матеріалами, що містяться в хмарному сховищі (One Drive, Google Drive); створення груп для організації спільного доступу до документів і їх колекцій; електронний записник (One Note), де можна розміщувати записи як для індивідуального, так і для колективного

використання; Webконференція (Skype або інша), засобами якої можна організувати відеоконференц зв'язок, голосовий зв'язок або чат з учасниками або з групою та ін. Існує також широкий спектр хмарних сервісів, таких як он-лайн фото і відео редактори, засоби опрацювання web-сторінок, сервіси перекладу, перевірки орфографії, наявності запозичень у тексті і багато ін. [26].

Модернізація і розвиток навчально-наукового середовища закладів освіти належать до актуальних проблем реформування сучасної освіти. У зв'язку із запровадженням хмарних сервісів і технологій до складу цього середовища формуються нові напрями науково-педагогічних досліджень, пов'язані з поданням електронних ресурсів і сервісів, уможливленням колективної роботи з програмними додатками, зняттям географічних або часових обмежень набування освіти та інші. Саме хмарні технології найбільш відповідають потребам вирішення нагальних соціальних та освітньо-культурних проблем сучасного суспільства, серед основних з яких – підвищення рівня доступності і якості освіти, взаємозв'язку процесів наукових досліджень та підготовки науково-педагогічних кадрів, удосконалення проектування, формування та забезпечення функціонування освітньо-наукового середовища педагогічних навчальних закладів [25].

Формування у закладах вищої освіти та наукових установах хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до подальшого активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності. Для ефективності запровадження хмарних сервісів в освітньому закладі, важливим є проведення спеціального навчання, запровадивши відповідні його елементи, в першу чергу, до змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів, аспірантів і докторантів. Зміст навчання має бути спрямований на формування компетентності наукових працівників, аспірантів і докторантів

щодо використання різноманітних хмаро орієнтованих систем і сервісів у наукових дослідженнях і навчальному процесі [25].

Можливість звернення до віддалених освітніх ресурсів в режимі он-лайн з'являється на основі сучасних мережних технологій. Наприклад, це може бути реалізовано з використанням засобів віртуальних лабораторій та лабораторних комплексів віддаленого доступу, ресурсів кабінетів і лабораторій університетів для проведення демонстраційних експериментів. Також, засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж отримали подальший розвиток, зокрема, на основі концепції хмарних обчислень [27]. Відомі виробники ІТ послуг пропонують для навчальних цілей певні хмарні сервіси: 1) Blue Cloud від IBM пропонує засоби для підтримування міграції даних з традиційної ІТ інфраструктури у хмарну під назвою IBM Cloud Academy (IBM, 2009); 2) App Engine від Google висунув програму Google Apps for Education program (Google, 2010) для підтримування навчальних закладів; 3) Microsoft Windows Azure пропонує хмарні рішення для навчальних закладів (Microsoft, 2011). Можуть бути використані всі види сервісів – IaaS, PaaS і SaaS [27].

Виник окремий напрям досліджень, присвячених застосуванню хмарних технологій у підтримуванні спільної роботи колективу програмістів над розробленням коду. Цей напрям отримав назву «віртуальні комп'ютерні лабораторії» – virtual computing laboratories. Під віртуальною комп'ютерною лабораторією в даному випадку автори розуміють технологію, що може бути використана, щоб розгортати розподілені невеликі дата-центри та ІТ-сервіси для навчальних закладів (що здебільшого застосовуються для формування на їх основі навчальних ІТ-лабораторій). Однією з основних структурних одиниць хмаро орієнтованого освітнього середовища є персоніфікована навчально-наукова лабораторія віддаленого доступу. Також, нині виникають хмарні версії відомих виробників постачальників сервісів, зокрема Sage MathCloud, Maple, MATLAB, Maple Net, MATLAB web-server, WebMathematica, Calculation Laboratory та ін. [26].

Застосування хмарних обчислень дають змогу розгорнути знаряддя, які за потреби можна масштабувати для обслуговування довільної кількості користувачів. Нерідко користувачі використовують хмари (хмарні сервіси), навіть не підозрюючи про це [15].

У роботі [27] визначено, що завдяки засобам і сервісам хмарних обчислень змінилися базові характеристики формування інформаційно-технологічної інфраструктури освітньо-наукового середовища, підходи до проектування корпоративних інформаційних систем. Ці зміни впливають на процеси організації наукової і освітньої діяльності, які можна покращити із використанням нових моделей і підходів. Залучення у практику роботи наукової і освітньої спільноти засобів ІКТ і мережних інструментів відкритого інформаційно-освітнього простору, потужності яких в останній час значно зросли завдяки сервісам хмарних обчислень та може відіграти провідну роль у вирішенні зазначених проблем. Використання інформаційно-аналітичних мережних інструментів, засобів і сервісів хмарних обчислень належить до першочергових у сфері інформатизації освіти, розвитку відкритого науково-освітнього простору.

Для того, щоб запровадити хмарні сервіси в освітньому закладі чи науковій установі, необхідно провести відповідне навчання, запровадивши відповідні його елементи, в першу чергу, до змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів. Зміст навчання має бути спрямований на формування ІКТ компетентності викладачів, працівників ІКТ-підрозділів, аспірантів і студентів щодо використання різноманітних хмаро орієнтованих систем і сервісів у наукових дослідженнях і навчальному процесі [25].

Впровадження інновацій в освітньо-науковому середовищі суттєво обумовлено наявністю інженерно-технічних і педагогічних кадрів для інформатизації освітніх систем різного рівня. Необхідним є спеціальний персонал, що мав би забезпечити процеси інформатизації, а саме – реалізації, впровадження і розвитку ІКТ-технологій навчання, зокрема. У зв'язку з цим,

суттєвою групою суб'єктів хмаро орієнтованого середовища є кадри інформатизації освіти [26]. Під науково-педагогічними кадрами інформатизації освіти розуміються, такі працівники, хто дбає про організаційно-нормативне, соціально-економічне, навчально-методичне, науково-технічне, виробниче та управлінське забезпечення процесів, спрямованих на задоволення інформаційних та телекомунікаційних потреб (інших потреб, пов'язаних із реалізацією засобів і методів ІКТ) учасників процесу навчання, а також тих, хто підтримує і управляє цим процесом. Ключовими категоріями науково-педагогічних кадрів є викладачі, лектори, управлінський персонал (зокрема, керівники ІКТ-підрозділів), а також працівники органів управління освітою, що опікуються питаннями широкого впровадження і використання ІКТ у навчанні. ІКТ-компетентності кадрів інформатизації освіти є центральним пунктом у їх підготовці, позаяк, сфера їх діяльності лежить у галузі застосування інноваційних технологій [26]. А підготовка та атестація таких кадрів має відбуватися систематично і планомірно. Тому, представимо досвід Інституту інформаційних технологій і засобі навчання НАПН України (ІТЗН НАПН України), який здійснює підготовку, атестацію та підвищення кваліфікації кадрів інформатизації освіти і науки.

Наголосимо, що ще у 2008 р. за ініціативи співробітників ІТЗН НАПН України було розроблено паспорт наукової спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті (галузь – педагогічні науки). У; у 2010 р. в ІТЗН НАПН України вперше в Україні відкрито аспірантуру, а з 2011 р. – докторантуру [22]. З 2011-2019 р. в ІТЗН НАПН України захищено понад 47 кандидатських та 9 докторських дисертацій за новою спеціальністю.. Проте, лише в 11% кандидатських дисертацій і 33% докторських дисертацій було досліджено особливості застосування хмарних технологій і сервісів та розгортання хмаро орієнтованого середовища в закладах освіти. Тому, подібні дослідження є актуальними і перспективними.

У 2016 р. в ІТЗН НАПН України було розроблено освітньо-наукову програму «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» для підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 011 Науки про освіту. Мета підготовки майбутніх докторів філософії за ОНП «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» полягає у підготовці таких фахівців, які на базі глибинних теоретичних знань, практичних умінь та навичок здатні розв'язувати комплексні проблеми в сфері ІКТ в освіті, здійснювати в цій галузі дослідницько-інноваційну діяльність. За час навчання в аспірантурі у здобувача повинна сформуватися інтегральна система компетентностей – здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики [21].

Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії за спеціальністю «011 Науки про освіту», освітньо-науковою програмою «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» в ІТЗН НАПН України складається з обов'язкових дисциплін та дисциплін за вибором аспіранта [21]. Проаналізувавши навчальний план підготовки аспірантів в ІТЗН НАПН України визначено, що на вивчення хмарних технологій і їх сервісів відведено окрему дисципліну, а також в інших дисциплінах є певні модулі і теми, що теж передбачають застосування хмарних сервісів і подальша робота з ними. Також, до самого процесу управління підготовкою аспірантів теж застосовано низку хмарних сервісів, про що детально буде описано далі.

Сучасний стан розвитку освітньо-наукового середовища характеризується підвищенням вимог до якості електронних ресурсів наукового та навчального призначення, поширенням більш гнучких, персоніфікованих, відкритих організаційних систем, що стає можливим із використанням сервісів хмарних інформаційно-комунікаційних платформ. Залучення у практику роботи навчальних закладів мережних технологій відкритого інформаційно-освітнього простору, потужності яких в останній

час значно зросли завдяки хмаро орієнтованим підходам, може відіграти провідну роль щодо поглиблення зв'язків освіти, науки і виробництва; розширення співпраці навчальних і наукових установ; створення різноманітних структур корпоративного характеру (філіалів навчальних закладів на виробництві, навчальних та інжинірингових центрів тощо), спрямованих на розвиток більш тісної взаємодії з сектором вищої освіти, ширшої участі у вирішенні нагальних соціальних і економічних проблем, поліпшення інтенсивності наукового пошуку і процесу підготовки кадрів та ін. [25]. У відповідь на це ІТЗН НАПН України співпрацює з низкою закладів вищої освіти України, зокрема створено спільні науково-дослідні лабораторії та укладено угоди про співпрацю. В межах цих угод аспіранти можуть виконувати власні експериментальні дослідження на базі закладів вищої освіти та проходити викладацьку практику, організовувати і проводити спільні заходи (конференції, семінари та ін.). Відзначимо співпрацю ІТЗН НАПН України та Національного авіаційного університету (НАУ), оскільки в НАУ на базі Навчально-наукового інституту планується розпочати підготовку магістрів за спеціалізацією «Інформаційні технології в освіті». Також, в НАУ для ефективної підготовки магістрів та підготовки аспірантів планується розгорнути хмаро орієнтоване середовище.

Розглянемо переваги застосування хмарних сервісів в освітньому процесі закладу вищої освіти і наукової установи, зокрема для підготовки аспірантів.

