

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА**

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ
ОСВІТИ**

Збірник наукових праць

Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

№ 5-6, 2015

Суми – 2015

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012
Засновник, редакція, видавець і виготовлювач
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Друкуються згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол № 7 від 25.01.2016)

ГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

О. С. Чашечникова доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

М. І. Бурда доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)
М. Гарнер доктор наук, професор (Кеннесо, США)
Л. О. Денищева кандидат педагогічних наук, професор (м. Москва, Росія)
І. Є. Малова кандидат педагогічних наук, професор (м. Брянськ, Росія)
О. І. Мельников доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)
В. Б. Мідушев доктор педагогічних наук, професор (м. Пловдив, Болгарія)
І. О. Новік доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)
Г. Ригал доктор наук, професор (м. Ченстохова, Польща)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В. Г. Бевз доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
В. Ватсон доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)
Л. П. Величко доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Т. В. Крилова доктор педагогічних наук, професор (м. Дніпродзержинськ, Україна)
О. В. Михайличенко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Г. Ю. Ніколаї доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Е. Салата доктор наук, професор (м. Радом, Польща)
А. А. Сбруєва доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
С. О. Семеріков доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)
С. О. Скворцова доктор педагогічних наук, професор (м. Одеса, Україна)
Н. А. Тарасенкова доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
О. М. Топузов доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Н. Н. Чайченко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Н. В. Бровка доктор педагогічних наук, доцент (м. Мінськ, Білорусь)
Л. А. Карташова доктор педагогічних наук, доцент (м. Київ, Україна)
О. В. Лобова доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
А. І. Кудренко кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
М. О. Лазарев кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Т. М. Хмара кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
О. М. Бабенко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
О. І. Глобін кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
М. В. Каленик кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
Н. Ю. Матяш кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)
А. О. Розуменко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
О. В. Семеніхіна кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)

У збірнику представлені результати актуальних досліджень, присвячених спрямованості навчання дисциплін природничо-математичного циклу на розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів і студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
SUMY STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY
NAMED AFTER A. S. MAKARENKO**

**TOPICAL ISSUES
OF NATURAL SCIENCE AND
MATHEMATICS EDUCATION**

Collection of scientific works

Published two times a year

Founded in October of 2012

№ 5-6, 2015

Sumy – 2015

UDC 37.016:51

Founded, edited (certificate of registration KB №19538-9338P)
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
Published in accordance with the resolution of the academic council
of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
(protocol № 7 from 25.01.2016)

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Olga Chashechnykova doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

EDITORIAL BOARD

Mykhaylo Burda doctor of pedagogical sciences, professor, member of NAPSU (Kyiv, Ukraine)
Mary Garner Ph.D., professor (Kennesaw, USA)
Larisa Denyscheva Ph.D., professor (Moscow, Russia)
Iryna Malova Ph.D., professor (Bryansk, Russia)
Oleg Mel'nikov doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)
Vasil Milushev doctor of pedagogical sciences, professor (Plovdiv, Bulgaria)
Iryna Novick doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)
Grazyna Rygal dr hab, professor AjD (Czestochowa, Poland)

EDITORIAL BOARD

Valentina Bevz doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)
Virginia Watson Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)
Ludmila Velichko professor (Kyiv, Ukraine)
Tatyana Krylova professor (Dneprodzerzhinsk, Ukraine)
Oleg Mykhailychenko professor (Sumy, Ukraine)
Galyna Nikolai professor (Sumy, Ukraine)
Elizbieta Salata professor (Radom, Poland)
Alina Sbruieva professor (Sumy, Ukraine)
Sergiy Semerikov professor (Krivoy Rog, Ukraine)
Svitlana Skvortsova professor (Odessa, Ukraine)
Nina Tarasenkova professor (Odessa, Ukraine)
Oleg Topuzov professor (Kyiv, Ukraine)
Nadiya Chaichenko professor (Sumy, Ukraine)
Natalia Brovka associate professor (Minsk, Belarus)
Lubov Kartashova associate professor (Kyiv, Ukraine)
Olga Lobova associate professor (Sumy, Ukraine)
Anatoliiy Kudrenko professor (Sumy, Ukraine)
Mykola Lazarev professor (Sumy, Ukraine)
Tamara Khmara professor (Kyiv, Ukraine)
Olena Babenko associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
Oleksandr Globin senior researcher (Kyiv, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
Mykhaylo Kalenyk associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
Natalia Matiash senior researcher (Kyiv, Ukraine)
Angela Rozumenko associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
Olena Semenihina associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)

The collection of articles presents the results of current research which highlight orientation of training courses in natural science and mathematical disciplines on developing intellectual skills and creative abilities of students.

Proceedings are presented in the author's wording

© SumySPU named after A.S. Makarenko, 2015

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

УДК 372.851.2:52

З. І. Кравченко

Харківська академія неперервної освіти

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ
НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ЗА ДВОРІВНЕВИМ
ПІДРУЧНИКОМ

В статті розглянуто особливості організації самостійної роботи учнів за дворівневим підручником, зокрема виділено чотири основні етапи: стимулюючо-мотиваційний, навчаючий, діагностико-коректуючий, контроль-оціночний. Виділено види навчального матеріалу для організації самостійної роботи учнів: описуючий, пояснючий, приписуючий, пов'язуючий та запропоновано відповідні завдання.

Ключові слова: самостійна робота, етапи, дворівневий підручник, метод, діяльність, диференціація навчання.

Постановка проблеми. Особливістю сучасного суспільства є його висока інформативність. В процесі опанування новими знаннями важлива роль відводиться самоосвіті, яка ефективно реалізується тільки при наявності певної базової підготовки та навичках самостійної роботи. Дослідження останніх років показали, що зниження інтересу до навчання, формування негативного відношення до самостійної роботи пов'язані з тим, що вчитель не враховує в достатній мірі різний рівень навчальних можливостей учнів та специфіку навчального матеріалу.

Аналіз актуальних досліджень. Розв'язання проблеми самостійної роботи учнів в процесі навчання було предметом уваги вчених і вчителів на всіх етапах розвитку школи. Цією проблемою займалися В. К. Буряк, С. Я. Голант, Б. П. Єсіпов, М. М. Стрекозін, І. Я. Лернер, П. І. Підкасистий та інші. Методичні аспекти формування самостійної роботи як навчальної діяльності відображено у наукових працях Г. П. Бевза, О. С. Дубинчук, М. І. Жалдака, З. І. Слєпкань, В. О. Швеця та інших. У дисертаційних роботах С. П. Бочарової, С. М. Григулич, О. М. Коваленко, Л. І. Лутченко, Н. А. Тарасенкової та ін. розглянуто диференційований підхід до організації самостійної діяльності учнів, досліджено місце самостійної роботи під час вивчення нового матеріалу.

Однак недостатньо висвітленою залишається організація самостійної роботи учнів за дворівневим підручником.

Мета статті. Розглянути особливості організації самостійної роботи учнів в процесі навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником.

Виклад основного матеріалу. Під час навчання алгебри і початків аналізу самостійна робота учнів повинна бути органічною складовою частиною їх навчальної роботи на уроці. Добираючи відповідні засоби, прийоми та методи їх досягнення, вчитель використовує самостійну роботу і як прийом учіння, і як форму роботи, і як метод навчання, але в будь-якому випадку даний процес є сумісною діяльністю вчителя й учня. Ми розглядаємо самостійну роботу учнів: як метод навчання – багатоякісне

явище, яке має зовнішню форму прояву й внутрішню сутність, поєднання яких залежить від джерела інформації, логіки пізнання, виду завдань, рівня готовності учнів до специфіки змісту самостійної діяльності та функцій процесу навчання. Використання цього методу дозволяє формувати в учнів всі діяльнісні компоненти самостійної роботи (мотиви, мету, обробку поточної інформації, оперативний образ і концептуальну модель, прийняття рішення, дії та операції, контроль і оцінку результатів, корекцію дій) та їх функціональні взаємозв'язки.

Крім поняття самостійна робота ми будемо користуватися поняттям «самостійна діяльність». Під самостійною діяльністю ми будемо розуміти процес відображення і перетворення діяльності в свідомості суб'єкта. Самостійна діяльність може відбуватися не тільки під час самостійної роботи учнів, але й тоді, коли вчитель викладає матеріал. Слухаючи пояснення, учні можуть виконувати самостійні роздуми та практичні дії, що не виконує вчитель. Поетапна побудова самостійної діяльності старшокласника є узагальнюючою схемою розв'язання різного роду проблем засобами математики в процесі створення їх математичної моделі. В результаті, старшокласник виходить на якісно новий рівень використання математичних знань та вмінь, переносить їх в іншу предметну область.

