

Криворізький національний університет
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова
Інститут інформаційних технологій
і засобів навчання НАПН України

Теорія та методика навчання
фундаментальних дисциплін
у вищій школі

*Збірник наукових праць
Випуск VIII*

Кривий Ріг
Видавничий відділ КМІ
2013

Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : збірник наукових праць. Випуск VIII. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – 259 с.

Збірник містить статті з різних аспектів методології навчання фундаментальних дисциплін у ВНЗ, теорії навчання, методики навчання хімії. Значну увагу приділено питанням впровадження кредитно-модульної системи навчання, контролю якості освіти, фундаменталізації навчання природничих, гуманітарних та суспільних дисциплін.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

- В. Й. Засельський*, доктор технічних наук, професор
О. Д. Учитель, доктор технічних наук, професор
В. М. Соловійов, доктор фізико-математичних наук, професор
М. І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України
В. І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор
С. А. Раков, доктор педагогічних наук, професор
Ю. В. Триус, доктор педагогічних наук, професор
П. С. Атаманчук, доктор педагогічних наук, професор
В. Ю. Биков, доктор технічних наук, професор, ак. НАПН України
М. І. Стрюк, кандидат історичних наук, доцент
І. О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)
С. О. Семеріков, доктор педагогічних наук, професор (відповідальний редактор)

Рецензенти:

- Н. П. Волкова* – д. пед. н., професор, завідувач кафедри загальної та соціальної педагогіки Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля
А. Ю. Ків – д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (м. Одеса)

Друкується згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», протокол №6 від 21 лютого 2013 р.

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

О. І. Теплицький¹, В. М. Соловійов^{2β}

¹ Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

² Україна, м. Черкаси, Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

^α teplitsky5@yandex.ua

^β vnsoloviev@rambler.ru

«Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки» серед ключових напрямів державної освітньої політики визначає, зокрема, розвиток інноваційної діяльності в освіті та інформатизацію освіти. З метою прискорення реформування освітньої галузі було затверджено Державну цільову соціальну програму підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на 2011-2015 роки, спрямовану на стійкий інноваційний розвиток природничо-математичної освіти та його застосування в шкільній практиці. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти визначає дві комплексні предметні компетентності: 1) природничо-наукову та математичну й 2) проектно-технологічну та інформаційно-комунікаційну, формування яких вимагає оволодіння компетенціями зі створення об'єктів в рамках індивідуальних і колективних проектів; висування та перевірки гіпотез навчально-пізнавального характеру; створення, вивчення та використання об'єктів; використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для планування, організації індивідуальної і колективної діяльності в інформаційному середовищі. Реалізація вимог стандарту (що впроваджується в частині базової загальної середньої освіти з 1 вересня 2013 р., а в частині повної загальної середньої освіти – з 1 вересня 2018 р.) потребує зміни процесу професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін на основі методу моделювання та дослідницького підходу в навчанні.

Головною спільною рисою природничих наук, основи яких покладено у зміст навчання за природничо-математичними спеціальностями, є використовуваний у них провідний метод дослідження – моделювання, який в процесі навчання стає системоутвірною складовою змісту навчання. Враховуючи, що в інформатиці як науці та навчальній дисципліні метод моделювання також є провідним методом дослідження та навчання, в процесі навчання студентів природничих, фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ необхідним є опану-

вання як технології комп'ютерного моделювання, так і технології навчальних досліджень на основі об'єктно-орієнтованого підходу до моделювання й соціально-конструктивістського підходу до навчання.

Вирішення зазначених питань вимагає перебудови системи професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін із урахуванням процесів інтеграції системи освіти України в світовий освітній простір на основі інноваційної педагогічної технології соціального конструктивізму, спрямованої на реалізацію дослідницького підходу в навчанні.

Питанню навчання моделювання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін присвячені роботи Л. І. Білоусової, Л. В. Жук, С. В. Каплун, О. Г. Колгатіна, Л. Л. Панченко, Н. Б. Розової, К. Є. Рум'янцевої, Г. О. Савченко, А. В. Семенової, Я. Б. Сікори, І. О. Теплицького, Ю. Ф. Титової, Є. І. Травкіна, М. О. Федорової, С. А. Хазіної, О. П. Шестакова та ін.

Філософські та психолого-педагогічні основи застосування дослідницького підходу в навчанні розглядалися в роботах Е. Аккерман, Т. І. Бутченка, Е. фон Глазерсфельда, К. Дж. Джерджена, Дж. Д'юї, А. Кея, А. В. Кезіна, О. В. Константинова, П. Лоренцена, С. Пейперта, Ж. Піаже, С. А. Ракова, К. В. Рибачука, М. В. Романової, І. Харел, С. А. Цоколова, М. А. Чошанова та інших вітчизняних та зарубіжних дослідників. Соціально-конструктивістські засоби навчання розглядалися в роботах Дж. Адамса, Т. М. Брусенцової, М. Гуздіала, В. Данн, Є. Д. Патаракіна, М. Резніка.

Питання навчання об'єктно-орієнтованого моделювання розглядаються в роботах зарубіжних дослідників Й. Бйорстлера, Т. Брінди, З. Шуберт, В. Неллеса, Е. Дж. Корнецькі, Ж.-П. Ріго, С. Хад'єрруїта. Проте методика навчання об'єктно-орієнтованого моделювання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін є нерозробленою.