Нині, важливим є поліпшення навчального і наукового співробітництва за рахунок спільного доступу до електронних ресурсів, зокрема, ресурсів науково-освітніх мереж і відкритих інформаційних систем – бібліотечних, відкритих журнальних систем та систем відео конференцій та ін. Відзначається рух у напрямі використання відкритих систем наукових досліджень, яким властиві такі інноваційні характеристики, як краща адаптивність, мобільність, повномасштабна інтерактивність, вільний мережний доступ, уніфікованість інфраструктури та ін. При цьому хмаро орієнтовані електронні дослідницькі інфраструктури реалізуються завдяки

використанню хмарних сервісів відповідних ІКТ-платформ. Хмаро орієнтовані корпоративні інформаційні системи можна розуміти як такі, що надають засоби для підтримування освітньої діяльності і наукових досліджень (обчислювальні потужності, простір для зберігання даних або мережні ресурси для організації взаємозв'язків та ін.) та реалізуються на базі хмарних сервісів. Завдяки запровадженню хмарних технологій в освіту формуються нові моделі діяльності, що впливає на зміст, методи й організаційні форми відкритої освіти [27].

Використання хмарних сервісів сприяє досягненню нового рівня якості освіти, створюючи потенціал для індивідуалізації процесу навчання, формування індивідуальної траєкторії розвитку тих, хто вчиться, добору і використання підходящих технологічних засобів. Необхідною умовою в цьому відношенні є відповідність засобів ІКТ у складі інформаційно-освітнього середовища вищої освіти низці вимог щодо підтримування та управління ресурсами, проектування інтерфейсу, ергономіки та інших. Крім того, інноваційні освітні технології мають задовольняти певним системним педагогічним та інформаційно-технологічним вимогам, що продиктовані рівнем науково-технічного прогресу, та максимально відповідати принципам відкритої освіти [27].

Сучасні технології спрямовані на підтримування різних типів діяльності педагогів у віртуальному середовищі. Це пов'язано із формуванням груп, спільнот, що навчаються і взаємодіють віртуально в режимі реального часу. Щоб організувати діяльність в таких спільнотах, використовуються функції, що забезпечують колективний доступ до навчального контенту для групи користувачів, можливість для викладача проглядати всі комп'ютери у групі, концентрувати увагу студентів за рахунок повідомлень, підключати або відключати учасників навчального процесу, поширювати файли або посилання серед цільової групи, надсилати повідомлення конкретним студентам. Студенти також можуть звертатися до викладача із запитаннями, коментарями тощо. Для навчання та організації діяльності у віртуальному

класі можуть бути використані хмарні платформи і сервіси (Wiziq, OpenClass, VideoWhisper та ін.). Також, виникають нові форми роботи з сервісами і додатками, які викладачі можуть застосовувати в освітньому процесі. Зокрема, це віртуальні класи (Whiteboard, Breakout rooms), системи спільної роботи з додатками у хмаро орієнтованому середовищі, Інтернет-конференції (вебтури, вебінари), он-лайн платформи для дистанційного навчання (Google Open Class, Canvas); додатки GoogleAPs для освітніх закладів (Gmail, Календар, Blogger, Групи, Карти, Reader, YouTube, Talk) та ін. [26].

Для підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації важливим є забезпечення належних матеріально-технічних умов. В ІТЗН НАПН України створено відповідні умови для здійснення освітньо-наукового процесу, роботи аспірантів і наукових керівників: зона вільного доступу до Wi-Fi, що поширюється на всі приміщення; робочі місця наукових керівників під'єднано до мережі Інтернет та оснащено веб-камерами для проведення on-line консультування; навчальні аудиторії забезпечено мультимедійними комплексами [22]. Також, створено хмаро орієнтоване середовище для підготовки аспірантів, зокрема розгорнута «хмара» із застосування Office 365, та активно застосовуються SageMathCloud та хмарні сервіси Google.

Серед основних переваг сервісів Google, зокрема для закладів вищої освіти і науково-дослідних установ, варто відзначити такі: безкоштовність; надійність (надійне збереження даних, захищеність від збоїв та ін.); відсутність необхідності розгортати «хмару»; інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, простота у використанні; наявність універсального облікового запису, що забезпечує доступ до всіх сервісів; наявність широкого функціоналу, що постійно оновлюється і здатен забезпечити підтримку практично всіх видів діяльності установи; доступність з будь-якого цифрового пристрою, підключеного до мережі Інтернет (за принципом «будь-де», «будь-коли»); можливість використання на різних платформах (Windows, Android, iOS та ін.). Використання сервісів Google для виконання наукового дослідження охоплює такі питання, як: планування й організація роботи;

професійна комунікація; пошук і аналіз наукових джерел; електронний документообіг; збереження даних та їх спільне використання; проведення он-лайн опитувань та оброблення їх результатів; поширення результатів наукових досліджень та моніторинг їх впровадження [25].

Окреслимо коло питань вирішення яких доцільно із застосуванням хмарних сервісів Google та в якості засобу підтримки процесу підготовки аспірантів: для добору джерельної бази дослідження (зарубіжна та вітчизняна література); для оформлення та підготовка рукопису дисертаційної роботи чи наукової статті; для проведення он-лайн опитувань; для організації та управління процесом підготовки аспірантів і докторантів. Отже, хмарні сервіси Google, що доцільно застосовувати для підготовки аспірантів (Gmail, Google-пошук, Google Документи, Презентації, Таблиці, Google Календар, Google Диск, Google Академія, Google Книги, Hangouts, Google Форми, Google Keep, Google Sites, Google+, Blogger).

З розвитком мережних технологій розширюються можливості реалізації навчальних, професійних та міжособистісних комунікацій, що дозволяє здійснювати ефективну інформаційно-комунікаційну підтримку діяльності майбутніх докторів філософії. Тому, в ІТЗН НАПН України застосовуються хмарні сервіси та електронні соціальні мережі для підтримки комунікацій з аспірантами і докторантами та ін. З використанням функціоналу поштового сервісу Gmail регулярно здійснюється групове розсилання інформаційних листів конференцій, запрошення на семінари тощо. Активно застосовується сервіс «Календар Google» для поширення відомостей про актуальні заходи і події в ІТЗН НАПН України [21].

Важливою умовою підготовки аспірантів є апробація результатів дисертаційних досліджень під час наукових масових заходів: форумів, конференцій, семінарів, круглих столів, педагогічних читань тощо. Спеціально для аспірантів і докторантів з 2013 р. в ІТЗН НАПН України проводиться Всеукраїнський методологічний семінар для молодих науковців «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та наукових дослідженнях»,

на якому виступають із доповідями представники різних наукових установ і закладів вищої освіти України, а також аспіранти Інституту за результатами своїх досліджень. З 2011 р. проводиться Всеукраїнський науково-методичний семінар «Системи навчання й освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі», спрямований на висвітлення результатів завершених дисертаційних робіт перед розглядом їх у спеціалізованій вченій раді. Також, щорічно проводиться Міжнародний науково-методичний Інтернет-семінар «Хмарні технології в освіті» ('СТЕ'), за результатами якого видається збірник статей англійською мовою [22].

Потреба модернізації підготовки аспірантів зумовлена викликами нового інформаційного, глобалізованого суспільства та цифровою трансформацією усіх сфер життя і зокрема освіти і науки.

Отже, в результаті проведеного дослідження зроблено *висновки*:

- хмарні сервіси спрямовані на розширення доступу користувачів до кращих зразків електронних освітніх ресурсів і сервісів, розвиток особистості, потенційне отримання максимально можливих результатів застосування ІКТ для досягнення цілей навчання;

- удосконалення підходів до підготовки аспірантів на основі застосування хмарних сервісів, дозволить підвищити у них рівень розвитку цифрової компетентності;

- рекомендовано у процес підготовки аспірантів ввести окрему навчальну дисципліну чи модуль до певної дисципліни щодо безпосередньої роботи з хмарними технологіями і сервісами. Можливо удосконалити зміст дисциплін чи засоби для підтримування освітнього процесу, зокрема, навчальні дисципліни викладати із застосуванням хмарних технологій чи сервісів;

- використання хмарних сервісів для підтримки наукової та науково-організаційної діяльності сприятиме підвищенню рівня організації та здійснення наукових досліджень;

- важливим у закладах вищої освіти та наукових установах є створення хмаро орієнтованого середовища для підготовки аспіратів;

- рекомендується у підготовці аспірантів застосовувати хмаро орієнтовані платформи і сервіси (Google Apps for Education; Microsoft Office 365; спеціалізоване SaaS (SageMathCloud або ін.); сервіси загальнодоступної хмари на базі ІКТ-платформ (Amazon Web Services, Microsoft Azure або ін.), сервіси корпоративної хмари на базі ІКТ-платформ (Microsoft Azure, Xen, VMWare або ін.). Серед хмарних сервісів Google рекомендуємо застосовувати такі: пошуковий сервіс (Google); сервіси для здійснення комунікації (поштовий сервіс Gmail, Групи Google); сервіс для проведення онлайн-опитувань (Google Forms); офісний пакет (Google Документи, Таблиці, Презентації); сервіс для підтримки планування та організації: (Google Календар); сховище даних для зберігання і спільної роботи з документами (Google Диск); сервіси для професійного саморозвитку та пошуку джерельної бази (Google Книги, Google Академія); сервіси для створення комунікації та підтримки зворотного зв'язку (соціальні мережі та ін.);

- використання хмарних сервісів сприятиме підвищенню рівня організації, здійснення наукових досліджень та впровадження їх результатів, а також підвищенню рівня цифрової компетентності суб'єктів овітнього процесу (аспірантів, завідувачів відділів (кафедр), наукових та науково-педагогічних працівників).

Використані джерела:

1. Jain A. Role of Cloud Computing in Higher Education / A.Jain, U.S.Pandey // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 2013. Vol. 3, Is. 7. P. 966–972.

2. Arpacı I. Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. Computers in Human Behavior 70, 382–390 (2017). doi:10.1016/j.chb.2017.01.024.

3. Bykov V.Yu., Shyshkina M.P. The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science priorities // Information Technologies and Learning Tools. 2018.

№6(68). P.1–19. doi:10.33407/itlt.v68i6.2609.

4. Guolei Zhang. Cloud Computing and Its Application in Big Data Processing of Distance Higher Education [Electronic resource] / Guolei Zhang, Jia Li, Li Hao // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2015. Vol. 10, № 8. P. 55–58. URL :<http://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/5280/3701/> (дата звернення: 25.11.19)

5. ISO/IEC 17788:2014(E) Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary. First edition 2014-10-15. 2014. 16 p.

6. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology / P. Mell, T. Grance. //NIST Special Publication 800-145. NIST, Gaithersburg, MD 20899-8930, September, 2011.