Ключовими моментами самостійної навчальної діяльності старшокласника є відбір матеріалу для розв'язування навчальної задачі (проблеми) та розв'язування навчальної задачі (проблеми). Розв'язування задачі (проблеми) складається в перекладі предмета з актуального стану в потрібний, тобто учень повинен прийняти цю задачу (проблему), оскільки розв'язати її він зможе тільки тоді, коли бачить в ній особистий смисл. Критеріями особистісно-направленої задачі (проблеми) можна рахувати: життєво-практичний зміст; включення в задачу (проблему) спеціально підбраного матеріалу, що дозволяє самостійно оцінити особистісну значимість теоретичних знань; створення умов для активності, прагнення до саморозвитку, рефлексії. Під час розв'язування задачі (проблеми) в учня накопичується певний досвід застосування математичних знань, що сприяє розвитку прийомів логічного пошуку та в свою чергу, розвиває його дослідницькі здібності.

Розглянемо особливості організації самостійної роботи з учнями в умовах рівневої і профільної диференціації навчання за дворівневим підручником. Під дворівневим підручником розуміємо підручник, в якому структуровано матеріал кожної теми на двох рівнях програми (чи стандартів), що дозволяє організувати навчання на цих рівнях. В організації самостійної роботи учнів можна виділити чотири основні етапи: стимулюючо-мотиваційний; навчаючий; діагностико-коректуючий; контрольно-оціночний [5].

Перший етап в організації самостійної роботи – стимулюючо-мотиваційний. З точки зору готовності до самостійної роботи передбачається наявність у учня дієвих мотивів, що спонукають особистість до самостійної діяльності. Під час організації самостійної роботи в умовах рівневої і профільної диференціації навчання та особистісного спрямування навчального процесу мотивами можуть бути: усвідомлення старшокласниками того, що для вдосконалення тієї чи іншої професійної діяльності, слід уміти самостійно організувати і вдосконалювати свої дії; задоволення профільно-пізнавальної потреби; розвиток особистісних якостей; впевненість у суспільній необхідності постійного поповнення знань; наявність стійких пізнавальних інтересів, потягів, настанов, тісний зв'язок з емоціями. Як будь-яка діяльність, самостійна діяльність позбуджується системою цілей і мотивів. Між мотивами і ціллю існує взаємозалежність. Мотиви несуть в своєму змісті елементи особистих бажань, усвідомлених у співвідношенні до певних цілей. Знаючи мотиви самостійної роботи старшокласників і розвиваючи їх, вчитель може більш продуктивно її організувати.

Отже, говорити про самостійну роботу учня як про діяльність можна в тому випадку, коли в нього створена відповідна система мотивів. Учень повинен усвідомлювати чому він виконує самостійну роботу, що перш за все вона необхідна для формування необхідних йому навичок і вмінь і, звичайно для розвитку особистісних якостей, необхідних для його професійної життєдіяльності.

Дійовими способами, що побуджують учнів до самостійної роботи є: аргументація ближніх (безпосередніх) та кінцевих (перспективних) цілей навчання, показ теоретичної та практичної значущості засвоєних знань. Тому доцільно ознайомити учнів з вимогами до їх математичної підготовки, які будуть пред'явлені до них під час зовнішнього незалежного оцінювання. Наприклад, під час вивчення розділу «Функції» (дослідження функції за допомогою похідної, побудова графіків функції) учні повинні вміти: знаходити проміжок монотонності функції; знаходити екстремуми функції за допомогою похідної; найбільше і найменше значення функції на заданому відрізку; досліджувати функції за допомогою похідної та будувати графіки функцій; розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень.

Другий етап організації самостійної роботи – навчаючий.

Оскільки навчання відображає два сумісних процеси: діяльність вчителя – викладання і діяльність учня – учіння, то в самостійній роботі, як у складовій навчання також виділяються два сумісних процеси – діяльність учителя, яка полягає в плануванні і організації самостійної роботи учня, і діяльність самого учня, що полягає в організації та реалізації особистої навчальної діяльності. На навчаючому етапі важливо врахувати, наскільки учень підготовлений до такої діяльності (а саме рівень сформованості пізнавальної самостійності, предметних та загальнонавчальних знань, умінь, навичок), який розумовий потенціал він має. Можна вважати, що головною запорукою успіху в цій діяльності буде застосування диференційованого підходу до організації самостійної роботи учнів.

Диференціація самостійної роботи учнів здійснюється у двох напрямках: шляхом ускладнення змісту завдань, а отже, операцій мислення і прийомів самостійної роботи, та шляхом зміни характеру педагогічної підтримки учням. Для організації самостійної роботи учнів з низьким рівнем підготовленості до самостійної пізнавальної діяльності потрібно застосувати методи інформативно-пояснювальні та інформативно-евристичні, для учнів з середнім рівнем підготовленості – інформативно-евристичні та проблемно-пошукові, проте, в разі необхідності пропонуються і завдання інформативного характеру. Для організації роботи учнів з достатньо високим рівнем підготовленості використовуються частково-пошукові та дослідницькі методи.

Слід відмітити, що спеціальні дослідження шкільної практики показали, що в дійсності на уроках використовуються види самостійної роботи, орієнтовані насамперед на репродуктивну пізнавальну діяльність учня. Так до 60% питань, що задаються вчителем орієнтовані на репродуктивну діяльність, тобто вимоги простого повторення навчального матеріалу, і тільки 19-20% питань на те, щоб учень міг поміркувати над ними. Спостереження за процесом навчання в старших класах дозволяють говорити про переважне використання репродуктивної пізнавальної діяльності учнів та одноманітний характер запитань, що пропонуються вчителями на уроці. Навіть розглядаючи готові розв'язання, можна організувати самостійну діяльність учнів, дивлячись які допоміжні запитання ставляться. В залежності від характеру утруднень під час виконання самостійної роботи надаємо педагогічну підтримку учням.

Навчаючий етап організації самостійної роботи включає розробку вчителем вимог до змісту завдань для самостійного виконання учнями з різним рівнем педагогічної підтримки. Система завдань з алгебри і початків аналізу для самостійної

роботи учнів повинна відповідати таким вимогам: враховувати розвивальні, навчальні та виховні цілі уроку та зміст програмового матеріалу; спрямовувати навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником не тільки на розширення знань, структурування, інтегрування, узагальнення змісту, але й на постійне збагачення наявного суб'єктного досвіду учня; забезпечувати диференційованість за рівнем, відповідно до вимог державного загальноосвітнього стандарту та профільної диференціації; враховувати особливості навчальної діяльності учнів (потреби, інтереси).

Пропонуючи старшокласникам матеріал для самостійного опрацювання, вчитель повинен пояснити учням необхідність врахування виду навчального матеріалу, розкрити особливості кожного виду матеріалу та характер роботи з даним видом навчального матеріалу. Як показало дослідження О. В. Рогової [3], під час організації самостійної роботи учнів з алгебри і початків аналізу необхідно враховувати структуру змісту навчального матеріалу. Для цього доцільно певним чином структурувати відповідний матеріал. Ми використовували структурування навчального матеріалу, за логічними процедурами опису, пояснення, і перетворення, оскільки воно в найбільшій мірі відповідає виділенню дій, які потрібні для розв'язування відповідних задач, адекватних даному матеріалу.

Для кожної самостійної теми з алгебри і початків аналізу виділялося чотири рівні. Перший рівень – описуючий матеріал, який характеризує явища і предмети, їх суттєві ознаки, які визначають поняття науки. Другий рівень – пояснюючий матеріал, який включає теоретичне положення з доведеннями: властивості, закони, теореми і розкриває зв'язки та відношення. Третій рівень – приписуючий матеріал, який містить правила і приписи застосування теоретичних положень, принципи перетворення об'єктів. Четвертий рівень – пов'язуючий матеріал, який об'єднує єдиною ведучою ідеєю пов'язані з об'єктом, що розглядається, поняття, закони і принципи [3, с. 98; 4, с. 96].

Для організації самостійної роботи учнів з різними видами навчального матеріалу доцільно використовувати такі завдання.

Для навчального матеріалу **описуючого** характеру.

Завдання на виділення поняття, що розглядається серед інших понять.

«Серед тригонометричних рівнянь а) $\sin^2 x + 2 \sin x \cdot \cos x - 3 \cos^2 x = 0$;

б) $2 \cos^2 x - 5 \cos 3x - 3 = 0$; в) $\sin x + \sin 3x = 0$; г) $1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2}$; визначити, які

розв'язуються: а) шляхом введення нової змінної; б) шляхом зведення до однієї функції і подальшим введенням нової змінної; в) перетворенням в добуток; г) діленням обох частин на $\sin^2 x$ або на $\cos^2 x$ ».

Для навчального матеріалу **пояснюючого** характеру доцільно використовувати такі завдання:

1. Завдання на виділення основних етапів доведення і складання його плану та завдання на ілюстрацію доведення у вигляді схеми. Наприклад, після розгляду на уроці розв'язування рівняння $\cos x = a$, учням пропонувалося самостійно за підручником [2] розглянути розв'язування рівняння $\sin x = a$ і скласти план розв'язування.

2 Завдання на переосмислення і переструктурування тексту доведення та підбір аргументів, які обґрунтовують кожен крок доведення, з коротким записом цих кроків у вигляді таблиці з колонками.