Вивчення стану професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін дозволило виявити ряд протиріч:

- між потенціалом застосування соціально-конструктивістських ідей в процесі професійної підготовки та відсутністю технології професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін соціально-конструктивістськими засобами комп'ютерного моделювання;

- між спрямованістю природничих наук на міждисциплінарні дослідження об'єктів різної природи та відсутністю належної уваги до об'єктно-орієнтованого моделювання у вітчизняних підручниках та навчальних і методичних посібниках;

- між потенціалом застосування соціально-конструктивістських за-

собів інформаційно-комунікаційних технологій навчання об'єктно-орієнтованого моделювання та відсутністю їх систематичного розгляду в курсах моделювання.

Вказані суперечності свідчать про необхідність вирішення проблеми ефективної перебудови професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін на засадах комп'ютерного моделювання та ідей соціального конструктивізму і визначають актуальність дослідження, мета якого – теоретичне обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка педагогічних умов професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання.

Для досягнення мети було необхідно розв'язати наступні задачі:

1. Провести аналіз розвитку технології комп'ютерного моделювання та вивчити сучасний стан її впровадження в професійну підготовку учителів природничо-математичних дисциплін.

2. Дослідити можливості застосування педагогічної технології соціального конструктивізму в процесі професійної підготовки учителів природничо-математичних дисциплін.

3. Визначити педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання та на їх основі розробити модель підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання.

4. Розробити систему реалізації педагогічних умов професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання в процесі навчання за спецкурсом «Об'єктно-орієнтоване моделювання».

5. Експериментально перевірити ефективність педагогічних умов підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання в процесі навчання спецкурсу «Об'єктно-орієнтоване моделювання».

Аналіз розвитку технології комп'ютерного моделювання та сучасного стану її впровадження в професійну підготовку вчителів природничо-математичних дисциплін надав можливість визначити два основні напрями розвитку професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. Перший напрям – фундаменталізація професійної підготовки – реалізується через посилення ролі основного методу дослідження в природничих науках – методу моделювання, що одночасно виступає в якості провідного методу навчання. При цьому урахування психологічних особливостей відображення свідомістю людини об'єктів оточуючої дійсності вимагає відповідної їх інтерпретації в

комп'ютерних моделях, тому розв'язання проблеми фундаменталізації професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах швидкої зміни засобів ІКТ потребує об'єднання методу моделювання й об'єктно-орієнтованого підходу, які разом утворюють якісно нову концепцію – об'єктно-орієнтоване моделювання [1].

Об'єктно-орієнтоване моделювання – це: 1) вид комп'ютерного моделювання, за якого середовищем моделювання є деяке середовище програмування, що надає можливість конструювання об'єктів, їх використання та обміну повідомленнями між ними; 2) навчальна дисципліна, в якій вивчаються способи конструювання та дослідження об'єктно-орієнтованих моделей. Вид програмування, що використовується при побудові таких моделей, називають об'єктно-орієнтованим програмуванням – це технологія програмування, заснована на поданні програми у вигляді системи об'єктів.

Найважливішими етапами об'єктно-орієнтованого моделювання є: 1) об'єктно-орієнтований аналіз (вид аналізу, за якого вимоги до моделі системи сприймаються з точки зору об'єктів, виявлених у предметній галузі); 2) об'єктно-орієнтоване проектування (вид проектування, що відображає процес конструювання об'єктно-орієнтованої моделі та поєднує в собі процес об'єктної декомпозиції та прийоми подання логічної та фізичної, а також статичної та динамічної моделей проекрованої системи); 3) обчислювальний експеримент та аналіз його результатів.

Другий напрям – дослідницький підхід професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін – реалізується через педагогічну технологію соціального конструктивізму [2], що втілює демократичний підхід до освіти, особистісну зорієнтованість, компетентнісний прагматизм, розвиток дивергентного критичного мислення, навчання в спільноті та через спільноту.

Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання вимагає набуття компетенцій у: а) постановці задачі на основі аналізу предметної області через ідеалізацію та узагальнення; б) побудові комп'ютерної моделі задачі; в) висуванні та емпіричний перевірку гіпотез; г) інтерпретації результатів моделювання в термінах вихідної предметної області; д) систематизації результатів моделювання (виявлення меж застосування отриманих результатів, встановлення зв'язків із попередніми результатами, модифікація моделі).

У навчанні об'єктно-орієнтованого моделювання студентів природничих спеціальностей педагогічних університетів педагогічна технологія соціального конструктивізму реалізується через індивідуальні та колективні навчальні дослідження, проведення яких вимагає використання

засобів моделювання, що забезпечують спільну навчальну діяльність в мережному середовищі.