7. Mircea M. Using Cloud Computing in Higher Education: A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis / M. Mircea, A. I. Andreescu // IBIMA Publishing. Communications of the IBIMA. 2011. Vol. 2011. Article ID 875547. URL : <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/cibima.html>. (дата звернення: 15.10.19)

8. NESSI Response to the European Cloud Strategy // NESSI Position Paper, December 2012. P. 1–3. URL : http://www.nessieurope.com/Files/Private/NESSI_Position_EuropeanCloudStrategy.pdf. (дата звернення: 25.11.19)

9. Oksana M. Markova. Serhiy O. Semerikov. Andrii M. Striuk. The cloud technologies of learning: origin // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. №2 (46). URL : <http://journal.iitta.gov.ua>. (дата звернення: 25.11.19)

10. Singh, U., Baheti, P.K.: Role and Service of Cloud Computing for Higher Education System. International Research Journal of Engineering and Technology 4(11), 708–711. URL : <https://www.irjet.net/archives/V4/i11/IRJET-V4I11125.pdf> (2017). (дата звернення: 15.10.19).

11. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ // Інформаційні технології в освіті. 2011. №10. С. 8-23.

12. Вакалюк Т.А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики: автореф. ... д.пед.н.; 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. К.: ІТЗН НАПН України, 2019. 41 с.

13. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки (затверджена Кабінету Міністрів України 17.01.2018 р. № 67-р.). URL : <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas>. (дата звернення: 25.11.19)

14. Литвинова С.Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365 : навч. посібник. К., 2015. 170 с.

15. Морзе Н.В. Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень // Інформаційні технології в освіті. 2011. № 9. С. 20-29.

16. Олексюк В. П. Проектування моделі хмарної інфраструктури ВНЗ на основі платформи Apache Cloudstack // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 4(54). С. 153-164. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1453/1074>. (дата звернення: 25.11.19)

17. Попель М.В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики. Dissertation, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine (2017). 311 p.

18. Регейло І.Ю., Базелюк Н.В. Освітня складова в докторських програмах у галузі освіти Гарвардського університету // Вища освіта України. 2015. Вип. 3 (дод. 2). С. 41-48.

19. Сисоєва Світлана, Регейло Ірина. Зміст підготовки докторів філософії у галузі освіти в університетах США // Педагогічний процес: теорія і практика (серія: педагогіка). 2016. № 2 (53). С. 86-93.

20. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. 360 с.

21. Спірін О.М. Носенко Ю.Г., Яцишин А.В. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. №6(56). С.

219-239. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1526/1112>. (дата звернення: 25.11.19)

22. Спирін О.М., Яцишин А.В. Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (до 15-річчя Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України) // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. № 2. С. 3-8.

23. Спирін О.М., Яцишин А.В. Особливості підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» // Інформаційні технології в освіті. 2013. №14. С. 22-33.

24. Стрюк А.М., Рассовицька М.В. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ // Інформаційні технології і засоби навчання. 2014. № 4 (42). С. 150-158. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1087/829>. (дата звернення: 25.11.19)

25. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / За ред. М.П.Шишкіної. К. : ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.

26. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія. К., 2015. 256 с.

27. Шишкіна М.П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: дисертація ... д.пед.н.; 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. К.: ІТЗН НАПН України, 2016. 441 с.

28. Яцишин А.В. Використання цифрових відкритих систем у підготовці аспірантів і докторантів // Освіта та розвиток обдарованої особистості, 2018. №1 (68). С. 18-23.

29. Яцишин А.В. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій для виконання науково-педагогічного дослідження: поради аспірантам // Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2019. №2 (73).С.93-98.

Література

1. About measures to ensure computer literacy of secondary school students and the wide implementation of computers in the educational process: [Decree of the Central Committee of the CPSU and the Council of Ministers of the USSR] // Truth. Moscow, 1986. June 1. pp. 1 – 3. [O merah po obespecheniyu kompyuternoy gramotnosti uchaschihsya srednih uchebnykh zavedeniy i shirokogo vnedreniya elektronno-vyichislitelnoy tehniki v uchebnom protsesse : [Postanovl. TsK KPSS i Soveta Ministrov SSSR] // Pravda. M., 1986. 1 iyunya. S. 1 – 3.]
2. About Strategies to Further Improvement of the Secondary School Work // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1966. Vol. 23. pp. 2 – 6. [Pro zakhody dalshoho polipshennia roboty serednoi zahalnoosvitnoi shkoly // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainskoi RSR. 1966. № 23. S. 2 – 6.]
3. About the Implementation of Programmed Education at Educational Institutions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1963. Vol. 17. pp. 5 – 7. [Pro vprovadzhennia prohramovanoho navchannia v uchbovykh zakladakh Ministerstva osvity URSR // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainskoi RSR. 1963. № 17. S. 5 – 7.]
4. About the organization of the implementation of the educational television programs in lessons of the Ukrainian SSR schools and the improvement of their quality // Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR. 1976. Vol. 4. pp. 3 – 9. [Pro orhanizatsiiu pryomu navchalnykh televiziinykh peredach na urokakh u shkolakh Ukrainskoi RSR ta polipshennia yikh yakosti // Zbirnyk nakaziv ta instruktsii Ministerstva osvity Ukrainskoi RSR. 1976. № 4. S. 3 – 9.]
5. About the reform of secondary and vocational schools: collection of documents and materials. Moscow: Politizdat, 1984. 112 p. [O reforme

- obscheobrazovatelnoy i professionalnoy shkolyi: sb. dokumentov i materialov. M. : Politizdat, 1984. 112 s.]
6. Akerlof, George A. The Market for "Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*. №. 3. 1970. P. 488-500.
 7. Al-Busaidi K. A. Learners' Perspective on Critical Factors to LMS Success in Blended Learning: An Empirical Investigation. *Communications of the Association for Information Systems*. 2012. Vol. 30.
 8. Ali Al-Badi, Ali Tarhini, Wafaa Al-Kaaf Financial Incentives for Adopting Cloud Computing in Higher. *Asian Social Science*. Vol. 13, No. 4. 2017. URL: <https://www.researchgate.net/publication/315619034/download> (дата звернення: 12.08.19)
 9. Andronova L. A. About the implementation of elements of programmed learning // *Mathematics at School*. 1965. № 5. pp. 7 – 12. [Andronova L. A. O primeneniі elementov programmirovannogo obucheniya // *Matematika v shkole*. 1965. № 5. S. 7 – 12.]
 10. AR VR MoleculesEditorFree. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vspaces.molb_free&hl=ru. (дата звернення: 05.10.19)
 11. ArloonChemistry. URL : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Arloon.Chemistry.AR>. (дата звернення: 05.10.19)
 12. Arpacı I. Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. *Computers in Human Behavior* 70, 382–390 (2017). doi:10.1016/j.chb.2017.01.024.
 13. AtomicStructure AR LearningGear. URL : <http://larngeartech.com/products/atomic-structure-ar-learning-gear/>. (дата звернення: 05.10.19)
 14. AWS Cloud 9. URL : <https://aws.amazon.com/ru/cloud9/> (дата звернення: 10.10.19).

15. Baev B. F. Psychological requirements for the use of TMS // Soviet School. 1971. № 6. pp. 40 – 45. [Baiev B. F. Psykholohichni vymohy do vykorystannia TZN // Radianska shkola. 1971. № 6. S. 40 – 45.]
16. Beatty B., Ulasewicz C. Faculty Perspectives on Moving from Blackboard to the Moodle Learning Management System. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*. 2006. Vol. 50, No 4. Pp. 36 – 45. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ774606>. (дата звернення: 12.08.19)
17. Behavioral Economics in Action. URL : <https://www.edx.org/course/behavioral-economics-action-university-torontox-be101x-0> (дата звернення: 05.09.19).
18. Bepalko V. P. Programmed learning. Didactic foundations. Moscow : High School, 1970. 300 p. [Bespalko V. P. Programmirovannoe obuchenie. Didakticheskie osnovyi. M. : Vysshaya shk., 1970. 300 s.]
19. Bhatia S. Learning Management System Trends. *Training*. 2014. URL: <http://www.trainingmag.com/learning-management-system-trends>. (дата звернення: 12.08.19)
20. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University. Buckingham: Open University Press, 2003.
21. Biggs J., Collis K. Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy, New York: Academic Press, 1982.
22. Bonk C. J., Lee M. M., Reynolds, T. H. (eds.). Preface. In a special passage through Asia e-learning. Chesapeake, VA: AACE, 2009.
23. Bykov V. Yu., Shyshkina M. P. The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science priorities // *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. №6(68). P.1–19. doi:10.33407/itlt.v68i6.2609.
24. Chavdarov S. H. “Principles of the Soviet Didactic” // Anthology of the pedagogical thought of the Ukrainian SSR /editorial staff Nikel M.V. and others. Moscow: Pedagogy, 1988. 640 p. [Chavdarov S. H «Printsipyi sovetskoy didaktiki» // Antologiya pedagogicheskoy myisli Ukrainskoy SSR / red. kol. : Nikel M.V. [i dr.]. M. : Pedagogika, 1988. 640 s.]