Твердження.	Обґрунтування.
-------------	----------------

Для навчального матеріалу **приписуючого** характеру доцільно використовувати такі завдання:

1. Завдання на складання плану розв'язування задач:

Приклад такого завдання: «Запропонуйте різні шляхи розв'язування рівняння:

$$4 \cos^2 x - 7 \sin 2x = 2; \cos x - \sin x = 0 \text{ »}.$$

2. Завдання на використання запропонованих вчителем приписів алгоритмічного типу для розв'язування задач заданого виду.

Приклад такого завдання «Розв'яжіть рівняння: $\cos 2x + 3 \sin x = 2$ » (Використовується алгоритм, розглянутий на уроці).

3. Завдання на структурування теоретичного навчального матеріалу з метою виділення в ньому приписів та загальних прийомів діяльності.

Приклад такого завдання: «Розв'яжіть рівняння $4 \cdot 9^x + 7 \cdot 12^x + 3 \cdot 16^x = 0$ ».

Виділити схему розв'язування показникових рівнянь, що відрізняються від найпростіших – за підручником [2].

4. Завдання на здійснення аналізу розв'язування задач з метою пошуку узагальнюючих прийомів розв'язування задач даного виду.

Приклад такого завдання: «Розглянути розв'язання завдання № 12 (4) в підручнику [2], визначити план розв'язання завдання на побудову графіка функції і побудувати графік функції за цим планом №12, 13».

(Завдання 12 (4) – побудувати графік функції та вкажіть проміжки зростання і спадання функції $y = \operatorname{tg} x + |\operatorname{tg} x|$).

5. Завдання на підбір вправ які розв'язуються за допомогою заданого алгоритму чи припису. Приклад такого завдання: в підручниках [1, 2] в додаткових завданнях знайти 10 рівнянь, які можна розв'язувати, використовуючи метод введення нової змінної.

В залежності від рівня навчальних досягнень пропонуються різні завдання для їх самостійної роботи: для початкового рівня навчальних досягнень – завдання репродуктивного характеру (передбачає оволодіння навчальним матеріалом на рівні впізнання, тобто учень повинен вміти розпізнавати математичні об'єкти). На середньому рівні навчальних досягнень – завдання репродуктивного характеру (передбачає оволодіння навчальним матеріалом на рівні відтворення, тобто учень повинен вміти розв'язувати задачі за відомими алгоритмами в стандартних ситуаціях). Для достатнього рівня навчальних досягнень – завдання реконструктивно-варіативні (передбачає застосування вивченого матеріалу в змінених і ускладнених ситуаціях); для високого рівня навчальних досягнень – завдання частково-пошукові і творчі (вимагають застосування матеріалу в нестандартних ситуаціях).

В зв'язку з впровадженням в навчальний процес дворівневих підручників з алгебри і початків аналізу, певною мірою змінюється характер організації самостійної роботи учнів. Під час підготовки до самостійної роботи з підручником вчитель повинен спрямувати учнів на серйозну кропітку роботу, на глибоке осмислення й освідомлення інформації.

Самостійна робота учнів з підручником відбувається в такій послідовності: ознайомлення із загальною побудовою підручника, його змістом, передмовою, що дає можливість одержати загальну уяву про структуру підручника і питання, які в ньому розглядаються; читання матеріалу від початку до кінця з метою його цілісного сприйняття; виявлення незнайомих слів, виразів, назв та пошук необхідної роз'яснювальної інформації за допомогою додаткових засобів; повторне читання, в процесі якого відбувається виділення вихідних положень та поступове осмислення прочитаного; класифікація і узагальнення фактів, формулювання основних ідей опрацьованої інформації; складання тез, що дозволяє систематизувати знання, одержані

під час читання, зосередити увагу на головних положеннях, зафіксувати їх в пам'яті, а також використати в подальшій роботі.

В кожному розділі підручника виділяються загальні орієнтири по пошуку розв'язування та по розв'язуванню типових завдань, тому важливою самостійною роботою за даним підручником є обговорення вибору відповідних орієнтирів та планів розв'язування завдань.

Цікавим методичним прийомом, використаним в підручнику, який теж впливає на організацію самостійної роботи учнів, є відділення запису розв'язаних завдань від пояснювального коментарю, де уточнюються орієнтири вибору відповідного плану діяльності та його реалізації. Таке структурування навчального матеріалу сприяє не тільки засвоєнню учнями відповідних вмінь по розв'язуванню задач з теми, а й організації самостійної роботи по оволодінню учнями усного і письмового математичного мовлення. Зокрема дане структурування навчального матеріалу дозволяє ефективніше виконувати самостійну роботу під час підготовки до семінару, проведеного у формі «ділової гри».

Третій етап організації самостійної роботи – діагностико-коректуючий, він пов'язаний із спостереженням за ходом виконання учнями самостійної роботи, корекцією вибору учнями змісту роботи. В залежності від рівня підготовленості учнів дані вказівки (картки-підказки) дають безпосередньо на уроці, може бути запропонований алгоритм на дошці тощо. Систему вказівок зручно подати учням у вигляді алгоритму, схеми, припису для виконання як окремих розумових дій, так і розв'язання, наприклад, типової задачі. Схему можна дати учням у вигляді зразка дії або пояснити усно, одночасно показуючи процес розв'язування на основі схеми; учні можуть скласти схему самі або під керівництвом вчителя, проаналізувавши процес розв'язування типової задачі.

Четвертий етап організації самостійної роботи – контрольньо-оціночний, який включає здійснення контролю процесу самостійної роботи учнів, яка б забезпечила перехід учнів на більш високий рівень самостійної діяльності. Результати перевірки самостійної роботи доцільно заносити до таблиці. У таблиці напроти прізвища кожного учня виставляється кількість балів, набраних ним за кожне окреме завдання, а також підсумкова оцінка за самостійну роботу. Таблиця може мати такий вид (див. табл. 1).

Таблиця 1

Результати самостійної роботи											
	Прізвище, ім'я.	Завдання, максимальна кількість балів									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Підсумкова
		1	(1	(2	(2	(2	(2	(2	(2	(2	
	Іванов А.	1	0	2	1	1	–	–	–	–	

Аналіз такої таблиці дозволяє учителю побачити прогалини в опануванні учнями знань, умінь, навичок. Оцінки, отримані учнями під час самостійної роботи можуть виставлятися учителем у класний журнал або не виставлятися (залежно від побажання учня). Вчитель зосереджує свою увагу на наданні допомоги тим учням, яким вона необхідна. В такому випадку контроль допомагає учням правильно оцінити результати своєї роботи і виправити помічені недоліки, попередити подальші помилки і забезпечує планомірність і систематичність самостійної роботи учнів.

Невід'ємною складовою організації самостійної роботи учнів є самоконтроль і самооцінка, і тому є всі підстави стверджувати, що вони виступають як дієвий засіб стимулювання самостійної роботи учнів. Самоконтроль та самооцінка привчає саморегулювати свою діяльність, дозволяє позбутися болісної реакції на критику та зауваження, вміти адекватно реагувати на оцінку.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином організація самостійної роботи учнів під час навчання алгебри і початків аналізу в умовах рівневої і профільної диференціації навчання та особистісного спрямування навчального процесу передбачає управління цим процесом з боку вчителя, що включає: цілепокладання, усвідомлення мотиваційної основи діяльності учнями, діагностику рівня навчальних досягнень учнями і забезпечення їх вказівками щодо самостійної роботи з навчальним матеріалом різних видів; підбір і пред'явлення учням спеціальних матеріалів (основу таких матеріалів складають задачі, які конкретизують вимоги стандарту математичної освіти з алгебри і початків аналізу); надання педагогічної підтримки у випадку утруднень в ході самостійної роботи, забезпечення дієвого оберненого зв'язку. Також завдання для самостійної роботи повинні враховувати зміст навчального матеріалу.

Проблема організації самостійної роботи учнів у процесі навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником не вичерпується результатами виконаного дослідження. Подальші дослідження розглянутої проблеми можуть бути спрямовані на створення якісного методичного забезпечення самостійної роботи, розробку комп'ютерно-орієнтованої дидактичної системи самостійної роботи учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу : підр. [для 10 кл. загальноосвітніх навч. закл.: академічний рівень] / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2010. – 352 с.
2. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу: дворівневий підруч. [для 10 кл., загальноосвітніх навч. закл.] / Є. П. Нелін. – Х. : Світ дитинства, 2004. – 392 с.
3. Рогова О. В. Врахування специфіки змісту навчального матеріалу в процесі організації самостійної роботи студентів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Рогова Ольга Володимирівна. – Х., 1992. – 181 с.
4. Семініхіна О. І. Методична система реалізації освітнього стандарту з аналітичної геометрії у педагогічних університетах: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Семініхіна Олена Іванівна. – К., 2004. – 284 с.
5. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. [для студ. мат. спец. пед. навч. закл.] / З. І. Слєпкань. – К. : Зодіак-Еко, 2000. – 512 с.

Надійшла до редакції 12.11.2015

Кравченко З.И. Особенности организации самостоятельной работы учащихся в процессе обучения алгебры и началам анализа по двухуровневому ученику.