В результаті проведеного дослідження теоретичних основ професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання були сформульовані наступні педагогічні умови [3]: 1) застосування педагогічної технології соціального конструктивізму в процесі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін; 2) упровадження об'єктно-орієнтованого моделювання в процес навчання інформатичних дисциплін; 3) використання соціально-конструктивістських засобів ІКТ навчання об'єктно-орієнтованого моделювання. На основі цих умов була розроблена модель професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання, спрямована на формування активної навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвиток їх інтелектуальних здібностей, пізнавальної самостійності, навичок спільної навчально-дослідницької діяльності, вмінь використання засобів комп'ютерного моделювання і соціально-конструктивістських технологій (рис. 1). Основними складовими моделі є система вимог до професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, педагогічні умови їх підготовки, принципи навчання та система реалізації педагогічних умов, що містить соціально-конструктивістські засоби навчання, методи навчання (загальнодидактичні і спеціальні) та форми організації навчання (традиційні та соціально-конструктивістські), підпорядковані загальній меті професійної підготовки засобами комп'ютерного моделювання. Реалізація першої педагогічної умови – застосування педагогічної технології соціального конструктивізму в процесі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін – потребувала переходу до соціально-конструктивістських форм організації та методів навчання [4].

Засобами реалізації соціально-конструктивістського підходу до навчання об'єктно-орієнтованого моделювання є середовища моделювання, що надають можливість використання вбудованих об'єктно-орієнтованих мов програмування, візуального конструювання інтерфейсу користувача, іменування об'єктів рідною мовою, об'єктно-орієнтованого, подієорієнтованого та візуального під ходів до програмування в межах одного середовища, виконання індивідуальних та колективних дослідницьких проектів у мережному середовищі [5]. З метою скорочення терміну початкового опанування середовища об'єктно-орієнтованого моделювання доцільним є вибір синтаксично компактних, розширюваних мов програмування, інтегрованих із середовищем розробки, таких як Python, Smalltalk та Java.

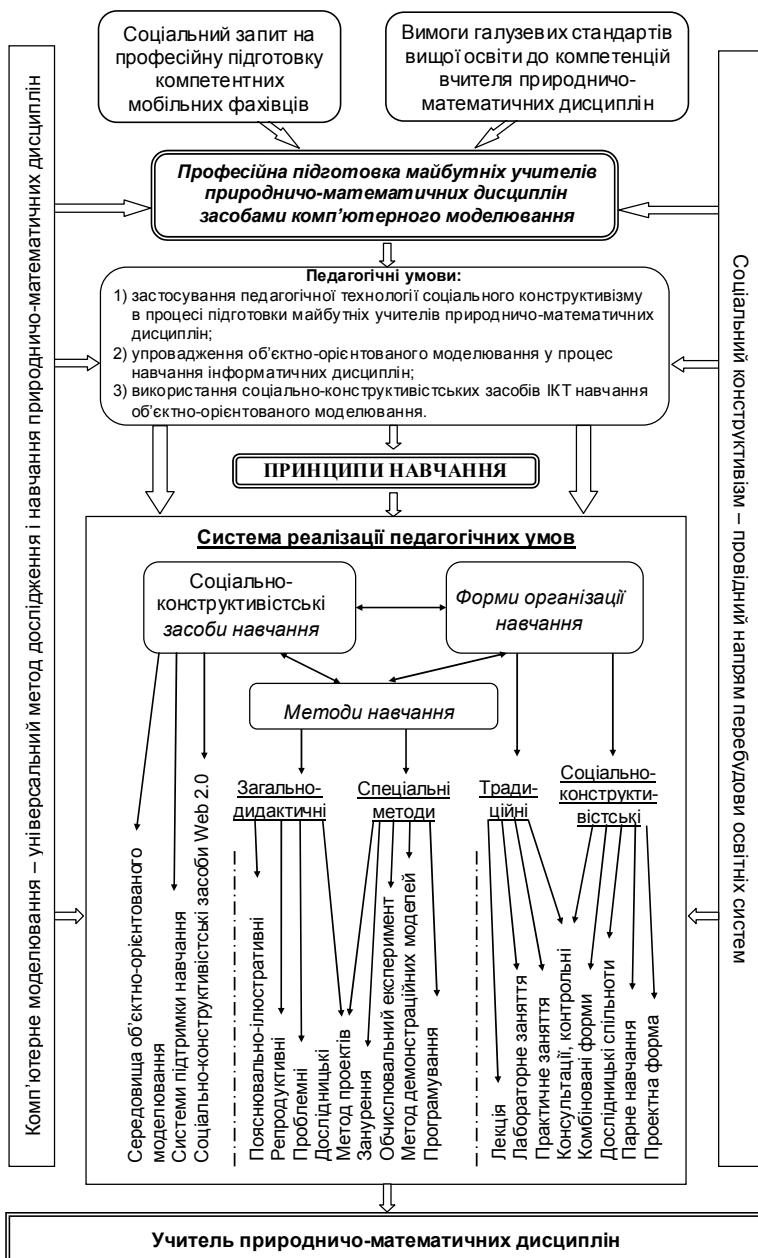


Рис. 1. Модель підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання

Реалізація другої педагогічної умови – упровадження об'єктно-орієнтованого моделювання в процес навчання інформатичних дисциплін – потребувала розробки та впровадження спецкурсу «Об'єктно-орієнтоване моделювання» для майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, спрямованого на формування навичок об'єктно-орієнтованого моделювання як найбільш природного способу дослідження систем різної складності, ознайомлення з основними принципами конструювання та дослідження об'єктно-орієнтованих моделей, формування навичок індивідуальних та колективних навчальних досліджень.