25. Computers in America // America. 1985. Vol. 8. P. 32. [Kompiutery v Amerytsi // Ameryka. 1985. № 8. S. 32.]
26. Course-Based Game Guides. MobLab – Support.. URL : <https://support.moblab.com/hc/en-us/articles/115002504863-Course-Based-Game-Guides>. (дата звернення: 05.09.19).
27. CS 007: Personal Finance for Engineers. URL : <https://cs007.blog/>. (дата звернення: 05.09.19).
28. Cummins J. Brave New Schools: Challenging Cultural Illiteracy through Global Learning Networks / J. Cummins, D. Sayers. New York : St. Martin's Press, 1995. pp. 32 –33.
29. Dahlstrom E., Bichsel J. ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology. Research report. CO: ECAR. 2014. October. 50 p. URL: <https://library.educause.edu/~media/files/library/2014/10/ers1406.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
30. Dahlstrom E., Brooks D. C. Study of Faculty and Information Technology. Research report. *Educause Center for Analysis and Research*. 2014. URL: <https://library.educause.edu/resources/2014/10/~media/files/library/2014/10/ers1407.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
31. Dahlstrom E., Brooks D. C., Bichsel J. The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives. *Educational Research Information Center Number*: ED564447. 2014. 27 p. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED564447>. (дата звернення: 12.08.19)
32. Daniel Sollie Hansen, David Storjord. Learning through a Game Retrieved:. URL : <http://daim.idi.ntnu.no/masteroppgaver/012/12508/masteroppgave.pdf>. (дата звернення: 10.10.19).
33. Dáskalos: Dáskalos Chemistry: interactive science teacher for augmented reality. URL : <https://prefrontalcortex.de/labs/daskalos/periodicSystem.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)

34. Description 4, Case 596 – Report about Schools Work. – 239 p. Fund P – 5231 – Statistical Office of Kharkiv Region (Fond R – 5231 – Statystycheskoe upravlenye Kharkovskoi oblasti) [Op.4, sprava № 596 – Otchet o rabote shkol. – 239 s.]
35. Description 15, Case 3532 – Annual Report of the Ministry of Education of the Ukrainian SSR about Schools and Public Education Bodies Work during 1961 – 1962 studying year. – 160 p. [Op.15, sprava № 3532 – Richnyi zvit Ministerstva osvity URSR pro robotu shkil ta orhaniv narodnoi osvity za 1961 – 1962 n.r. – 160 s.]
36. Dovhialo O. M. Teaching machines with different adaptations to the individual differences of students // Soviet school. 1963. Vol. 12. pp. 19 – 29. [Dovhialo O. M. Navchaiuchi mashyny z riznoiu prystosovanistiu do indyvidualnykh vidminnostei uchniv // Radianska shkola. 1963. № 12. S. 19 – 29.]
37. Dutta S., Mia I. The global information technology report 2010–2011. Geneva: World Economic Forum. *World Economic Forum*. 2011. URL: <http://reports.weforum.org/wp-content/pdf/gitr-2011/wef-gitr-2010-2011.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
38. E-olymp: on-line check system. URL : www.e-olymp.com. (дата звернення: 10.10.19).
39. EVToolbox. URL : <http://evtoolbox.ru/>. (дата звернення: 05.10.19)
40. Farrington B. AI: ‘Grandeur’ or ‘Servitude’? In K. Cameron (ed.), Computer Assisted Language Learning: Program Structure and Principles. Norwood. N. J : Ablex Publishing, 1989. pp. 67 – 80.
41. Guolei Zhang. Cloud Computing and Its Application in Big Data Processing of Distance Higher Education [Electronic resource] / Guolei Zhang, Jia Li, Li Hao // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2015. Vol. 10, № 8. P. 55–58. URL : <http://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/5280/3701/> (дата звернення: 25.11.19)
42. Gurunath R., Kumar Anil K. R. SaaS explosion leading to a new phase of a learning management system. *Int J Cur Res Rev*. 2015. Vol. 7, Issue 22. Pp. 62– 66.

43. Halperin P. Ya. The main results of the research on the problem of “formation of mental actions and concepts” / P. Ya. Halperin : Report for a Doctor of Pedagogic Sciences Degree (psychology) on the totality of works. Moscow : B. I., 1965. 51 p. [Galperin P. Ya. Osnovnyie rezultatyi issledovaniy po probleme «formirovanie umstvennyih deystviy i ponyatiy» / P. Ya. Galperin : Doklad na soiskanie uchen. stepeni d-ra ped. nauk (po psihologii) po sovokupnosti rabot. M.: B. i., 1965. 51 s.]
44. Hewitt C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing. *IEEE Internet Computing*. 2008. Vol. 12, No. 5. Pp. 96–99.
45. Hlushkov V. M. The main problems of the use of computers in the educational process / V. M. Glushkov, O. M. Dovgyialo, Yu. I. Mashbyts, K. L. Yushchenko // *Soviet School*. 1968. Vol. 11. pp. 34 – 42. [Hlushkov V. M. Osnovni problemy vykorystannia obchysliuvalnoi tekhniky v navchalnomu protsesi / V. M. Hlushkov, O. M. Dovhialo, Yu. I. Mashbyts, K. L. Yushchenko // *Radianska shkola*. 1968. № 11. S. 34 – 42.]
46. Hlushkova E. K. Hygiene of the use of technical teaching instruments at school Moscow, 1979. pp. 167-174. [Hlushkova E. K. Gigiena ispolzovaniya tehniceskikh sredstv obucheniya v shkole / E. K. Hlushkova. M., 1979. S. 167 – 174.]
47. HP Reveal – LandingPage. URL : <https://studio.hpreveal.com/landing>. . (дата звернення: 05.10.19)
48. Hromov O.P. Mathematics filmstrips for Secondary School as a visual aid // *Mathematics in School*. 1957. Vol. 6. pp. 6 – 13. [Hromov O. P. Diafilmy po matematike dlya sredney shkolyi kak naglyadnoe posobie // *Matematika v shkole*. 1957. № 6. S. 6 – 13.]
49. Hrunтова Т. V. Augmented Reality Tools in Physics Training at Higher Technical Educational Institutions / Tetiana V. Hrunтова, Yuliia V. Yechkalo, Andrii M. Striuk, Andrey V. Pikilnyak // *Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018)*. Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev.

- P. 33-40. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper04.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
50. ISO/IEC 17788:2014(E) Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary. First edition 2014-10-15. 2014. 16 p.
51. Istratel O. Fresh Restart? Google for Education in Romania: Effectiveness of Training Teachers in Using Google Tools for Teaching and Learning / O. Istratel, S. Găbureanu // University of Bucharest and West University of Timisoara. The 10th International Conference on Virtual Learning ICVL 2015. 2015. P. 221-226.
52. Jain A. Role of Cloud Computing in Higher Education / A. Jain, U.S. Pandey // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 2013. Vol. 3, Is. 7. P. 966–972.
53. Krathwohl D. R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, Theory Into Practice, 2002, №41(4), 212–218. URL: http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9009/mod_resource/content/1/s15430421tip4104_2.pdf. (дата звернення: 01.11.2019)
54. Kventsel L. O Using films in the Physics lessons // Soviet school 1960. Vol. 12. pp. 57 – 59. [Kventsel L. O. Vykorystannia kino na urokakh fizyky // Radianska shkola. 1960. № 12. S. 57 – 59.]
55. Landa L. N. Using algorithms in learning. Under the general editorship and with opening article by B. V. Gnedenko and B. V. Biryukov / L.N. Landa Moscow, "Enlightenment", 1966. 524 p. [Landa L. N. Algoritmizatsiya v obuchenii. Pod obsch. red. i so vstupit. statey B. V. Gnedenko i B. V. Biryukova / L. N. Landa M., «Prosveschenie», 1966. 524 s.]
56. Lobovkina M. At our friends' // Informatics and Education. 1986. Vol. 2. pp. 11 – 15 [Lobovkina M. U nashih druzey // Informatika i obrazovanie. 1986. №2. S. 11 – 15.]
57. Lytvynova S. Professional Development of Teachers Using Cloud Services During Non-formal Education [Електронний ресурс] / S. Lytvynova, O. Melnyk // Proc. of 1st Workshop 3L-Person'2016, Kyiv, Ukraine, June 21-24. 2016.

URL: http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_51.pdf.

58. Maier P. Dynamics in Tangible Chemical Reactions / Maier, P., Tönnis, M., Klinker, G. // World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Chemical and Molecular Engineering. 2009. 3(9). pp. 442–448.
59. Margus Pedaste, Mareo Mäeots, Leo A. Siiman, Ton De Jong et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, Volume 14, February 2015, P. 47-61. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068> (дата звернення: 15.10.19)
60. Matyushkin A. M. Problem situations in thinking and teaching. Moscow: Pedagogics, 1972. 208 p. [Matyushkin A. M. Problemnyie situatsii v myishlenii i obuchenii. M. : Pedagogika, 1972. 208 s.]
61. MEL Chemistry. URL : <https://melscience.com/US-en/>. (дата звернення: 05.10.19)
62. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology / P. Mell, T. Grance. // NIST Special Publication 800-145. NIST, Gaithersburg, MD 20899-8930, September, 2011.
63. Mercoureff W. The History of Computers Education in France // Alberta Printout. 1983. Vol. 2 (V. 4). pp. 16 – 18.
64. Merzlykin O. V. Developing of Key Competencies by Means of Augmented Reality at CLIL Lessons / Olexandr V. Merzlykin, Iryna Yu. Topolova, Vitaliy V. Tron // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 41-52. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper05.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
65. Mikhnushov O. H. Technical training instruments at the modern stage // Soviet school. 1975. Vol. 2. pp. 74 – 79. [Mikhnushov O. H. Tekhnichni zasoby

navchannia na suchasnomu etapi // Radianska shkola. 1975. № 2. S.74 – 79.]

66. Mintii I. S. Augmented Reality: Ukrainian Present Business and Future Education / Iryna S. Mintii, Vladimir N. Soloviev // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 227-231. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper22.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
67. Mircea M. Using Cloud Computing in Higher Education: A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis / M. Mircea, A. I. Andreescu // IBIMA Publishing. Communications of the IBIMA. 2011. Vol. 2011. Article ID 875547. URL : <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/cibima.html>. (дата звернення: 15.10.19)
68. Mishchenko O. A. Using multimedia in the educational process of secondary schools // Collection of materials of the VIII international Scientific and Practice Conference ["Humanism and Education"], (Vinnytsia, September 19 – 21, 2006); Ministry of Education and Science of Ukraine, Academy of Pedagogic Sciences of Ukraine, Vinnytsia National Technical University, EVLE University (Sweden), 2006. pp. 380 – 381. [Mishchenko O. A. Vykorystannia multymediinykh tekhnolohii u navchalno-vykhovnomu protsesi shkoly / Zb. materialiv VIII mizhnar. nauk.-prakt. konf. [«Humanizm ta osvita»], (Vinnytsia, 19 – 21 veresnia 2006 r.) ; M-vo osvity i nauky Ukrainy, Akademiia ped. nauk Ukrainy, Vinnytskyi nats. tekhn. un-t, Universytet YeVLIe (Shvetsiia), 2006. S. 380 – 381]
69. Mokole E. L. Canvassing Moodle – Comparing Learning Management Systems (LMS) to Canvas and Moodle. 2016. URL: <file:///C:/Users/Dom/Downloads/727-Presentation-962-1-10-20171109.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
70. Moodle (Матеріал з Вікіпедії). URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle> (дата звернення: 12.08.19)