В статье рассмотрено особенности организации самостоятельной работы учащихся по двухуровневому учебнику, в частности выделено четыре основные этапа: стимулирующее-мотивационный, обучающий, диагностико-коррекционный, контрольно-оценочный. Выделено виды учебного материала для организации самостоятельной работы учащихся и предложено соответствующие задание.

Ключевые слова: самостоятельная работа, этапы, двухуровневый учебник, метод, деятельность, дифференциация обучения.

Kravchenko Z. Some peculiarities in organizing the pupils' independent work while teaching them Algebra and Basis of Analysis with the use of a two-level textbook.

The article deals with the peculiarities in organizing the pupils' independent work with the use of a two-level textbook. Four major stages are singled out. They are a stimulating and motivating stage, a training stage, a diagnosing and correction stage, and that one of control and evaluation. The emphasis is made on the types of educational material for organizing the pupils' independent work. Appropriate tasks are suggested.

Key words: *independent work, stages, two-level textbook, method, activity, differentiation of learning.*

УДК 519.246.8

**О. В. Мартиненко,
Г. І. Мащенко**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ

У статті розглянуто основні питання економетрії, що встановлює безпосередній зв'язок економічних понять та процесів з математикою. Охарактеризовано основні проблеми економіки, які до нашого часу не мають розв'язків без втручання математичних моделей. Також досліджено питання математичних методів, що активно використовуються в економічній науці. Встановлено переваги економіко-математичних моделей. Розглянуто теорію поведінки споживача. Основну увагу приділено математичним методам та моделям споживчої поведінки. Дана стаття є корисною для практичного використання в економічних дослідженнях споживчої поведінки та попиту.

Ключові слова: *модель, математичне та економіко-математичне моделювання, економетрія, метод, поведінка споживача, поверхня байдужості, бюджетна множина.*

Постановка проблеми. Останніми десятиліттями світова практика економічних досліджень підтверджує ефективність використання інструментарію економіко-математичного аналізу.

Створення нової галузі математики – математичної економіки - дозволяє вивчати та аналізувати економіку як цілісну систему, досліджувати динаміку її розвитку, залежності між параметрами, які характеризують її стан в цілому, описувати окремі елементи економічної системи, робити методами чисельного аналізу оцінку економічних ситуацій, що виникають у процесі трансформації виробничих ресурсів у готову продукцію.

Однак, однією з проблем на різних рівнях економічних систем є обмеженість ресурсів необхідних для виготовлення кінцевого продукту. Щоб відшукати шляхи її вирішення, потрібно проводити експериментальні дослідження та розрахунки. Очевидним є те, що експериментування з економічними системами не завжди доцільне з точки зору його вартості або наявності умов, тому єдиним науково обґрунтованим засобом отримання достовірних результатів є математичне моделювання певного економічного процесу.

Проте, кожна економічна модель в залежності від конкретної економічної задачі має певну специфіку та обмеження (умови), тому потрібно правильно оцінити ці особливості при побудові відповідної їй математичної моделі. На особливу увагу заслуговують і вибір відповідного математичного методу для даної

математичної моделі і правильна оцінка достовірності отриманих розв'язків, тому знання з економіко-математичного моделювання дають змогу виділити більшість економічних проблем.

Аналіз актуальних досліджень. У сучасних економічних умовах господарювання України формування фундаментальних засад розвитку підприємств є актуальним завданням. У цьому аспекті виникає необхідність використання певного інструментарію з економіки та математичного моделювання.

Розвитку математичних методів моделювання економіки присвячено ряд монографій та підручників, таких як: В.І. Варфоломеев «Алгоритмічне моделювання елементів економічних систем», В.Б. Занг «Синергетична економіка», В.А. Колемаєв «Математична економіка», в яких розроблено теоретичні основи та розглянуто прикладні аспекти застосування методу математичного моделювання до різних економічних процесів і явищ.

У ринковій економіці функціонування різних соціально-економічних систем здійснюється під впливом великого числа факторів зовнішнього середовища, які викликають збої в русі потокових процесів, а це спричиняє великі втрати у діяльності систем. Еволюція й нестабільність економічних об'єктів приводять до необхідності широкого використання складних математичних методів та моделей, методів, що дають можливість врахувати особливості ринкових умов. Математичні методи та моделі щодо дослідження та управління ринковою економікою дозволяють вивчати економічні явища і процеси та покращувати обґрунтування й прийняття управлінських рішень.

Математичні моделі використовувались з ціллю ілюстрації та дослідження ще Ф. Кене (1758р. «Економічна таблиця»), А. Смітом (класична макроекономічна модель), Л. Рікардо (модель міжнародної торгівлі). В ХХ ст. математичні методи моделювання використовувалися дуже широко, з їх використанням пов'язані майже всі роботи нагороджені Нобелівською премією з економіки (Д. Хікс, Р. Солоу, В. Леонтьєв та інші). Розвиток мікроекономіки, макроекономіки, прикладних дисциплін пов'язано з більш високим рівнем їх формалізації. Основу для цього поклав прогрес в області прикладної математики – теорія ігор, математичне програмування, математична статистика. Значний внесок у розвиток практичного застосування методів математичного моделювання в економіці зробили вчені, такі як: Б. Буркінський, В.В. Вітлінський, Б.Є. Грабовецький, В. Здрок, Н. Лепа, В. Осипов, С.В. Прокопов, Є. Слуцький, М.І. Туган-Барановський та інші. За допомогою економіко-математичних методів вони побудували свої теорії, провели практичні розрахунки, дали обґрунтовані висновки, здійснили прогнози й оцінили ризики багатьох економічних явищ і процесів.

Мета статті: теоретично обґрунтувати необхідність використання математичних методів та моделей споживчої поведінки, охарактеризувати особливості їх застосування при розв'язанні економічних задач.

Виклад основного матеріалу. Економіко-математичне моделювання є універсальним інструментом аналізу та дослідження виробничих та фінансово-господарських процесів і явищ.

Широке використання математичних методів стає важливим напрямком удосконалення економічного аналізу, який підвищує ефективність діяльності підприємств та їхніх підрозділів. Основними причинами швидкого поширення та пришвидшення темпів розвитку методів економіко-математичного моделювання являється різке ускладнення сучасної економічної практики, викликане високим рівнем розвитку виробництва, зростанням темпів науково-технічного прогресу, ІР-технологій; вимоги підвищення ефективності використання природних ресурсів та глобалізація економіки в цілому.

Шляхом подолання цих проблем стає моделювання, тобто наукова теорія побудови і реалізації моделей, за допомогою яких досліджуються явища, процеси в природі і суспільному житті. Побудова економіко-математичних моделей – складний процес, що вимагає глибоких знань з економічної теорії, предмета дослідження і математичного інструментарію. Спрощеним представленням або абстракцією реальності, умовним образом об'єкта, який створюється для більш глибокого вивчення дійсності і є модель [4].

Економіко-математичні методи і моделі дають такі можливості:

- точно і компактно викласти положення економічної теорії;
- формально описати зв'язки між економічними змінними;
- розв'язати задачі оптимізації планування та управління, відображаючи специфіку виробничих процесів;
- своєчасно реагувати на зміни цілей, обмежень на ресурси, залежностей між параметрами та адекватно коректувати плани й управлінські рішення;
- отримати інформацію про об'єкт, його функціонування;
- спрогнозувати об'єкт і його поведінку в майбутньому.

Наприклад, методи елементарної математики використовуються в економічних розрахунках при обґрунтуванні потреб у ресурсах, обліку витрат на виробництво, розробці планів, проєктів, при балансових розрахунках [1].

Широкого розповсюдження в економічному аналізі набули методи математичної статистики. Ці методи застосовуються в тих випадках, коли зміну аналізованих показників можна представити як випадковий процес.

Своєрідним поєднанням трьох областей знань: економіки, математики і статистики можуть бути економетричні методи. Основу економетрії становить економічна модель, що є схематичним представленням економічного явища чи процесу за допомогою наукової абстракції. Одним із основних розділів економетрики виступає кореляційно-регресійний аналіз – сукупність математичних методів, які досліджують взаємозв'язки кореляційно зв'язаних змінних.

Для дослідження складних і великорозмірних економічних структур використовують матричні методи і моделі, вони дають змогу у найбільш компактній формі описати взаємозв'язок витрат і результатів виробництва. Зручність розрахунків і чіткість економічної інтерпретації – головні особливості матричних моделей. Це важливо при створенні систем механізованого оброблення даних, при плануванні виробництва продукції з використанням комп'ютера [6].

Методи математичного програмування призначені для оптимізації виробничо-господарської діяльності як засіб планових розрахунків. Цінність їх для економічного аналізу полягає у тому, що вони дають змогу оцінювати досягнення потенціалу, напруженість планових завдань, визначати стан устаткування, обмежені види сировини і матеріалів, ступінь конкурентності та дефіцитності.

Для прийняття управлінських рішень в умовах ризику і невизначеності на підприємствах варто використовувати теорію ігор. Теорія ігор – це сукупність математичних методів і моделей, пов'язаних із прийняттям раціональних рішень в умовах конфлікту та невизначеності [5].