Основний зміст навчання об'єктно-орієнтованого моделювання складає конструювання та дослідження динамічних та імітаційних моделей. У першому модулі «Вступ до об'єктно-орієнтованого моделювання» розглядаються базові поняття та уявлення курсу і виконується огляд середовищ об'єктно-орієнтованого моделювання (зокрема, виділяються універсальні середовища моделювання, середовища для конструювання динамічних моделей та середовища для конструювання імітаційних моделей). На підставі аналізу придатності середовищ для моделювання різних класів моделей у підготовці майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін пропонується: а) при розгляді динамічних моделей послуговуватися соціально-конструктивістськими середовищами об'єктно-орієнтованого моделювання VPython та Squeak як основними, а Sage, Alice та NetLogo – як додатковими; б) при розгляді імітаційних моделей користуватися соціально-конструктивістськими середовищами об'єктно-орієнтованого моделювання Alice та NetLogo як основними, а Sage, VPython та Squeak – як додатковими. Другий модуль «Об'єктно-орієнтовані динамічні моделі» присвячений розгляду динамічних моделей математичної екології, класичної механіки, молекулярної фізики і фізики твердого тіла та електродинаміки. До третього модуля «Об'єктно-орієнтовані імітаційні моделі» увійшли моделі кліткових автоматів, стохастичні моделі, моделі фрактальних об'єктів та процесів.

Програмно-методичне забезпечення спецкурсу включає в себе авторський навчальний посібник [6], відеоуроки, локалізоване українською та російською мовами середовище об'єктно-орієнтованого моделювання Alice, а також інструкції щодо роботи над курсом в цілому та над його окремими модулями. Представлені в посібнику навчально-дослідні проекти розроблені в такий спосіб, щоб проілюструвати основні етапи комп'ютерного моделювання на основі об'єктно-орієнтованого, подієорієнтованого та візуального підходів до розробки програмного забезпечення та створити умови для опанування різних підходів у межах єдиного середовища моделювання.

Реалізація третьої педагогічної умови – використання соціально-

конструктивістських засобів ІКТ навчання об'єктно-орієнтованого моделювання – вимагає застосування трьох груп соціально-конструктивістських засобів ІКТ навчання об'єктно-орієнтованого моделювання, спрямованих на організацію спільних навчальних досліджень у мережному середовищі: 1) середовищ об'єктно-орієнтованого моделювання, доопрацьованих та локалізованих автором (VPython, PyGeo, Sage, Squeak та Alice); 2) систем підтримки навчання (Moodle) та 3) засобів Web 2.0 (насамперед, це логосфера, Wiki та хмари сервісів).

Розроблена система реалізації педагогічних умов професійної підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін сприяє формуванню соціально-конструктивістських умінь майбутнього вчителя, оволодіння якими вимагає включення учнів у спільну навчально-дослідницьку діяльність.

Експериментальна робота із розробки, апробації та впровадження педагогічних умов підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання проходила в три етапи.

Завданням першого етапу дослідження (1999–2003 рр.) було вивчення існуючого стану досліджуваного явища та виділення вихідних положень дослідження. В результаті аналізу джерел із проблеми дослідження та опитування викладачів ВНЗ було виявлено, що, незважаючи на поширеність методу моделювання в навчанні природничо-математичних дисциплін, в процесі навчання комп'ютерного моделювання переважає імперативний підхід; при цьому навчання об'єктно-орієнтованого моделювання із застосуванням об'єктно-орієнтованих середовищ не відбувається, а головна увага зосереджується на засобах побудови інтерфейсу користувача.

Другий етап дослідження (2003–2007 рр.) характеризувався добром засобів реалізації соціально-конструктивістського підходу в навчанні, придатних для застосування в процесі навчання об'єктно-орієнтованого моделювання студентів природничо-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних ВНЗ, в результаті якого було виявлено, що переважна більшість програмних засобів не мають підтримки вітчизняних користувачів та орієнтовані на застосування авторських мов програмування (найчастіше візуальних).

На цьому етапі було сформульовано вимоги до засобів навчання об'єктно-орієнтованого моделювання на основі дослідницького підходу в навчанні: локалізованість інтерфейсу користувача та мови програмування; наявність можливості створення імен програмних об'єктів рідною мовою; можливість створення коротких програм, що мають розвинену функціональність; підтримка об'єктно-орієнтованого, подієорієн-

тованого та візуального підходів до програмування в межах одного середовища; розширюваність середовища моделювання за рахунок створення власних та імпортування зовнішніх об'єктів; інтеграція середовища моделювання з логосферою та засобами Web 2.0; наявність можливості імпортування розроблених моделей у професійні середовища програмування. Огляд існуючих засобів навчання моделювання показав, що в найбільшій мірі сформульованим вимогам відповідають середовища моделювання Squeak, VPython, Sage та Alice; їх недоліками були неможливість створення імен програмних об'єктів рідною мовою, нелокалізованість інтерфейсу користувача та слабка інтеграція з логосферою. За результатами дослідної експлуатації вказаних середовищ було створено авторську локалізацію середовища моделювання VPython, що є основою середовища динамічної геометрії PyGeo та середовища моделювання сонячно-подібних систем VPNBody.