71. Murshitha S. M., Wickramarachchi A. P. R. A study of students' perspectives on the adoption of LMS at University of Kelaniya. *Journal of Management*. 2013. Vol. 1, No 9. Pp. 16–24 URL: <http://jm.sljol.info/articles/abstract/10.4038/jm.v9i1.7562/>. (дата звернення: 12.08.19)
72. Nash equilibrium. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Nash_equilibrium (дата звернення: 05.09.19).
73. Nasser R., Cherif M., Romanowski M. Factors that Impact Student Usage of the Learning Management System in Qatari Schools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2011. Vol. 12, No 6. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/985/1956>. (дата звернення: 12.08.19)
74. Naumov B. N. Micro- and mini computers: Present and Future. Moscow: Science, 1983. 64 p. [Naumov B. N. Mikro- i mini-EVM: Nastoyashee i budusche. M.: Nauka, 1983. 64 s.]
75. Nechypurenko P. P. Use of Augmented Reality in Chemistry Education / Pavlo P. Nechypurenko, Tetiana V. Starova, Tetiana V. Selivanova, Anna O. Tomilina, Aleksandr D. Uchitel // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 15-23. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper02.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
76. NESSI Response to the European Cloud Strategy // NESSI Position Paper, December 2012. P. 1–3. URL : http://www.nessieurope.com/Files/Private/NESSI_Position_EuropeanCloudStrategy.pdf. (дата звернення: 25.11.19)
77. Ohnevyuk V.O. The concept of the program of informatization of general educational institutions, computerization of rural schools / V. O. Ohnevyuk, V. Yu. Bykov, M.I. Zhaldak, V.D. Rudenko, Yu.O. Zhuk and others. // Computer in School and Family. 2000. Vol. 3. pp. 3 – 10. [Ohneviuk V. O. Kontsepsiia

- prohramy informatyzatsii zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv, kompiuteryzatsii silskykh shkil / V. O. Ohneviuk, V. Yu. Bykov, M. I. Zhaldak, V. D. Rudenko, Yu. O. Zhuk ta in. // *Kompiuter u shkoli ta simi*. 2000. №3. S. 3 – 10.]
78. Oksana M. Markova. Serhiy O. Semerikov. Andrii M. Striuk. The cloud technologies of learning: origin // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2015. №2 (46). URL : <http://journal.iitta.gov.ua>. (дата звернення: 25.11.19)
79. Oliinyk A. H. Improve teaching of the course "Fundamentals of Informatics and Computer Technologies"/ A. H. Oliinyk, V. D. Dolyna, O. I. Moroz // *Soviet School*. 1986. Vol. 8. pp. 45 – 48 [Oliinyk A. H. Udoskonaliuvaty vykladannia kursu «Osnovy informatyky i obchysliuvalnoi tekhniky» / A. H. Oliinyk, V. D. Dolyna, O. I. Moroz // *Radianska shkola*. 1986. № 8. S. 45 – 48.]
80. Ostin D.R. Computer at school / D. R. Ostin, S.A. Laterodt // *Perspectives*. 1983. Vol. 4. pp. 26 – 39. [Ostin D. R. EVM v shkole / D. R. Ostin, S.A. Laterodt // *Perspektivyi*. 1983. № 4. S. 26 – 39.]
81. Panoutsopoulos H. Education on the Cloud: Researching Student-Centered, Cloud-Based Learning Prospects in the Context of a European Network / H. Panoutsopoulos, K. Donert, P. Papoutsis, I. Kotsanis // *12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2015)*. 2015. P. 209-216.
82. Paramskas D. M. Meanwhile, up north: the beginnings of CALL in Canada // *CALICO Journal*. 1995. Vol. 12 (4). pp. 97 – 105.
83. Pavlenko A. R. Computer, TV and Health. Kyiv : Osnova, 1998. 152 p. [Pavlenko A. R. *Kompyuter, TV i zdorove*. K. : Osnova, 1998. 152 s.]
84. Pratt G. L., Dean D. E. It takes a "village" to select a learning management system – or – How you can benefit from a collaborative statewide LMS selection process. *New computer technology*. 2014. Vol. XII. Pp. 177–181 URL: <file:///C:/Users/Dom/Downloads/708-Article%20Text-2683-1-10-20170717.PDF>. (дата звернення: 12.08.19)
85. Principles of Economics | Stanford Lagunita. URL :

- <https://lagunita.stanford.edu/courses/course-v1:HumanitiesSciences+Econ1+Summer2017/about>. (дата звернення: 05.09.19).
86. Prisoner's dilemma. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Prisoner%27s_dilemma. (дата звернення: 05.09.19).
87. Prysiazhniuk K. F. The new stage of the development of the Soviet School in Ukraine (1959 – 1964). Kyiv: Soviet School, 1966. 121 p. [Prysiazhniuk K. F. Novyi etap v rozvytku radianskoi shkoly na Ukraini (1959 – 1964). K.: Radianska shkola, 1966. 121 s.]
88. Rashevskaya N. V. Augmented Reality and the Prospects for Applying It in the Training of Future Engineers / Natalya V. Rashevskaya, Vladimir N. Soloviev // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 192-197. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper18.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
89. Rassovytska M. V. The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students [Електронний ресурс] / M. V. Rassovytska, A. M. Striuk // Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017). Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) 2017. Vol. 2168. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf>.
90. Riabov V. V. Teaching Online Computer-Science Courses in LMS and Cloud Environment. *International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education (IJQAETE)*. 2016. URL: <https://www.igi-global.com/article/teaching-online-computer-science-courses-in-lms-and-cloud-environment/182860>. (дата звернення: 12.08.19)
91. Rozenberg M. I. An experimental study of programmed learning in the Ukrainian SSR schools // *Physics in School*. 1965. Vol. 4. pp. 68 – 73. [Rozenberg M. I. Eksperimentalnoe issledovanie po programmirovannomu obucheniyu v shkolah Ukrainiskoy SSR // *Fizika v shkole*. 1965. № 4. S. 68 – 73.]

92. Shapovalov V. B. Structuring Augmented Reality Information on the stem ua.science / Viktor B. Shapovalov, Artem I. Atamas, Zhanna I. Bilyk, Yevhenii B. Shapovalov, Aleksandr D. Uchitel // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 75-86. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper09.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
93. Shcherban P.M. Applied pedagogy: training methodological manual. Kyiv: High School, 2002. 215 p. [Shcherban P. M. Prykladna pedahohika: navch.-metod. posib.K. : Vyshcha shk., 2002. 215 s.]
94. Silva D. Communicating Geography with the Cloud [Електронний ресурс] / D. Silva, K. Donert // GI_Forum. 2015. 1. P. 315-319. URL: <https://doi.org/10.1553/giscience2015s315>.
95. Singh, U., Baheti, P.K.: Role and Service of Cloud Computing for Higher Education System. International Research Journal of Engineering and Technology 4(11), 708–711. URL : <https://www.irjet.net/archives/V4/i11/IRJET-V4I11125.pdf> (2017). (дата звернення: 15.10.19).
96. Sliwinski E. P. HTMoL – AR plugin: A web-based interactive 3D molecular viewer with Augmented Reality & Holographic Display / Sliwinski E. P., Kabeshov M. A., Ley S. V. URL : <https://github.com/es605/HTMoLAR>. (дата звернення: 05.10.19)
97. Spark learning with G Suite for Education. URL : https://edu.google.com/products/gsuite-for-education/?modal_active=none (дата звернення: 12.08.19)
98. StarWalk 2 Free 2.8.6.17 для Android–Скачать. URL : <https://star-walk-2-free.ru.uptodown.com/android>. (дата звернення: 05.10.19)
99. Syrovatskyi O. V. Augmented reality software design for educational purposes / Oleksandr V. Syrovatskyi, Serhiy O. Semerikov, Yevhenii O. Modlo,

- Yuliia V. Yechkalo, Snizhana O. Zelinska // Computer Science & Software Engineering : Proceedings of the 1st Student Workshop (CS&SE@SW 2018), KryvyiRih, Ukraine, November 30, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Serhiy O. Semerikov, Vladimir N. Soloviev, Andrii M. Striuk. P. 193-225. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2292). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2292/paper20.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
100. Tarng W.A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning /Wernhuar Tarng, Kuo-Liang Ou // 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education. P. 62-66. URL : <https://ieeexplore.ieee.org/document/6184998/>. (дата звернення: 05.10.19)
101. Thacker J., Russell M., Brawley S. Learning Management System Comparative Usability Study. 2014. URL: https://www.jarrodthacker.com/assets/docs/LMSUsabilityStudy_Report.pdf. (дата звернення: 12.08.19)
102. Ton De Jong. Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs // Smart Learning Environments. 2014. URL: <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-014-0003-6> (дата звернення: 15.10.19)
103. TopCoder. URL : <http://www.webcitation.org/6HgvbJjY0> (дата звернення: 10.10.19).
104. Truett C. Testing of New Educational Software: Are There Any Changes? // Education and Technology. 1999. Vol. 2(6). pp. 24 – 40.
105. Underwood J. Linguistics, Computers, and the Language Teacher. Rowley, MA: Newbury House, 1984. p. 50.
106. Ushinskiy K. D. A man as a subject of education: the experience of pedagogical anthropologists // Collection of Works. Moscow, 1950. Vol. 8. 251 p. [Ushinskiy K. D. Chelovek kak predmet vospitaniya: Opyit pedagogicheskoy antropologi // Sobranie sochineniy. M., 1950. T. 8. 251 s.]
107. Vakaliuk Tetiana, Medvedieva Mariia, Karpliuk Svitlana, Shadura

- Valentyna. Training Future Teachers of Information Science to Develop Logical Thinking Skills of Senior Schoolchildren at Teaching Software Development / Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Випуск 177. Частина I. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 82-86.
108. Vakaliuk Tetiana, Medvedieva Mariia, Karpliuk Svitlana, Shadura Valentyna. Training Future Teachers Of Information Science To Develop Logical Skills // Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів VIII-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, присвяченій 100-річчю від дня народження І. Г. Ткаченка, м. Кропивницький, 05-23 квітня 2019 року / За заг. ред. М. І. Садового. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 86-87
109. Vakaliuk Tetiana. Creating presentations for cloud services. *Journal L'Association 1901 "SEPIKE"*. 2014. Edition 05. P. 84-88.
110. Weaver D., Spratt C., Nair C. S. Academic and student use of a learning management system: Implications for quality. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2008. Vol. 24. Pp. 30–41. URL: <https://doi.org/10.14742/ajet.1228>. (дата звернення: 12.08.19)
111. White T. Generation Z – Why we need to future-proof universities. URL: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=2016052514252692> (дата звернення: 15.10.19)
112. Zankov L. V. Visibility and activation of students in learning. Moscow : Uchpedgiz, 1960. 311 p. [Zankov L. V. Naglyadnost i aktivizatsiya uchashihsya v obuchenii. M. : Uchpedgiz, 1960. 311 s.]
113. Zelinska S. O. Investigation of Opportunities of the Practical Application of the Augmented Reality Technologies in the Information and Educative Environment for Mining Engineers Training in the Higher Education Establishment / Snizhana O. Zelinska, Albert A. Azaryan, Volodymyr A. Azaryan // Augmented Reality in Education : Proceedings of the

- 1st International Workshop (AREdu 2018). KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 204-214. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper20.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
114. Zinonos N. O. Prospects of Using the Augmented Reality for Training Foreign Students at the Preparatory Departments of Universities in Ukraine / Natalya O. Zinonos, Elena V. Vihrova, Andrey V. Pikilnyak // *Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018)*. KryvyiRih, Ukraine, October 2, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. P. 87-92. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2257). URL : <http://ceur-ws.org/Vol2257/paper10.pdf>. (дата звернення: 05.10.19)
115. Антонюк Д.С. Використання програмно-імітаційних комплексів як засобів формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей. Дис. ... канд. пед. наук / 13.00.10. Київ, 2018.
116. Аркаева Р.П. Квалиметрический подход в управлении качеством образования студентов. *Вектор науки Тольяттинского государственного университета*. Серия: Педагогика, психология. 2012. №1. С.38-40.
117. Артюшина М. В., Журавська Л. М., Колесніченко Л. А., Котикова О. М. та ін. Психологія діяльності та навчальний менеджмент: навч. посіб. ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана». К., 2008. 329 с.
118. Бевз В.Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 30 травня – 1 червня 2018 р. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 15-17.
119. Бидасюк Ю. М. Mathsoft MathCad 12. М. : Диалектика, 2005. 224 с.
120. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 10. С. 8–23.

121. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. Вип. 2. С. 30–52.
122. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/19088474.pdf>. (дата звернення: 12.08.19)
123. Биков В.Ю., Жук Ю.О. Засоби навчання нового покоління в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі // Комп'ютер в школі та сім'ї. № 5. 2005. С. 20-24.
124. Биков В.Ю., Литвинова С. Г. Корпоративні соціальні мережі як об'єкт управління педагогічною соціальною системою. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. №2. URL: <http://tipus.khpi.edu.ua/article/view/73499/68883> (дата звернення: 15.10.19)
125. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ // Інформаційні технології в освіті. 2011. №10. С. 8-23.
126. Болонский процесс: Результаты обучения и компетентностный подход (книга-приложение 1) / Под науч. ред. В. И. Байденко. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 536 с.
127. Будкевич Т. П. Використання інформаційних технологій як засобу підвищення ефективності традиційних форм навчання // Рідна школа. 2007. № 10 (934). С. 64–69.
128. Бучинська Д . Використання хмаро орієнтованих технологій для удосконалення професійної діяльності викладача. URL : <https://www.researchgate.net/publication/325760592> (дата звернення: 12.08.19)
129. Бьюзен Т. и Б. Супермышление /Пер. с англ. Е. А. Самсонов. 2-е изд. Мн.: ООО "Попурри", 2003. 304 с.

130. Бюджетний симулятор 2017. URL : http://cost.ua/budget_simulator_2017/.(дата звернення: 05.09.19).
131. Вакалюк Т. А. Перспективи використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики. *Матеріали доповідей до науково-практичного семінарі “Хмарні технології в сучасному університеті” (ХТСУ-2015)*. Черкаси : ЧДТУ, 2015. С. 5–6.
132. Вакалюк Т. А. Хмаро орієнтоване навчальне середовище: категорійно-понятійний апарат. *Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2015. № 35. С. 38–41.
133. Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 388с.
134. Вакалюк Т.А., Антонюк Д.С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для слухачів курсів. Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2019. 128 с.
135. Вакалюк Т.А., Медведєва М.О. Основні компоненти методичної системи використання хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки майбутніх фахівців інформаційних технологій // Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”. - Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті», 2019. С. 363-374. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/211>. (дата звернення: 10.10.19).
136. Вакалюк Тетяна, Морозов Андрій, Єфіменко Андрій, Антонюк Дмитро. Доцільність введення дисципліни «Освітні технології та навчання в цифрову епоху» у процес навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. Бердянськ : БДПУ, 2019. Вип. 2. С. 160-169.

137. Вакалюк Т. А. Використання хмаро орієнтованих інтелектуальних карт при навчанні математики учнів загальноосвітніх шкіл / Т. А. Вакалюк, Г. Є. Присяжнюк // Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”, присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во О.О.Євенок, 2017. Вип. 5. С. 352-354.
138. Вакалюк Т. А. Зарубіжний досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу // Наукові записки. – Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. С. 16-23.
139. Вакалюк Т. А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. 56(6). С. 64-76. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1415/1098>.
140. Вакалюк Т. А. Хмарний сервіс для створення документів з можливістю надання прав спільного доступу декільком користувачам. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*: зб. наук. Пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / ред. кол. : Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. Вип. 48. С. 65–70.
141. Вакалюк Т. А. Хмарні сервіси у допомогу вчителю математики / Т. А. Вакалюк, Г. Є. Присяжнюк // 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.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 255-258
142. Вакалюк Т. А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-

во ЖДУ, 2016. 72 с.

143. Вакалюк Т. А., Коротун О.В., Антонюк Д.С. Добір хмаро орієнтованих засобів навчання баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. № 3 (71). С. 154-168. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2880/1502> (дата звернення: 12.09.19)
144. Вакалюк Т.А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики: автореф. ... д.пед.н.; 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. К.: ІТЗН НАПН України, 2019. 41 с.
145. Вдовичин Т. Я. Вдосконалення змісту дисципліни "Організаційна інформатика" з використанням мережних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 6(50). С. 86–99.
146. Вербицкий А. А. Компетентностно-контекстный подход к модернизации гуманитарного образования // Технологии построения систем образования с заданными свойствами: Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 2010. С. 18–26.
147. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
148. Высшая математика на Mathcad 14 : видео-курс. М. : Интернет-университет информационных технологий, 2009..
149. Глазунова О. Г., Якобчук О. В. Проектування архітектури хмаро-орієнтованого інформаційно-освітнього середовища для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 6(44). С. 141–156.
150. Глушков В. М. Человек и вычислительная техника. К.: Наукова думка, 1971. 294 с.
151. Годованюк Т.Л., Махомета Т.М., Тягай І.М. Інноваційні навчальні технології – основа модернізації методичної підготовки майбутнього

вчителя математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : електронне наук. фахове вид.* 2019. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті». URL : http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/217#.XbSCm_VLIU (дата звернення: 15.10.19)

152. Гончаров С.М. Методи, форми та інтерактивні технології навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу. // Інтеграція в європейський освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи: монографія / За заг.ред. Ф.Г.Вашука. Ужгород: ЗакДУ, 2011. 560с. (Серія «Євроінтеграція: український вимір»; Вип.16)
153. Гончарова О. Н. Система информатической підготовки студентів економічних спеціальностей : монографія. Симферополь : Доля, 2006. 328 с.
154. Гриценко Л. Теоретичні та методичні основи застосування інформаційних технологій у самостійній роботі студентів // Зб. наук. пр. Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. – Серія «Педагогічні науки». Випуск 4 (62). Полтава, 2008. С. 121-128.
155. Групповое обучение на основе компьютерных технологий / Е. Э. Коваленко [и др.] // Пробл. інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. Х., 2007. Вип. 16. С. 86–92.
156. Даниленко Л. І. Управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах: монографія. К.: Міленіум, 2004. 258 с.
157. Дзямучич Н. Використання хмарних сервісів – новий етап у розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій //Проблеми підготовки сучасного вчителя. 2014. №10. С.120–124.
158. Дистанционное обучение. Технологические платформы /А.Н.Гуржий, С.А.Довгий, О.В.Копейка и др. К., 2004. 224с.
159. Дорошенко Ю. О., Тихонова Т. В., Луньова Г. С. Технологічне навчання інформатики: навчально-методичний посібник. Харків: Вид-во «Ранок»,

2011. 304 с.

160. Дроздова О. Інноваційні технології навчання в програмі підготовки майбутнього вчителя. URL: <https://sno.udpu.edu.ua/index.php/naukovo-metodychna-robota/89-suchasni-tekhnologiyi-rozvytku-profesiynoyi-maysternosti-maybutnikh-uchyteliv-25-zhovtnia-2018-r/157-innovatsijni-tekhnologiji-navchannya-v-programi-pidgotovki-majbutnogo-vchitelya> (дата звернення: 15.10.19)
161. Дьяконов В. П. Mathcad 11/12/13 в математике : справочное пособие. М. : Горячая линия-Телеком, 2007. 958 с.
162. Дьяченко С. А. Использование интегрированной символьной системы Mathematica при изучении курса высшей математики в вузе : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / Дьяченко С. А. ; Орловский государственный университет. Орел, 2000. 17 с.
163. Економіка для всіх | Prometheus. URL : https://edx.prometheus.org.ua/courses/NaUKMA/103/2015_T1/about. (дата звернення: 05.09.19).
164. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / Комп'ютер в школі і сім'ї : Наук. метод.журнал. №3(91). 2011. С. 3 – 12
165. Жугастров О. О. Хмарні обчислення: сутність, недоліки, переваги // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2011. № 2. С. 54-56.
166. Жук Ю. О. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі // Інформаційне забезпечення навчального процесу: інноваційні засоби і технології: Колективна монографія. К.: Атіка, 2005. С. 195-204.
167. Заболотня Ю.В. Дидактичне проектування інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу: автореф. дис ... канд. пед. наук. Кривий Ріг, 2012. 20 с.
168. Заир Бек Е.С. Понятие «образовательная среда школы» и подходы к ее

- оцениванию в современных исследованиях. URL:
<http://www.emissia.org/offline/2011/1683.htm> (дата звернення: 15.10.19)
169. Затверджені стандарти вищої освіти. URL:
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>. (дата звернення: 01.11.2019)
170. Звичайні дробі. URL:
<https://graasp.eu/spaces/5c879c33a1b2542059b1370c> (дата звернення: 15.10.19)
171. Звичайні дробі. Рівень 2. URL:
<https://graasp.eu/spaces/5c8cc1dfd5b98461da96c03c>. (дата звернення: 15.10.19)
172. Зембатова Л.Т., Хортиева З.А. Использование активных и интерактивных методов обучения в образовательном пространстве вуза: учебно-методическое пособие. Владикавказ: 2011. 144 с.
173. Інноваційна система для освітніх закладів iCloud. URL :
<https://lcloud.in.ua/> (дата звернення: 12.08.19)
174. Каценелинбойген А. И. Методологические проблемы управления сложными системами // Проблемы методологии системного исследования. Москва, 1970. С. 86–126.
175. Кеннеди Д. Написание и применение результатов обучения: практическое руководство // Европейские публикации по вопросам написания результатов обучения. Университет Корк (Ирландия), 2007. URL: http://umu.vspu.ac.ru/files/documents/instructions/Taksonomija_Vluma.pdf. (дата звернення: 01.11.2019)
176. Концедайло В.В, Вакалюк Т. А. Методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Житомир, 2018. 60 с.
177. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Загальна структура методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких

- компетентностей майбутніх інженерів-програмістів // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2018. С. 141-145. URL: http://lib.iitta.gov.ua/711730/?fbclid=IwAR05Qe92MUbK2mRcETIFeOzB_qKqVPV4rgH0APWqq5dp1NK1YyM772GmDQ (дата звернення: 10.10.19).
178. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу "Професійна практика програмної інженерії". – Житомир: О.О.Євенок, 2018. 60 с.
179. Концедайло В. В. Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Дис. ... канд. пед. наук / 13.00.10. Київ, 2018.
180. Концедайло В. В. Критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів / В. В. Концедайло, Т. А. Вакалюк // Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. № 3 (65). С. 133-151. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2039/1347> (дата звернення: 10.10.19).
181. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки (затверджена Кабінету Міністрів України 17.01.2018 р. № 67-р.). URL : <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas>. (дата звернення: 25.11.19)
182. Кориченко М. О. Управління загальноосвітнім навчальним закладом (методологічний аспект). URL : <http://referatu.net.ua/newreferats/7569/183824> (дата звернення: 12.08.19)
183. Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2016. Issue 93 (IV(45)). Pp. 30–33.
184. Коротун О. В. Хмаро орієнтована система управління навчанням Canvas. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2016. № 1(55). С. 230–239.

185. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. к. пед. наук (д-ра філос.), 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технологій в освіті" (01 "Освіта / Педагогіка") / О. В. Коротун ; Житомирський державний університет імені Івана Франка, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 356 с.
186. Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища// Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. 2016. IV(45). С. 30-33.
187. Кривонос О. М. Етапи проектування хмаро орієнтованого середовища навчання баз даних майбутніх учителів інформатики [Електронний ресурс] / О. М. Кривонос, О. В. Коротун // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018. 63(1). С. 130-145. Режим доступу : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299>.
188. Кузьмін В. П. Принципы системности в теории и методологии К. Маркса. М., 1986. С. 111.
189. Кузьмін А. В. Символьні та наближені обчислення в системі Maple : навч. посіб. / А. В. Кузьмін, Н. М. Кузьміна, А. Б. Телейко. К. : Персонал, 2008. Ч. 2. 128 с.
190. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. для студ. вищ. на-вч. закладів. К. : Знання-Прес, 2005. 485 с.
191. Лапінський В. В. Облаштування кабінету інформатики в школі : навч.-метод. посіб. / В. В. Лапінський, М.І. Жалдак. К. : Шкільний світ, 2008. 112 с.
192. Лапінський В.В. Навчальне середовище нового покоління та його складові // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008. №6 (13). С. 26-32.
193. Леонтович А. В. Концептуальные основания модели организации исследовательской деятельности учащихся. Школьные технологии. 2006.

№ 5. С. 63-71.

194. Литвинова С. Г. Поняття і основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 2(40). С. 26–41.
195. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Академія пед. наук України ; Ін-т інформаційних технологій та засобів навчання. Київ, 2016. 40 с.
196. Литвинова С.Г. Хмарні технології як засіб розбудови інноваційної школи. URL : https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp14/Litvinova.pdf (дата звернення: 12.08.19)
197. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: монографія. К.: Компринт, 2016. 354 с.
198. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу, дис. д-ра пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / С. Г. Литвинова; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.
199. Литвинова С.Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365 : навч. посібник. К., 2015. 170 с.
200. Малафіїк І.В. Дидактика: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2005. 397 с.
201. Маркина И. В., Шапиро К. В. Эффективность использования средств информатизации в ОУ. *Методические рекомендации по проведению школьного мониторинга и использованию результатов его анализа*. URL: http://school528.spb.ru/main/load/files/img/exp/docs/528_sb.pdf (дата звернення: 15.10.19)
202. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витоки [Електронний ресурс] / О. М. Маркова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Інформаційні

- технології і засоби навчання. 2015. Т. 46, № 2. С. 29-44. Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>.
203. Мацокін Д. В. Доповнена реальність в освітньому процесі упозашкільний час за темою «Винаходи Леонардо» / Д.В. Мацокін, І.М. Пахомова. URL : https://www.researchgate.net/publication/330337593_DOPOVNENA_REALNI_ST_V_OSVITNOMU_PROCESI_U_POZASKILNIJ_CAS_ZA_TEMOU_VINAHODI_LEONARDO. (дата звернення: 05.10.19)
204. Медведєва М. О. Застосування ГФС у читанні лекцій з дискретної математики / М. О. Медведєва, М. В. Пахотіна // Матеріали всеукраїнського науково-методичного семінару «Інформаційні технології в навчальному процесі». Умань, 2007. С. 105-107.
205. Медведєва М. О. Структуризація навчального матеріалу з дискретної математики за вимогами КМСОНП / М. О. Медведєва, М. В. Пахотіна // Збірник наукових праць УДПУ імені Павла Тичини. К. : Міленіум, 2005. С. 179-185.
206. Медведєва М.О. Особистісно орієнтоване навчання дискретної математики засобами інформаційних технологій у вищих навчальних закладах : Монографія. Умань : ФОП Жовтий О.О., 2016. 235 с.
207. Метод проектів - ефективна технологія навчання. URL: <http://osvita.ua/school/method/technol/1415/> (дата звернення: 10.10.19).
208. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg/view> (дата звернення: 15.10.19)
209. Монахов В. М. Компетентностно-контекстный формат обучения и проектирование образовательных модулей // Педагогика и психология образования. 2012. № 1. С. 49–60.
210. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: [у 3 т.] К. : Навчальна

- книга, 2004. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. Навч. посіб. 256 с.
211. Морзе Н.В. Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень // Інформаційні технології в освіті. 2011. № 9. С. 20-29.
212. Морозова Т. Ю. Теоретико-методологічні засади вищої інформаційно-технологічної освіти в Україні: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Т. Ю. Морозова; Ін-т вищої освіти, НАПН України. Київ, 2011. 36 с.
213. Навчально-методичні матеріали для організації навчального процесу за кредитно-модульною системою : напрям підготовки 0804 «Комп'ютерні науки». К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2006. 53 с.
214. Носенко Ю. Г. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна. Київ : ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.
215. Носовець Н. М. Професійна підготовка майбутніх учителів у країнах західної Європи // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2015. Вип. 130. С. 68-72.
216. Олексюк В. П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наук. пр.* Київ, 2015. Вип. 15(22). С. 76–81.
217. Олексюк В. П. Упровадження технологій хмарних обчислень як складових ІТ-інфраструктури ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2014. № 3(41). С. 256–267.
218. Олексюк В. П. Проектування моделі хмарної інфраструктури ВНЗ на основі платформи Apache Cloudstack // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 4(54). С. 153-164. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1453/1074>. (дата звернення: 25.11.19)
219. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для

- вчителів/ Авт. Кол.:За рад. Ю.І. Машбиця/ Інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України. К.: ІЗМН, 1997. 264с.
220. Охорзин В. А. Прикладная математика в системе MathCad : учебное пособие для ВУЗов. М. : Лань, 2008. 352 с.
221. Очков В. Ф. MathCad 14 для студентов и инженеров : русская версия. М. : ВHV, 2009. 512 с.
222. Панченко Л.Ф. Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету : автореф. дис ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Любов Феліксівна Панченко; В.о. Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Луганськ : [Б.в.], 2011. 44 с.
223. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. М., 1983.
224. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П. И. Пидкасистого. М.: Педагогическое общество России, 2002. С. 284-300.
225. Подласый И.П. Педагогика: новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. 576 с.
226. Политика в сфере образования и новые информационные технологии. Национальный доклад России. 2-й Международный конгресс ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996). // Информационное общество. 1996. Вып. 1. С. 3–30.
227. Попель М. В. Хмарний сервіс Sagemathcloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Академія пед. наук України ; Ін-т інформаційних технологій та засобів навчання. Київ, 2017. 311 с.
228. Попель М.В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики. Dissertation, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine (2017). 311 p.
229. Портал Go-Lab. URL: <https://www.golabz.eu> (дата звернення: 15.10.19)

230. Потрал Phet.Colorado. URL: <https://phet.colorado.edu> (дата звернення: 15.10.19)
231. Про деякі заходи щодо поліпшення доступу фізичних та юридичних осіб до електронних послуг. Указ Президента України від 29 липня 2019 р. № 558/2019. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/5582019-28853> (дата звернення: 01.11.2019)
232. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. Розпорядження кабінету міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення: 01.11.2019)
233. Програми вищих педагогічних закладів освіти. Трудове навчання для спеціалізації «Інформаційна техніка». Укл.: Корець М. С., Семенов І. В., Трегуб І. Г., Яшанов С. М. К.: НПУ, 2005 34 с.
234. Проектна діяльність URL : <http://ukped.com/skarbnichka/396.html> (дата звернення: 10.10.19).
235. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автор. доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представ. на соиск. уч. степени д-ра пед. наук. М., 1975. 39 с.
236. Рамський Ю. С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : автореф. дис. ... доктора пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (інформатика)" / Ю. С. Рамський ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. К., 2013. 56 с.
237. Рассовицька М. В. Система хмаро орієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей. *Хмарні технології в освіті: матеріали Міжнар. семінару (Київ–Кривий Ріг–Черкаси–Харків–Луганськ–Херсон–Чейні, 26 грудня 2014 р.)*. Кривий Ріг, 2014. С. 34–36.
238. Регейло І.Ю., Базелюк Н.В. Освітня складова в докторських програмах у

- галузі освіти Гарвардського університету // Вища освіта України. 2015. Вип. 3 (дод. 2). С. 41-48.
239. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии / ред. Е. В. Шорохова; Академия педагогических наук СССР, Ин-т психологии АН СССР, 2-е изд. М. : Педагогика, 1976. 416 с.
240. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика»: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / З. С. Сейдаметова; НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 40 с.
241. Семененко М. Г. Математическое моделирование в MathCad. М. : Альтекс, 2003. 208 с.
242. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / С. О. Семеріков; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. К., 2009. 369 с.
243. Семотюк О. П. Сучасний словник іншомовних слів. 2-ге вид., доп. Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2008. 688 с.
244. Середовище Graasp. URL: <http://graasp.eu> (дата звернення: 15.10.19)
245. Сисоєва Світлана, Регейло Ірина. Зміст підготовки докторів філософії у галузі освіти в університетах США // Педагогічний процес: теорія і практика (серія: педагогіка). 2016. № 2 (53). С. 86-93.
246. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. 360 с.
247. Сімейний бюджет. URL : <https://simeinyi-budzhet.ua/>. (дата звернення: 05.09.19).
248. Соколов А. В. Общая теория социальной коммуникации: учебное пособие. СПб.: Изд-во Михайлова В. А. 2002. 461 с.
249. Соколюк О.М. Проблема оцінювання результатів освітнього процесу у відкритому інформаційно-освітньому середовищі навчання учнів.

- Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 57. №1. С. 25-37.
URL: <http://journal.iitta.gov.ua/> (дата звернення: 15.10.19)
250. Солонина А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB : учебное пособие для ВУЗов / А. И. Солонина, С. М. Арбузова. М. : BHV, 2008. 816 с.
251. Сороко Н. В. Використання хмарних обчислень для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід країн Балтії) // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної технологічної освіти. 2017. 2 (11). С. 45-53.
252. Спірін О. М. Критерії і показники якості інформаційно комунікаційних технологій навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. 33.
253. Спірін О. М. Методологічні засади розвитку сучасних систем вищої освіти // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2005. № 20. С. 104-109.
254. Спірін О. М., Вакалюк Т. А. Web-орієнтовані технології навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: збірник наук. пр. за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 18-19 травня 2017 р.)*. Вінниця, 2017. С. 61–65.
255. Спірін О. М. Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики / О. М. Спірін, Т. А. Вакалюк // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 4 (60). С. 275-287. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229> (дата звернення: 12.08.19)
256. Спірін О.М. Носенко Ю.Г., Яцишин А.В. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. №6(56). С. 219-239. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1526/1112>. (дата

звернення: 25.11.19)

257. Спірін О.М., Яцишин А.В. Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (до 15-річчя Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України) // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. № 2. С. 3-8.
258. Спірін О.М., Яцишин А.В. Особливості підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» // Інформаційні технології в освіті. 2013. №14. С. 22-33.
259. Ставрова О. Б. Применение компьютера в профессиональной деятельности учителя: учеб. Пособие. М.: «Интеллект-центр», 2007. 144 с.
260. Стрюк А. М. Модель використання хмаро орієнтованих засобів ІКТ у Криворізькому національному університеті. *Звітна наукова конференція, присвячена 15-річчю Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: матеріали наук. конф.* (м. Київ, 21 березня 2014 р.). Київ, 2014. С. 153–155.
261. Стрюк А.М., Рассовицька М.В. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ // Інформаційні технології і засоби навчання. 2014. № 4 (42). С. 150-158. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1087/829>. (дата звернення: 25.11.19)
262. Сухова Н. Філософія освіти: аналіз протиріч та парадоксів в сучасному університеті. // Проблеми освіти: Наук.-метод.зб. К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2005. Вин. 41. С. 5-14.
263. Сухомлин В. А. Анализ международных образовательных стандартов в области информационных технологий // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VI Международной научно-практической конференции: учебно-методическое пособие / Под ред. проф. В. А. Сухомлина. Москва: ИНТУИТ.РУ, 2011. С. 16–45.

264. Терно С.О. Проблемні задачі з історії для старшокласників: дидактичний посібник для учнів 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл. Запоріжжя: Просвіта, 2008. 32 с.
265. Тихонова Т. В. Дидактичні закономірності технологічного навчання інформатики // Комп'ютер у школі та сім'ї. № 5 (117), 2014. С. 38–42.
266. Тихонова Т. В. Дидактичні засади конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін у системі вищої освіти: дис. ... докт. пед. наук : 13.00.09. / Т. В. Тихонова; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2018. 419 с.
267. Тихонова Т. В. Дидактичні принципи інформаційно-технологічної освіти майбутнього педагога // Науковий вісник МДУ ім. В.О.Сухомлинського: збірник наукових праць / за ред. В. Д. Будака, О. М. Пехоти. Випуск 1.44. (102) Миколаїв: МНУ ім. В. О. Сухомлинського, 2014. С. 108–112.
268. Тихонова Т. В. Дидактичне конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі: монографія. Миколаїв: Іліон, 2016. 562 с.
269. Тихонова Т. В. Дидактичний аналіз понять «інформатична компетентність» та «інформаційна культура» // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету: зб. наук. праць / за заг. ред. Н. В. Морзе. Київ: ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. С. 164–179.
270. Тихонова Т. В. Технологія дидактичного конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі // Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 1 (57). С. 139–153. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1502>. (дата звернення: 01.11.2019)
271. Ткаченко Т. В. Використання інтерактивних навчальних ресурсів у підготовці фахівців // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. Харків : НТУ “ХПІ”, 2008. вип. 17(21). С. 362—370.

272. Ткаченко Т. В. Використання інтерактивних навчальних ресурсів у підготовці фахівців // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. Харків : НТУ “ХПІ”, 2008. вип. 17(21). С. 362—370.
273. Тлумачний словник з інформатики / Г. Г. Півняк, Б. С. Бусигін, М. М. Дівізінюк та ін. – Дніпропетровськ : Д. Нац. гірнич. ун-т, 2010. 600 с.
274. Триус Ю. В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400 с.
275. Уваров А.Ю. Кластерная модель преобразований школы в условиях информатизации образования. М.: МИОО, 2008. 380 с.
276. Уйсімбаєва Маріям. Проектна діяльність: теоретичні аспекти. *Витоки педагогічної майстерності*. 2014. Випуск 13. С. 258-263.
277. Фіцула М. М. Педагогіка. URL: http://pidruchniki.ws/1613030534943/pedagogika/pedagogika_-_fitsula_mm. (дата звернення: 14.11.19).
278. Фіцула М.М. Педагогіка :навч. посіб. 3-тє вид. К :Академвидав, 2009. 560 с.
279. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / За ред. М.П.Шишкіної. К. : ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.
280. Хоружа Л. Проектна культура вчителя: етичний компонент. *Шлях освіти*. 2006. № 4. С.11-15.
281. Хуторской А. В. Современная дидактика. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001. 544 с.
282. Чайка В. М. Основи дидактики :навч. посіб. Київ : Академвидав, 2011. 240 с.
283. Шадхін В. Ю. Класифікація атак на хмарні системи / В. Ю. Шадхін, В. О. Компанієць, Д. Г. Дель // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг –

- Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). Кривий Ріг, 2012. С. 50-51.
284. Шанідзе Н. О. Інформатизація освіти у світлі новітніх соціально-філософських ідей. URL :http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/5018/1/vestnik_NYuA_2013_6_Shanidze_Informatyzatsiia.pdf (дата звернення: 12.08.19)
285. Шишкіна М. П. Еволюція і сучасний стан сформованості хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища. *Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського*. 2015. С. 59–62. URL: http://lib.iitta.gov.ua/11269/1/Шишкіна_тези.pdf (дата звернення: 02.03.2018).
286. Шишкіна М. П., Когут У. П. Використання хмаро орієнтованого компоненту на базі системи *maxima* у процесі навчання дослідження операцій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 1(57). С. 154–172.
287. Шишкіна М. П., Попель М. В. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. № 5(37). С. 66–80.
288. Шишкіна М.П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: дисертація ... д.пед.н.; 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. К.: ІТЗН НАПН України, 2016. 441 с.
289. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія. К., 2015. 256 с.
290. Яцишин А.В. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій для виконання науково-педагогічного дослідження: поради аспірантам // *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2019. №2 (73).С.93-98.
291. Яцишин А.В. Використання цифрових відкритих систем у підготовці аспірантів і докторантів // *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2018. №1 (68). С. 18-23.

Авторський колектив

Антонюк Д.С., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир.

Бойчук І.Д., кандидат педагогічних наук, директор КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради, м. Житомир.

Болотіна В.В., асистент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки, Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир.

Болух В.А., кандидат фізико-математичних наук, заступник директора з навчальної роботи КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради, м. Житомир.

Вакалюк Т.А., доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інженерії програмного забезпечення, Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир.

Жмурко О.І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань.

Концедайло В.В., кандидат педагогічних наук, Easygenerator, Rotterdam, Нідерланди.

Коротун О.В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир.

Литвинова С.Г., доктор пед. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ.

Мар'єнко М. В., кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ.

Махомета Т.М., кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету фізики, математики та інформатики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань.

Медведєва М.О., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань.

Мінтій І.С., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики, Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг.

Мінтій М. М., аспірант кафедри інформатики та прикладної математики, Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг.

Mishchenko O.A., candidate of pedagogical sciences, associate professor of foreign philology department Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy» of Kharkiv Regional Council, Kharkiv.

Osova O.O., candidate of pedagogical sciences, associate professor of foreign philology department Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy» of Kharkiv Regional Council, Kharkiv.

Тихонова Т. В., доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри педагогіки, психології та менеджменту освіти, Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, м. Миколаїв.

Тягай І.М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань.

Шевчук Б. В., Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди, м. Переяслав-Хмельницький.

Шевчук Л. Д., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики, інформатики та методики навчання, Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди, м. Переяслав-Хмельницький.

Яцишин А.В., кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ.

Наукове видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Монографія

АНТОНЮК Дмитро Сергійович
БОЙЧУК Ірина Дмитрівна
БОЛОТІНА Вікторія Василівна
БОЛУХ Віра Андріївна
ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна
ЖМУРКО Олександр Іванович
КОНЦЕДАЙЛО Валерій Валерійович
КОРОТУН Ольга Володимирівна
ЛИТВИНОВА Світлана Григорівна
МАР'ЄНКО Майя Володимирівна
МАХОМЕТА Тетяна Миколаївна
МЕДВЕДСЬВА Марія Олександрівна
МІНТІЙ Ірина Сергіївна
МІНТІЙ Михайло Михайлович
МЩЕНКО Ольга Анатоліївна
ОСОВА Ольга Олексіївна
ТИХОНОВА Тетяна Валентинівна
ТЯГАЙ Ірина Миколаївна
ШЕВЧУК Борис Вікторович
ШЕВЧУК Лариса Дмитрівна
ЯЦИШИН Анна Володимирівна

За загальною редакцією д-ра пед. наук, доц. Вакалюк Тетяни Анатоліївни,
д-ра пед. наук, ст. наук. співробітника Литвинової Світлани Григорівни

Надруковано з оригінал-макета автора

Підписано до друку _____ Формат 60x90/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 21.3. Обл. вид. арк. 15.3. Наклад 300. Зам. _____

Видавець ФОП О.О. Євенюк
м. Житомир, вул. Мала Бердичівська, 17а
тел.: (0412)422-106
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК №3544 від 05.08.09 р.