А. Маршалл стверджував, що вибір покупців є результатом значною мірою «раціональних», а отже, свідомих, логічно послідовних підрахунків. Індивідуальний покупець намагається витратити свій дохід на товари, які найбільше задовольняють його запити щодо смаків і рівня цін. Ця теорія вказує на особливості поведінки споживачів, а саме: вибір товарів чи послуг здійснюється після попереднього обмірковування, рівень якого залежить від важливості товару; вибір базується на передбачуваних результатах у майбутньому; на вибір впливає принцип загальної

недостатності, згідно з яким діє індивід (принцип недостатності грошей, товарів, часу, інформації) [8].

Нова економічна теорія поведінки споживачів, що була розроблена після А. Маршалла, доповнює попередню тим, що споживання - це діяльність, у межах якої людина здійснює вибір благ з метою «створення» послуг, які забезпечують корисність даного блага. Вона розглядає блага як сукупність властивостей чи атрибутів, а споживача - як творця кінцевого задоволення [8]. Ця теорія потребує відповідного підходу до побудови моделі.

Під моделлю поведінки споживачів розуміють концептуальні схеми, які систематизують інформацію про те, як і чому приймаються рішення про купівлю товарів чи послуг. Вони визначають такі фактори: яким чином покупець приймає рішення про купівлю; як зовнішній вплив і характеристики покупця впливають на його поведінку; в якій системі координат досліджувати поведінку споживачів.

Як зазначає В.В. Вітлінський, вибір споживача щодо купівлі певного набору товарів математично можна подати як вибір точки у просторі товарів. Нехай n - скінченне число різноманітних товарів, де $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)'$ - вектор-стовпчик споживчих товарів (обсяги), що їх придбав споживач за певний термін (наприклад протягом року) за заданих цін, маючи певний обсяг доходів за цей самий період [2].

Простір товарів – це множина різноманітних наборів товарів x з невід’ємними координатами: $C=\{x : x \geq 0\}$ (1)

У теорії споживчого вибору припускається гіпотеза, що кожен споживач має свої пріоритети на певній підмножині простору товарів:

$$X \subset \{x : x \geq 0\} \quad (2)$$

Це означає, що для кожної пари $x \in X, y \in X$ має місце одне з трьох відношень:

$x > y$ – набір x є привабливішим, ніж y ;

$x < y$ – набір x є менш привабливим, ніж y ;

$x \sim y$ – для споживача обидва набори еквівалентні.

Відношення переваги мають такі властивості:

1) якщо $x > y, y > z$, то $x > z$ (транзитивності),

2) якщо $x > y$, то $z < y$ (ненасиченість: більший набір завжди привабливіший меншого).

У теорії споживання припускаються гіпотези і вважається, що функція корисності має такі властивості:

$$1) \frac{\partial u}{\partial x_i} > 0$$

- зі зростанням споживання блага корисність зростає;

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\partial u}{\partial x_i} = \infty$$

- невеликий приріст блага за його початкової відсутності різко збільшує корисність;

$$3) \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} < 0$$

- зі зростанням споживання блага швидкість зростання корисності зменшується (спадає);

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\partial u}{\partial x_i} = 0$$

- коли є дуже великий обсяг блага, його подальше зростання не приводить до зростання корисності.

Умова 3) зазвичай використовується як від’ємно визначена матриця других похідних (матриця Гессена):

$$U(x) = \left\| \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \cdot \partial x_j} \right\| \quad (3).$$

Гранична корисність товару $\lim_{\Delta x_i \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x_i} = \frac{\partial u}{\partial x_i}$ показує, на скільки зростає корисність, якщо кількість товару зростає в малому обсязі.

Поверхнею байдужості називають гіперповерхню розмірності $(n-1)$, на якій корисність постійна, тобто $u(x)=c=\text{const}$ або має диференційовану форму:

$$\partial u = \sum_{i=1}^x \frac{\partial u}{\partial x_i} \partial x_i = 0 \quad (4)$$

Дана умова показує, що дотична до поверхні байдужості перпендикулярна градієнтові корисності, тобто з погляду споживача це означає, що один товар можна замінити певною кількістю іншого (рівноцінного) товару.

Замінімо $\partial x_i = 0$ для $i=3, \dots, n$, тоді це співвідношення має вигляд:
 $\frac{\partial u}{\partial x_1} \partial x_1 + \frac{\partial u}{\partial x_2} \partial x_2 = 0$, звідси $-\frac{\partial x_2}{\partial x_1} = \frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_2}$, тобто гранична норма заміщення першого товару іншим дорівнює відношенню граничної корисності першого та другого товарів. Ця норма показує, скільки необхідно одиниць другого товару, щоб замінити малий обсяг першого товару, який вибув. Множину тих наборів товарів, які може придбати споживач, маючи дохід обсягом M називають *бюджетною множиною*, тобто $B = \{x : p \in M\}$, де $p = (p_1, \dots, p_n)$ - вектор-рядок цін.

Опишемо модель поведінки споживача. У теорії споживання вважається, що споживач завжди прагне максимізувати свою корисність, і єдине, що його стримує, - це обмежений дохід:
 $\max_{x \in B} u(x) = \max_{px \in M} u(x) \quad (5)$

Ця задача на умовний екстремум приводиться до знаходження безумовного екстремуму функції Лагранжа: $L(x) = u(x) - \lambda(px - M)$. Необхідні умови

локального екстремуму: $\sum_{j=1}^n p_j x_j^* = M, \frac{\partial L}{\partial x_i} = \frac{\partial u}{\partial x_i}(x_i^*) - \lambda p_i = 0, i = 1, \dots, n \quad (6)$. Це

дійсно визначає точку максимуму, бо матриця (u) - від'ємно визначена. З останньої рівності бачимо, що споживач зафіксованого доходу так обирає набір x^* , що в цій точці відношення граничної корисності дорівнює відношенню цін:

$$\frac{\partial u}{\partial x_1} : \frac{\partial u}{\partial x_2} = \frac{p_1}{p_2}, \dots, \frac{\partial u}{\partial x_{n-1}} : \frac{\partial u}{\partial x_n} = \frac{p_{n-1}}{p_n} \quad (7)$$

Якщо розв'язати дві останні рівності відносно x^* отримаємо функцію попиту споживача: $x^* = x^*(p, M) \quad (8)$

Якщо ціну товару позначити через p , а попит на нього в натуральних одиницях - через Q , то, як відомо, зі збільшенням ціни товару попит на нього має спадати, що можна записати як $Q = f(p)$, де $f(p)$ - спадна функція. Залежність може бути,

наприклад, такою: $Q = \frac{600}{11 + p^2}$

Відповідність між ціною товару та попитом на нього може задаватися таблицею (табл.1).

Таблиця 1.

Ціна товару, грн.	Попит, шт.	Виручка, грн.
0,5	100	50
1	80	80
1,5	66,7	100
2	57,1	114

У економічних дослідженнях досить часто відповідно до поставленої задачі незалежна величина може розглядатися як залежна і навпаки.

У випадку залежності ціни від попиту Q є незалежною змінною, а p - залежною: $p = \varphi(Q)$.

При цьому функція $p = \varphi(Q)$ є оберненою до функції $Q = f(p)$. Легко підрахувати, що $p = \sqrt{\frac{600}{Q}} - 11$

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Економіко-математичне моделювання є актуальним методом дослідження та прогнозування економічних процесів. Він за допомогою комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та інтелектуальних здібностей спеціалістів, без значних матеріальних затрат, сприяє вдосконаленню управління підприємством для покращення його фінансового становища.

У процесі моделювання та прогнозування попиту і споживання подальшої розробки потребує інструментарій генерування точних і розпливчастих шаблонів, що визначають характерні профілі клієнтів, пошуку стереотипних схем і моделей поведінки, аналізу схожості, дослідження часових шаблонів, виявлення операторів - класифікації, упорядкування, пошуку закономірностей тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бідник Н.Б. Використання математичних методів і моделей в економіці, фінансах / Н.Б. Бідник // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – №18.6. – С. 258.
2. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навчальний посібник / В.В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
3. Гончаренко Я.В. Деякі проблеми навчання математичної статистики студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / Я.В. Гончаренко, М.В. Працьовитий // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Вип. 35. – Донецьк: ДонНУ, 2011. – С. 53-57.
4. Здрок В.В. Прикладна економетрика: навчальний посібник у 2-х ч. / В.В. Здрок // Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка. – Ч.1. Симультаивні моделі. – 2010. – С. 112.
5. Іванченко І.Ю. Моделювання економічних ризиків і ризикових ситуацій / І.Ю. Іванченко // Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури. – 2007. – С. 344

6. Лаврінський Г.В. Моделювання економічної динаміки / Г.В. Лаврінський, О.С. Пшенишнюк, С.В. Устенко, О.Д. Шарапов.– К.: Вид-во «Атіка». – 2006. – С. 276.

7. Нельсон Р. Еволюційна теорія економічних змін / Р. Нильсон, С. Уинтер. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. – 474 с.

8. Малахова Л.И. Правоведение: краткий курс лекций / Л.И. Малахова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 270 с.

Надійшла до редакції 24.12.2015

Мартыненко Е.В., Машченко А.И. Математические методы и модели потребительского поведения.