На початку третього етапу дослідження (2007–2011 рр.) було створено вітчизняну версію середовища об'єктно-орієнтованого моделювання Alice, що задовольняє всім поставленим вимогам до соціально-конструктивістського засобу навчання об'єктно-орієнтованого моделювання. Виконана розробка та локалізація програмного забезпечення створили умови для організації навчання об'єктно-орієнтованого моделювання на основі комбінованого навчання (інтеграції аудиторного, дистанційного та мобільного навчання) із залученням засобів Web 2.0.

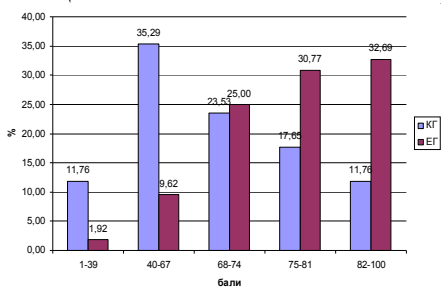


Рис. 2. Порівняльний розподіл студентів у контрольних (КФ) та експериментальних (ЕФ) групах за кількістю набраних балів підсумкових проектів

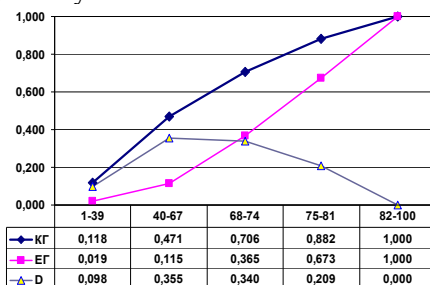


Рис. 3. Графіки функцій розподілу студентів у контрольних (КФ) та експериментальних (ЕФ) групах за кількістю набраних балів підсумкових проектів та модуля їх різниці (D)

Експериментальна перевірка ефективності педагогічних умов підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання була виконана в процесі навчання

спецкурсу «Об'єктно-орієнтоване моделювання». До контрольних груп входили студенти природничо-математичних спеціальностей, котрі навчалися за традиційною моделлю підготовки, до експериментальних – студенти, котрі навчалися за авторською моделлю підготовки на основі розроблених педагогічних умов.

Результати педагогічного експерименту (рис. 2) були статистично опрацьовані за χ^2 -критерієм Пірсона та λ -критерієм Колмогорова-Смирнова (рис. 3), і за відповідними правилами прийняття рішень було зроблено висновок про те, що запропонована система професійної підготовки на основі розроблених педагогічних умов є більш ефективною, ніж традиційна.

Результати теоретичного дослідження і педагогічного експерименту дозволили зробити такі основні висновки.

1. Уведення в процес професійної підготовки учителів природничо-математичних дисциплін об'єктно-орієнтованого моделювання створює умови для:

- фундаменталізації навчання: об'єктно-орієнтоване моделювання є інтегруючим елементом навчання природничо-математичних дисциплін, що відображає спільну для них технологію досліджень – моделювання;

- посилення міжпредметних зв'язків природничо-математичних дисциплін: моделі відповідних предметних галузей безпосередньо відображаються в змісті навчання об'єктно-орієнтованого моделювання;

- реалізації технологій соціального конструктивізму в навчанні: в процесі навчання об'єктно-орієнтованого моделювання цілеспрямовано формуються навички організації та проведення індивідуальних та колективних навчальних досліджень;

- інтеграції різних технологій програмування: володіння засобами об'єктно-орієнтованого моделювання допомагає об'єднати технології об'єктно-орієнтованого, подієорієнтованого та візуального програмування в єдиному середовищі.

2. Впровадження спецкурсу «Об'єктно-орієнтоване моделювання» впливає на методичку навчання природничо-математичних дисциплін на всіх її рівнях:

- на рівні цілей навчання – з'являється мета навчання природничо-математичних дисциплін як моделей інформаційних процесів та об'єктів оточуючого світу;

- на рівні змісту навчання – створюються умови для фундаменталізації навчання, посилення міжпредметних зв'язків та інтеграції різних технологій навчання;

- на рівні методів навчання – вимагає широкого застосування соціально-конструктивістського підходу в навчанні;

– на рівні засобів навчання – виникає необхідність застосування середовищ об'єктно-орієнтованого моделювання (насамперед, VPython, Sage, Squeak та Alice), систем підтримки навчання (насамперед, Moodle) та засобів Web 2.0 (насамперед, логосфери, Wiki та хмар сервісів);

– на рівні форм організації навчання – створює умови для реалізації комбінованого навчання, навчання в малих групах, парного та групового програмування, в тому числі – у Web-середовищах.

Список використаних джерел

1. Теплицький О. І. Об'єктно-орієнтоване моделювання в системі фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя інформатики / О. І. Теплицький // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 50. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – Частина 2. – С. 285–288.

2. Соловійов В. М. Теоретико-методологічні засади конструктивістського підходу до побудови освітнього процесу / В. М. Соловійов, О. І. Теплицький, І. О. Теплицький // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія / кол. авторів ; за ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2012. – С. 163–188.

3. Соловійов В. М. Умови підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання / В. М. Соловійов, О. І. Теплицький // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». – 2012. – №2 (4). – С. 78-84.

4. Семеріков С. О. Інноваційні організаційні форми та методи навчання в методичній системі фундаментальної інформатичної підготовки / С. О. Семеріков, О. І. Теплицький, О. П. Ліннік // Зб. наук. пр. Кам.-Поділ. нац. ун-ту : Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 162–165.

5. Теплицький О. І. Засоби навчання об'єктно-орієнтованого моделювання студентів природничих спеціальностей педагогічних університетів / О. І. Теплицький // Зб. наук. пр. Кам.-Поділ. нац. ун-ту. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам.-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С. 246–248.

6. Теплицький О. І. Об'єктно-орієнтоване моделювання в Alice. Частина 1 / О. І. Теплицький ; за науковою редакцією академіка НАПН України М. І. Жалдака. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – 56 с.

Наші автори

Амірова Раїса Іскандерівна, к. філос. н., доцент, доцент кафедри філософії і соціальних наук Криворізького національного університету (*духовна і політична культура, глобальні проблеми сучасності, філософія освіти*)

Берзеніна Оксана Валеріївна, к. б. н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії Українського державного хіміко-технологічного університету (*хімія кластерних сполук ренію, хімія поверхневих ліпідів природного походження, методологія навчання неорганічної хімії у вищій школі*)

Бессараб Георгій Ігнатович, к. мед. н., доцент, доцент кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету (*фізіологія, психологія*)

Бірілло Інна Валеріївна, к. т. н., доцент, доцент Національного авіаційного університету (*архітектурне проектування, дизайн архітектурного середовища, інформатизація архітектурної освіти, фахово-інформатична підготовка майбутніх архітекторів*)

Блакова Ольга Анатоліївна, викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*інформатика, інформаційні технології*)

Боднар Григорій Йосипович, к. т. н., доцент, начальник кафедри фундаментальних дисциплін Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (*електромеханіка*)

Борщевич Лариса Вікторівна, к. х. н., доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія, електрохімія*)

Брижак Надія Юріївна, асистент кафедри педагогіки та методики початкової освіти Мукачівського державного університету (*краєзнавча та туристична робота, інноваційні технології, методика викладання «Людина і світ», робота з дитячими колективами, методика викладання природознавства*)

Віхрова Олена Вікторівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького національного університету (*методика навчання математики*)

Гарець Віра Іванівна, д. мед. н., професор, завідувач кафедри медичної біології, фармакогнозії та ботаніки Дніпропетровської медичної академії (*біологія, ботаніка, генетика*)

Гольонова Ірина Олександрівна, аспірант Білоруського державного університету інформатики і радіоелектроніки (*методика викладання*)

Гончарова Наталія Григорівна, к. мед. н., доцент, доцент кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету (*фізіологія, імунологія, педагогіка*)

Григор'єва Алла Олександрівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (*хімія, педагогіка вищої школи*)

Гулай Ольга Іванівна, к. т. н., доцент, доцент кафедри матеріалознавства та пластичного формування конструкцій машинобудування Луцького національного технічного університету

Гуленко Ванда Євгенівна, асистент кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету (*фізіологія людини*)

Даньшева Світлана Олегівна, к. пед. н., доцент, завідувач кафедри фізики Харківського національного університету будівництва та архітектури (*методика викладання фундаментальних дисциплін*)

Дем'яненко Анатолій Григорович, к. т. н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів Дніпропетровського державного аграрного університету (*механіка деформівного тіла, освіта, екологія, інформтехнології*)

Денисенко Олександр Іванович, к. т. н., доцент, доцент кафедри фізики Національної металургійної академії України (*інформаційні технології в навчанні фундаментальних дисциплін; програмно-апаратні комплекси для багатоканальних діагностик та управлінь; лазерна діагностика плазми*)

Євтеєв Володимир Миколайович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*моделювання фізико-оптичних процесів, соціальних та інформаційних процесів і явищ*)

Жернова Наталія Петрівна, к. с.-г. н., асистент кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету (*фізіологія людини, фізіологія рослин*)

Зінонос Наталя Олексіївна, асистент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*методика навчання математики*)

Ігнатенко Марина Іванівна, к. т. н., старший викладач кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*розробка навчально-методичних посібників за модульним принципом для екологічних дисциплін*)

Кисільова Тетяна Олексіївна, викладач кафедри медико-біологічної фізики і інформатики Дніпропетровської медичної академії (*викладання фізики, математики, біофізики*)

Кобець Анатолій Степанович, к. т. н., професор, ректор Дніпропетровського державного аграрного університету (*механіка машин, сільськогосподарські машини, освіта, екологія*)

Колгатін Олександр Геннадійович, д. пед. н., професор, професор кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*педагогічна діагностика і оптимізація навчального процесу, інформаційно-комунікаційні технології в освіті, комп'ютерне моделювання*)

Колгатіна Лариса Сергіївна, викладач кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*педагогіка*)

Кононова Ірина Іванівна, к. б. н., старший викладач Дніпропетровської медичної академії (*біологія, ботаніка, генетика*)

Кормер Марина Віталіївна, к. х. н., доцент, доцент Криворізького національного університету (*хімія*)