В статье рассмотрены основные вопросы эконометрии, что устанавливает непосредственную связь экономических понятий и процессов с математикой. Охарактеризованы основные проблемы экономики, которые до настоящего времени не имеют решений без вмешательства математических моделей. Также исследованы вопросы математических методов, которые активно используются в экономической науке. Установлено преимущества экономико-математических моделей. Рассмотрена теория поведения потребителя. Основное внимание уделено математическим методам и моделям потребительского поведения. Данная статья является полезной для практического использования в экономических исследованиях потребительского поведения и спроса.

Ключевые слова: модель, математическое и экономико-математическое моделирование, эконометрия, метод, поведение потребителя, поверхность безразличия, бюджетная множество.

Martynenko O., Mashchenko G. Mathematical methods and models of consumer behavior.

In the article examines the main issues econometrics, establishing a direct connection economic concepts and processes of mathematics. We characterized the main problems of the economy, which to this day have no solutions without the intervention of mathematical models. Also explored question of mathematical methods that are widely used in economics. Established benefits of economic and mathematical models. We examined the theory of consumer behavior. Special attention is paid of mathematical methods and models of consumer behavior. This article is useful for practical use in economic studies consumer behavior and demand.

Key words: model, mathematical and economic and mathematic modeling, econometrics method, consumer behavior, indifference surfaces, the budget set.

УДК 37.016:517.1

С. В. Музиченко

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ ПОНЯТТЯ ГРАНИЦІ

Стаття присвячена проблемі формування у школярів складних абстрактних математичних понять. До таких понять належить поняття границі. Це поняття має велике значення для якісного засвоєння математичного аналізу, основою якого є операція граничного переходу. У статті вказані об'єктивні причини, через які учні відчують труднощі у сприйнятті поняття границі. Однією з таких причин є

структурна складність формального означення даного поняття. Вивчення елементів теорії границь розглядається у контексті профільної диференціації навчання математики у старшій школі. Зроблено огляд чинних програм та підручників і запропоновано альтернативну послідовність вивчення відповідного навчального матеріалу. Обґрунтовано доцільність ознайомлення учнів з трьома видами границь. Особливу увагу приділено наочно-інтуїтивному етапу формування поняття границі. Зокрема, розглянуто можливість здійснення пропедевтики ще у основній школі. Наведено рекомендації щодо використання наочності. Вказано на доцільність використання конструктивних вправ, тобто вправ, які передбачають аналітичне чи графічне конструювання функцій із заданими властивостями.

Ключові слова: границя послідовності, границя функції, старша школа, наочність, пропедевтика, конструктивні задачі.

Постановка проблеми. Поняття границі – одне з фундаментальних понять математичного аналізу. Саме операція граничного переходу відокремлює елементарну математику від вищої. Без розуміння сутності цієї операції, фактично, можна розраховувати лише на формальне володіння учнями технікою обчислення похідних. Тоді як у загальноосвітньому світоглядному сенсі набагато важливішим є усвідомлення поняття похідної як потужного засобу математичного дослідження реальних процесів та явищ. Проте питання вивчення елементів теорії границь у школі завжди було дискусійним. Трансформація змісту шкільної математичної освіти практично на всіх етапах її реформування так чи інакше торкалася цього питання. Зміни в навчальних програмах відображалися й у шкільних підручниках, де можна знайти діаметрально протилежні концепції ознайомлення учнів з теорією границь: від ґрунтового висвітлення у стилі вузівського курсу до неявного натяку. Очевидно, причини такого неоднозначного ставлення криються у конфлікті значимості поняття з однієї сторони і складності розуміння учнями – з іншої.

Аналіз актуальних досліджень. У методиці математики проблема вивчення елементів аналізу у школі почала активно розглядатися у 80-х роках минулого століття. Це було обумовлено радикальними змінами програми 1968 року, яка передбачала, крім іншого, досить ґрунтовне вивчення основ вищої математики. Такі знані математики і методисти як М. Б. Гельфанд, С. І. Шварцбурд, З. І. Слєпкань та інші розробляли методичний супровід вивчення курсу, якого конче потребували вчителі. Ознайомлення учнів з теорією границь у цей період максимально наближається до її наукової концепції, сформованої на кінець 19 століття. Відповідно, у посібнику [9] докладно розглянуто два підходи до введення поняття границі функції: за Коші та за Гейне. Детальний аналіз класичного означення границі можна знайти у книзі Л. В. Тарасова [10], особливістю якої є те, що вона адресована не вчителям, а учням. Зазначимо, що вказані роботи є актуальними і у теперішній час, адже класичне означення границі знову повертається на сторінки шкільних підручників.

Сучасний стан вивчення елементів математичного аналізу у школах Росії значною мірою відображається у підручниках та методичних посібниках О. Г. Мордковича, який категорично заперечує вихолощене і формалізоване навчання математики. У його роботах знаходять розвиток ідеї видатного математика і педагога О. Я. Хінчина. Так, у посібнику [6] він підкреслює недоцільність формування у школярів поняття границі у формі відповідності областей ϵ та δ .

Серед сучасних досліджень привертає увагу робота М. В. Босовського [3], яка безпосередньо стосується вивчення теорії границь у школі та вузі.

Багато в чому згадані автори солідарні, наприклад, стосовно конкретно-індуктивного введення поняття границі. Проте є питання, щодо яких позиції так чи

інакше різняться: рівень строгості, послідовність вивчення матеріалу, методика використання наочності та ін. Деякі розбіжності, очевидно, обумовлені станом реалізації диференційованого підходу до навчання у той чи інший період. Отже, є потреба їх уточнити відповідно до сучасних умов. Бажано також докладніше розглянути питання пропедевтики, особливості системи задач, які стосуються елементів теорії границь.

Мета статті: акцентувати неоднозначні аспекти процесу формування поняття границі та обґрунтувати вибір відповідної методичної позиції в умовах сучасної профільної школи.

Виклад основного матеріалу. Труднощі у засвоєнні поняття границі, які виникають перед учнями, досить закономірні. Адже становлення поняття відбувалося впродовж тривалого часу й у самій математиці. Як відомо, вчені користувалися поняттям границі на наочно-інтуїтивному рівні задовго до введення його формального означення. Методологія математики це пояснює тим, що у класичному нині « ϵ - δ -означенні» закладено внутрішнє протиріччя: на *статичній* мові нерівностей описано *динамічний* процес наближення до граничного значення.

Крім того, означення границі є об'єктивно складним і за своєю структурою. Якщо за критерій складності взяти кількість кванторів у означенні, то порівняно з означеннями, наприклад, парності (один квантор) чи періодичності (два квантори) 3-кванторне означення границі є найскладнішим. Як свідчить шкільна практика, ієрархія сприйняття і розуміння учнями цих означень є відповідною. На думку О. Г. Мордковича, для учнів загальноосвітньої школи доступними можуть бути не більш, як 2-кванторні означення [6, с. 90]. Отже, від 3-кванторного означення границі у школі варто відмовитися, обмежуючись лише формуванням у старшокласників інтуїтивних уявлень про границю. В цілому ми погоджуємося із цією позицією. Але реалії сучасної профільної школи такі, що вчителям, які працюють у класах профільного чи поглибленого рівнів, керуючись чинною навчальною програмою [7], відповідними підручниками [5], [8] та іншими, все ж таки доводиться роз'яснювати учням формальне означення границі. До того ж студенти-першокурсники не набагато відрізняються від учнів 11-го класу. Тому проблема якісного формування поняття границі стоїть не менш гостро і перед викладачами університетів.

Як відомо, у курсі матаналізу розглядають три види границь: границя числової послідовності, границя функції у точці та на нескінченності. Виникають питання: з якими границями і у якому порядку варто ознайомлювати школярів? Очевидно, що мінімально необхідно (для введення поняття похідної, формального означення неперервності функції, визначеного інтеграла тощо) розглянути границю функції у точці. Саме такий варіант передбачено програмою [7] для стандартного та академічного рівнів. Він реалізований і у відповідних підручниках [1], [2]. Вже на профільному рівні, згідно програми, учні спочатку мають вивчати границю послідовності, а потім – границю функції в точці. У такому порядку подається матеріал у підручнику [5]. В альтернативному підручнику [8] границя послідовності розглядається в останню чергу. Що стосується границі функції на нескінченності, то програмою не передбачене обов'язкове вивчення цього поняття на жодному з рівнів. Якщо так і, крім того, означення границі функції у точці учням пропонується за Коші, а не за Гейне, то чи доцільно взагалі витрачати час на границю числової послідовності?

На нашу думку, усі три границі варті уваги. Але методично більш виправданим є інший порядок їх вивчення. Поняття границі числової послідовності найпростіше. Воно для учнів виглядає природніше, ніж поняття границі функції у точці, адже досвід та інтуїція підказують, що нескінченна множина не може бути обмеженою. Тому їм важко сприймати процес наближення до точки як нескінченний. Деякі учні, попри все, не усвідомлюють, чим

відрізняються поняття значення функції у точці та границі функції у точці. Також не слід забувати, що є можливість здійснення вже у основній школі пропедевтики саме поняття границі послідовності. Отже, розпочинати краще з послідовностей.