Краснобокий Юрій Миколайович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (*теорія навчання фізики і астрономії*)

Крутенко Віра Валеріївна, викладач Дніпропетровської медичної академії (*біологія, ботаніка, генетика*)

Кулішенко Віктор Михайлович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи, методика викладання фізики в середніх загальноосвітніх і вищих навчальних закладах*)

Кусій Мирослава Ігорівна, к. пед. н., доцент кафедри фундаментальних дисциплін Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (*методика викладання математики у вищій школі*)

Кушнерова Тетяна Євстафіївна, асистент кафедри біології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (*інноваційні технології у викладанні біології*)

Лень Тетяна Сергіївна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи, методика викладання фізики в середніх загальноосвітніх і вищих навчальних закладах*)

Макаренко Алла Ігорівна, к. пед. н., доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (*інтеграція техніко-технологічних знань і умінь загальнотехнічних дисциплін, методика навчання загальнотехнічних дисциплін, застосування рейтингової системи оцінювання знань майбутніх учителів технологій*)

Медведева Лейла Абдулівна, старший викладач Криворізького національного університету (*духовна і політична культура, політичний менеджмент, філософія освіти*)

Мукосеєнко Ольга Анатоліївна, асистент кафедри вищої математики Приазовського державного технічного університету (*технологія візуалізації інформації, системи комп'ютерної математики*)

Муранова Наталія Петрівна, к. пед. н., доцент, завідувач кафедри базових і спеціальних дисциплін Національного авіаційного університету (*педагогіка, математика, фізика*)

Ненастіна Тетяна Олександрівна, к. т. н., доцент кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*розробка і застосування інноваційних технологій у навчальному процесі*)

Нечаєнко Галина Петрівна, старший викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*інформатика, інформаційні технології, програмне забезпечення*)

Новак Олена Мусіївна, вчитель-логопед Хмельницького дошкільного навчального закладу №48 (*професійна підготовка майбутніх вихователів*)

Пастушенко Сергій Миколайович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету (*педагогіка вищої школи; методика викладання фізики в середніх загальноосвітніх і вищих навчальних закладах*)

Путілін Денис Анатолійович, асистент кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету (*фізіологія людини*)

Сергієнко Людмила Григорівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри природничих наук, декан факультету технології і організації виробництва Красноармійського індустріального інституту Донецького національного технічного університету (*дидактика вищої школи*)

Соловійов Володимир Миколайович, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*теорія складних систем, екоофізика, математичне моделювання*)

Стець Надія Вікторівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія, електрохімія*)

Тацій Роман Мар'янович, д. ф.-м. н., професор, професор кафедри фундаментальних дисциплін Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (*диференціальні рівняння з узагальненими коефіцієнтами, розв'язування неперервних крайових задач*)

Теплицький Олександр Ілліч, старший викладач кафедри автоматизованого управління металургійними процесами та електроприводом Криворізького національного університету (*об'єктно-орієнтоване моделювання*)

Ткач Дмитро Іванович, к. т. н., професор, завідувач кафедри рисованої геометрії та графіки Придніпровської державної академії будівництва та архітектури (*золота пропорція, золоті лінії і поверхні, третій вимір плоских фігур, енергія форми, кіноперспективні поверхні, синергетика, хаос, фрактали*)

Ткаченко Ігор Анатолійович, к. пед. н., доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (*теорія навчання фізики і астрономії*)

Фоменко Ольга Зіновіївна, к. б. н., старший викладач кафедри медико-біологічної фізики і інформатики Дніпропетровської медичної академії (*біохімія, біофізика, викладання фізики, математики, інформатики*)

Хоботова Еліна Борисівна, д. х. н., професор, завідувач кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*удосконалення викладання дисциплін хімічного профілю у вищій школі, розробка наочних навчальних посібників нового покоління, створення електронних засобів навчання*)

Цоцко Віталій Іванович, старший викладач кафедри фізики і матеріалознавства Дніпропетровського державного аграрного університету (*металлофізика, біофізика*)

Чернець Ігор Валерійович, асистент кафедри фізики Харківського національного університету будівництва та архітектури (*оптика, методика викладання фізики, інноваційні технології*)

Шаторна Віра Федорівна, д. б. н., доцент, професор Дніпропетровської медичної академії (*біологія, ботаніка, генетика*)

Шмельцер Катерина Олегівна, старший викладач Криворізького національного університету (*хімія*)

Шуригін Євген Геннадійович, асистент кафедри математичного аналізу Донбаського державного педагогічного університету (*математика, синергетика*)

Шуригіна Лідія Семенівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету (*фізика, синергетика*)

Зміст

I. Методологія навчання у вищій школі.....	3
<i>Р. І. Амирова.</i> Методологические новации в современном социальном познании как основа гуманитаризации высшего образования	3
<i>С. О. Даньшева, І. В. Чернець.</i> Аналіз потенціалу фундаментальних дисциплін у розвитку професійної мобільності студентів.....	11
<i>А. С. Кобець, А. Г. Дем'яненко.</i> С. П. Тимошенко та сучасна інженерна освіта в Україні	16
<i>С. М. Пастушенко, В. М. Кулішенко, Т. С. Лень.</i> Цілі фізико-математичної підготовки та методологічні засади дидактичної системи інтеграції фізико-математичних знань майбутніх інженерів	25
<i>Д. І. Ткач.</i> Принципи «Великої дидактики» Яна Амоса Коменського стосовно до системної теорії оборотних зображень.....	32
II. Інноваційні технології навчання у вищій школі	39
<i>І. В. Бірлло.</i> Реформування архітектурної освіти	39
<i>О. А. Блакова, Г. П. Нечаєнко.</i> Метод проєктів у навчанні інформаційних технологій	46
<i>О. І. Денисенко, В. І. Цоцко.</i> Позитиви Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт у 2011-2012 навчальному році	51
<i>М. В. Кормер, Е. О. Шмельцер.</i> Аспекты мотивации обучения студентов в вузе.....	61
<i>В. В. Крутенко, І. І. Кононова, В. І. Гарець, В. Ф. Шаторна.</i> Формування сучасної концепції викладання фармацевтичної ботаніки як базової дисципліни при підготовці фармацевтів у вищих навчальних медичних закладах	66
<i>О. А. Мукосеєнко.</i> Использование метаплана как средства визуализации учебной информации	72
<i>Л. Г. Сергиєнко.</i> Поиски путей творчества: практические и лабораторные занятия	78
III. Компетентнісний підхід до проєктування навчання.....	83
<i>Ю. М. Краснобокий, І. А. Ткаченко.</i> Інтеграція природничо-наукових дисциплін у світлі компетентнісної парадигми освіти.....	83
<i>Т. Є. Кушнерова.</i> Комплексний підхід цілепокладання у формуванні професійної компетентності	90
<i>А. І. Макаренко.</i> Рейтингова система оцінювання знань з матеріалознавства для майбутніх учителів технологій.....	96
<i>Л. А. Медведєва.</i> Формирование интегративной гуманитарной компетентности в современной высшей школе	103
<i>Н. П. Муранова.</i> Концепція компетентнісного підходу в системі до-	

університетської підготовки майбутніх студентів технічних спеціальностей..... 112

IV. Оптимізація самостійної роботи студентів 123

Н. Г. Гончарова, Г. І. Бессараб, Н. П. Жернова, Д. А. Путілін, В. Є. Гуленко. Ефективність та форми самостійної роботи студентів при вивченні фізіології людини у вищій школі 123

В. М. Євтєєв. Бали і оцінки..... 130

М. И. Игнатенко. Активизация самостоятельной работы студентов по дисциплине «Радиоэкология»..... 136

О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна. Умови застосування модифікованих процедур обчислення тестових балів у системах організації самостійної роботи студентів 142

Л. Г. Сергиенко. Развитие творческой активности и самостоятельности студентов при изучении фундаментальных дисциплин во вузе ... 148

V. Природничо-наукова підготовка у вищій школі 154

О. В. Віхрова, Н. О. Зінонос. Дидактичні функції підручників з дисциплін природничо-математичного циклу для іноземних студентів підготовчого відділення 154

И. А. Голёнова. Обучение математике и естественным наукам студентов медицинских вузов..... 161

Т. О. Кисільова, О. З. Фоменко. Проблемні питання викладання фундаментальних дисциплін у контексті вивчення математики іноземними студентами підготовчого відділення вищої медичної школи 171

Р. М. Тацій, Г. Й. Боднар, М. І. Кусій. Використання математичного моделювання при розв'язуванні прикладних задач у навчальному процесі 177

О. І. Теплицький, В. М. Соловійов. Професійна підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання 185

Е. Г. Шурыгин, Л. С. Шурыгина. Об изучении детерминированного хаоса 196

VI. Теорія та методика навчання хімії..... 202

О. В. Берзеніна. Нові кроки в удосконаленні викладання фундаментальних дисциплін для студентів заочної форми навчання 202

А. О. Григор'єва. Тестове оцінювання самостійної роботи студентів з хімії..... 208

О. І. Гулай. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні хімії 216

<i>Т. А. Ненастина.</i> Элементы методики изложения темы «Химические источники тока» в техническом вузе	221
<i>Н. В. Стець, Л. В. Борщевич.</i> Аналіз результатів контролю знань студентів хімічного факультету з дисципліни «Неорганічна хімія»	226
<i>Э. Б. Хоботова.</i> Разработка учебных пособий для дифференцированного обучения дисциплине «Химия»	231
VI. Професійна підготовка вчителів початкової освіти	202
<i>Н. Ю. Брижак.</i> Стан готовності майбутніх учителів до краєзнавчої роботи з учнями початкової школи	236
<i>О. М. Новак.</i> Педагогічні умови підготовки майбутніх вихователів дошкільного виховання до забезпечення наступності навчання в дошкільних навчальних закладах та початковій школі.....	244
Наші автори.....	251

Наукове видання

**Теорія та методика навчання
фундаментальних дисциплін
у вищій школі**

Випуск VIII

Підп. до друку 26.03.13
Папір офсетний №1
Ум. друк. арк. 13,9

Формат 80×84 1/16
Зам. №4-2603
Наклад 150 прим.

Жовтнева друкарня
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5
Тел. (0564) 407-29-02

E-mail: semerikov@gmail.com