Оскільки послідовності – це частинний випадок функцій, то природно шляхом узагальнення перейти від границі послідовності до границі функції на нескінченності. У свою чергу дослідження функції на нескінченності можна використати як аргумент для мотивації учнів до дослідження поведінки функції у деякій конкретній точці. При такому підході вивчення кожного виду границі підпорядковується наступному. На нашу думку, саме вивчення усіх трьох зазначених видів границь у вказаному порядку дозволяє закласти основу не лише теорії границь, а й аналізу взагалі.

Ще один аргумент, з яким важко не погодитись, на користь вивчення у школі границі функції на нескінченності наводить О. Г. Мордкович: уявлення учнів про таку границю можуть спиратися як на досвід математичної діяльності, так і на життєвий досвід, адже учням відомі функції, графіки яких мають горизонтальні асимптоти, а також і реальні процеси, які можна змодельовати графіками такого типу [6, с 91].

Зазначимо, що М. В. Босовський, розробляючи методiku навчання теорії границь студентів ВНЗ, також віддає перевагу першочерговому вивченню границі послідовності: «...результати експериментального навчання показують, що перехід від вивчення границі послідовності до границі функції є більш ефективним як з огляду на результативність навчання, так і з огляду на реалізацію розвивального потенціалу» [3, с.16].

Коли перед учителем постає проблема введення нового поняття, він перш за все вирішує, яким методом скористатися – абстрактно-дедуктивним чи конкретно-індуктивним. Природно, що вводити таке складне поняття, як границя послідовності, рекомендується на конкретних прикладах. Індуктивний підхід реалізовано у всіх чинних шкільних підручниках. При цьому традиційно учням пропонується візуалізація: зображення членів конкретної послідовності точками координатної прямої. Таке зображення компактне, швидко виконується, порівняно із зображенням на координатній площині. Проте для його декодування потрібно часу більше. Тому на перших порах доцільно наводити геометричну інтерпретацію також і на площині. Враховуючи, що числові послідовності – це функції, такий спосіб учням більш звичний. Він краще передає динаміку процесу, а також створює потрібне підґрунтя для розгляду згодом границі функції на нескінченності. Зауважимо також, що графічне задання числових послідовностей на координатній площині варто розглядати з учнями ще у основній школі, забезпечуючи тим самим пропедевтику поняття границі послідовності. З цією ж метою у 9-му класі можна розв'язувати завдання на зразок: «Загальний член послідовності визначається за формулою $x_n = \frac{2n}{n+1}$. Для яких значень n модуль різниці $x_n - 2$ менший від 10^{-1} ?» (№ 672, підручник [4]).

Отже, вже в основній школі може бути закладене наочно-інтуїтивне розуміння таких понять як границя послідовності, границя функції на нескінченності, горизонтальна асимптота. У такому разі вивчення границь згодом у старшій школі доцільно розпочинати з його відновлення. При цьому на стандартному та академічному рівнях можна обмежитись закріпленням наочно-інтуїтивних уявлень. Важливо, щоб у старшокласників сформувалися міцні двосторонні зв'язки між аналітичною моделлю границі та її геометричним змістом. Учні слід вчити «зчитувати» з графіків послідовностей або функцій інформацію про ту чи іншу границю, а також і моделювати графічно конкретні випадки існування границь. Для цього слід передбачити відповідні вправи, які, на жаль, у підручниках відсутні.

У цьому зв'язку хочемо звернути увагу на *конструктивні вправи*. На відміну від традиційних для цієї теми задач на доведення того, що деяке число є границею, або на

відшукування границь, конструктивні задачі не алгоритмізуються. Вони як ніякі інші свідчать про усвідомлення істотних властивостей поняття. Наведемо кілька прикладів таких задач.

1. Задайте графічно функцію, яка є неперервною і зростаючою на множині дійсних чисел і $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$.

2. Задайте графічно неперервну, визначену на множині дійсних чисел функцію, для якої $f(0) = 3$ і $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -1$.

3. Задайте графічно функцію, яка має властивості: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 4$; $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = -2$; $f(3) = 0$; $f(0) = 9$.

4. Наведіть п'ять прикладів функцій, для яких $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 5$.

5. Наведіть три приклади функцій, які б у точці $x = 1$ не мали границі.

Чинні підручники з алгебри і початків аналізу не орієнтовані на формування лише наочно-інтуїтивних уявлень про границі, а передбачають ознайомлення учнів з формальними означеннями. У підручниках [5], [8] і навіть у підручнику [2] учням пропонується класичне означення на мові « ϵ - δ ». У зв'язку з цим зазначимо, що перш, ніж розглядати з учнями строге означення границі, варто переконатися, що вони добре володіють поняттям модуля числа та розуміють «мову нерівностей». З цією метою на етапі актуалізації опорних знань доцільно розглянути вправи на геометричне зображення розв'язків нерівностей з модулем типу $|x - a| < b$.

Автори підручника [1] зробили спробу спростити означення за рахунок його розділення на дві частини. Поняття границі функції роз'яснюється опосередковано через поняття *прямування значень функції до деякого числа*. При бажанні можна обмежитись наочно-інтуїтивним розумінням такого процесу або ж розглянути його ґрунтовніше: прямування функції $f(x)$ до числа a означає можливість забезпечення будь-якої наперед заданої точності наближеній рівності $f(x) \approx a$. Ефективність такого підходу суттєво залежить від того, наскільки якісно учні опанували техніку наближених обчислень. Проте на сьогодні стан вивчення наближених обчислень у основній школі далекий від бажаного. Тема все ще сприймається учнями, а нерідко і вчителями, як другорядна. З цим варто рахуватися, застосовуючи даний підхід.

Ідея поступового розгортання означення може бути реалізована й інакше: через введення поняття *околу точки певного радіуса*. Засвоєння цього поняття жодних труднощів не викликає. З його допомогою учням можна запропонувати більш «м'яку» і не переобтяжену символікою геометричну інтерпретацію означення границі. Наприклад, границю числової послідовності можна означити так: число A називається границею послідовності, якщо для кожного як завгодно малого околу точки A в цей окіл потраплять усі члени послідовності, починаючи з деякого.

Яке б формулювання учням не пропонувалося, очевидно, що методичні схеми ознайомлення з різними видами границь мають бути уніфіковані. Слід підкреслити аналогічність структурної будови усіх трьох означень, акцентувати відмінності.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. У підсумку можна констатувати, що для ефективного формування поняття границі вчителю необхідно докласти чимало зусиль і виявити максимум методичної майстерності. При цьому стратегія навчання визначається рівнем профілю. Але тактику обирає сам учитель. Він має зважено підійти до вибору рівня строгості та послідовності вивчення матеріалу, максимально використати можливості пропедевтики, наочних засобів навчання та дидактичні функції задач. Очевидно, це стосується не тільки формування поняття границі, а й інших складних абстрактних понять початків аналізу, які вивчаються у середній школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьєва О. М. Математика. 11 клас: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / О. М. Афанасьєва, Я. С. Бродський, О. Л. Павлов, А. К. Сліпенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 480 с.
2. Бєвз Г. П. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту / Г. П. Бєвз, В. Г. Бєвз. – К.: Генеза, 2011. – 320 с.
3. Босовський М. В. Наступність у вивченні теорії границь у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / М. В. Босовський. – Черкаси, 2010. – 20 с.
4. Кравчук В. Алгебра: підручник для 9 класу. / В. Кравчук, М. Підручна, Г. Янченко. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 256 с.
5. Мерзляк А.Г. Алгебра. 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навчальн. закладів: академ. рівень, проф. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 431 с.
6. Мордкович А. Г. Беседы с учителями математики: Учеб.-метод. пособие / Александр Григорьевич Мордкович. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005. – 336 с.
7. Навчальні програми для учнів 10 – 11 класів // Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. II. Профільне навчання / Упоряд. Н.С. Прокопенко, О.П. Вашуленко, О.В. Єргіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – С. 5 – 119.
8. Нелін Є. П. Алгебра. 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. – Х.: Гімназія, 2011. – 448 с.
9. Слєпкань З. І. Методика викладання алгебри і початків аналізу / Зінаїда Іванівна Слєпкань. – К.: Рад. школа, 1978. – 224 с.
10. Тарасов Л. В. Математический анализ: Беседы об основных понятиях. Пособие для учащихся / Лев Васильевич Тарасов. – М.: Просвещение, 1979. – 144 с.

Надійшла до редакції 08.12.2015

Музыченко С. В. Некоторые методические особенности формирования у старшекласников понятия предела.

Данная статья посвящена проблеме формирования у школьников сложных абстрактных математических понятий. К таким понятиям принадлежит понятие предела. Это понятие имеет большое значение для качественного усвоения математического анализа, в основе которого лежит операция предельного перехода. В статье указаны объективные причины, по которым ученики испытывают трудности в восприятии понятия предела. Одной из таких причин отмечена структурная сложность формального определения понятия. Изучение элементов теории пределов рассматривается в контексте профильной дифференциации обучения математике в старшей школе. Сделан обзор действующих программ и учебников и предложена альтернативная последовательность изучения соответствующего учебного материала. Обоснована целесообразность ознакомления учащихся с тремя видами пределов. Особое внимание уделено наглядно-интуитивному этапу формирования понятия предела. В частности, рассмотрена возможность осуществления пропедевтики еще в основной школе. Приведены рекомендации по использованию наглядности. Отмечена целесообразность использования конструктивных упражнений, то есть упражнений, предполагающих аналитическое или графическое конструирование функций с заданными свойствами.

Ключевые слова: предел последовательности, предел функции, старшая школа, наглядность, пропедевтика, конструктивные задачи.

Muzichenko S. Some methodical features of formation of the concept of limit for senior pupils.

This article is devoted to the formation of understanding of difficult abstract mathematical concepts by students. The concept of limit belongs to such concepts. This concept is important for the quality of mastering the mathematical analysis which is based on the operation limit and reasons why students have difficulties in perception of the concept of limit. One such reason is a structural complexity of the formal definition. Study of the elements of the theory of limits is considered in the context of profile differentiation of teaching mathematics in high school. A review of existing programs and textbooks and proposed an alternative sequence of examination of the educational material. Expediency familiarize students with three types of limits. Special attention is given to visually-intuitive stage of forming the concept of limit. In particular we consider the possibility of the implementing this method in elementary school and recommendations for the use of visualization. There is mentioned advisability of the use of constructive exercises, i.e. exercises involving analytical or graphical design functions with desired properties.

Key words: limit of a numerical sequence, limit of a function, upper secondary school, visual aids, propaedeutic, constructive tasks.

УДК 378

Л. Л. Рикова

КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

АНАЛІЗ СТАНУ ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Проведено аналіз робіт, присвячених тлумаченню поняття моделі, використанню моделей у дослідницькій та навчальній діяльності. Описано специфіку використання моделей у викладанні природничих і математичних дисциплін, означені шляхи перспективних досліджень, зокрема, використання еволюційних модельних ланцюжків і моделей-аналогів.

Ключові слова – модель, моделювання, викладання природничо-математичних дисциплін.

Постановка проблеми. Питання використання моделей і метод моделювання досліджували багато вчених у різних аспектах – історичному, гносеологічному, дидактичному тощо. У сучасній науці використання моделей отримує все більшого розповсюдження, створюється загальна теорія моделювання, в якій питання про значення терміну «модель» залишається дискусійним, проблемним. Ще більш дискусійним є питання про використання моделей у викладанні, про функції навчальних моделей. Найбільш проблемним представляється питання про типи моделей та їх використання у викладанні природничих і математичних дисциплін.

Метою даної роботи є аналіз досліджень щодо поняття моделі, використання моделей і моделювання у викладанні, застосуванні моделей і моделюванні у викладанні природничих і математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Численні визначення поняття «модель», які можна знайти в науковій і навчальній літературі, свідчать, з одного боку, про його багатозначність, з іншого – про багатоаспектність застосування моделей. Зупинимося на суттєвих для нашого дослідження ознаках і властивостях моделі. Перш за все, потребує висвітлення істотно важливе питання про зв'язок між моделлю і об'єктом, який вона відображає, – оригіналом.

О.О. Зинов'єв, І.І. Ревзін, розкриваючи цей зв'язок, дають наступне визначення: «Нехай X є деяка множина суджень, що описують співвідношення елементів деяких складних об'єктів A і B . Нехай Y є деяка множина суджень, що отримані шляхом вивчення A і які відрізняються від судження X . Нехай Z є деяка множина суджень, що стосуються B і також відрізняються від X . Якщо Z виводиться з кон'юнкції X і Y за правилами логіки, то A є модель B , а B є оригінал моделі» [8, с. 15]. Автори цього визначення розглядають модель в першу чергу як засіб отримання знань, а не самі знання; в цьому визначенні відсутня здатність моделі відображати оригінал; отже, з розгляду випадають ідеальні моделі (уявні), значення яких у пізнанні реальних об'єктів заперечувати неможна. У низці інших визначень указана здатність покладена в їх основу. Так, М.М. Амосов під моделлю розуміє «систему зі своєю структурою і функцією, що відображає структуру і функцію системи оригіналу» [3, с. 7]. М. Клаус називає моделлю відображення фактів, речей і відношень певної галузі знання у вигляді більш простої, більш наочної матеріальної структури цієї галузі або іншої галузі [10].

Деякі дослідники у визначенні моделі акцентують на зворотному зв'язку між моделлю і оригіналом. Так, І.Б. Новік в [12], даючи визначення моделювання як опосередкованого практичного або теоретичного дослідження об'єкта, при якому безпосередньо вивчається не сам об'єкт, що нас цікавить, а деяка допоміжна штучна або природна система (модель), вказує як характерні такі ознаки моделі: об'єктивна відповідність моделі об'єкту пізнання; здатність заміщати його в певних відносинах; дає при її дослідженні, в кінцевому рахунку, інформацію про об'єкт, що моделюється». В.Л. Алтухов і В.Ф. Шапошніков виділяють цілі моделювання, які добре корелюють з ознаками моделі, що містяться у визначенні І.Б. Новіка: 1) з'ясування устрою конкретної системи, її структури, властивостей, законів розвитку та взаємодії з навколишнім світом; 2) управління системою, визначення найкращих способів управління при заданих цілях і критеріях; 3) прогнозування прямих і непрямих наслідків реалізації заданих способів і форм впливу на систему [2]. Слід відзначити, що всі три цілі мають на увазі в тій чи іншій мірі наявність зворотного зв'язку між моделлю і оригіналом Саме на такому зв'язку акцентує А.І. Уйюмов [13].

В.А. Веніков розглядає модель з позиції теорії подібності, відзначаючи, що «модель – це будь-який об'єкт (явище, процес, установка, знакове утворення), що перебуває у відношенні подібності до об'єкта, який моделюється» [5, с. 17]¹. А.А. Братко спирається у визначенні моделі на аналогію: «Під моделлю мається на увазі штучно створене для вивчення явище (предмет, процес, ситуація і т.п.), аналогічне іншому явищу (предмету, процесу, ситуації і т.п.), дослідження якого утруднене або зовсім неможливе» [4, с. 10].

Глибокі міркування, що допомагають зрозуміти гносеологічну природу поняття моделі, наводить німецький філософ К.Д. Вюстнек. Він відзначає тримісний характер модельного відношення: «до сутності поняття моделі відноситься те, що в ній представлено відношення між трьома компонентами, що модель як така може бути визначена тільки у відношенні певного оригіналу і певного «суб'єкту» [1, с. 151]. Це міркування допомагає уточнити поняття моделі шляхом з'ясування тієї обставини, що для моделі суттєво не тільки відношення відповідності між нею та об'єктом, але й те, що вона завдяки цьому є вираженням, носієм інформації для суб'єкта пізнання. З цього витікає, що модель є не тільки засобом пізнання, але й певною специфічною формою гносеологічного відображення, тобто пізнання об'єкта. Зазначений аспект є суттєво важливим для нашого дослідження.

¹Веніков В.А. Теория подобия и моделирования. Учеб.пособие для вузов. Изд.2-е, доп. и перераб. М., «Высш.школа», 1976.

Найбільш повне уточнення поняття моделі на основі методу узагальнення було проведено А.І. Уйомовим. У своїй монографії він, спираючись на вітчизняну й зарубіжну літературу, зіставив різні поняття моделі, проаналізував ознаки, які входять до змісту кожного з них і дійшов висновку про те, що модель – «це система, дослідження якої служить засобом для отримання інформації про іншу систему» [13, с. 48]; при цьому ознака об'єкта бути аналогом оригінала є об'єднуючою для всіх моделей. Це визначення розширює і доповнює Я.Г. Неуймін: «Модель в загальному сенсі (узагальнена модель) є створюваний з метою отримання і (або) зберігання інформації специфічний об'єкт (у формі уявного образу, опису знаковими засобами або матеріальної системи), який відображає властивості, характеристики та зв'язки об'єкту-оригіналу довільної природи, суттєві для задачі, яка розв'язується суб'єктом» [11, с. 44].

Як бачимо, розкриттю сутності поняття моделі присвячено багато робіт сучасних дослідників, які висвітлюють його як з позиції застосування в окремих галузях, так і на рівні філософської категорії.

Звернемося до розуміння поняття моделі з позицій педагогічної науки. У більшості психолого-педагогічних досліджень за основу береться філософське визначення моделі. С.У. Гончаренко [6] дає визначення тільки навчальним моделям. Він їх розуміє як навчальні посібники, які є умовним образом (зображенням, схемою, описом тощо) якогось об'єкта (або системи об'єктів), що зберігає зовнішню схожість і пропорції частин, при певній схематизації й умовності засобів зображення.

Найбільш значимою властивістю моделі з точки зору її дидактичних можливостей ми вважаємо наявність зворотного зв'язку між моделлю і оригіналом: модель будується на основі властивостей оригінала, а вивчення моделі, в свою чергу, дає нові уявлення про оригінал. Ця властивість, на нашу думку, є основною характерною ознакою моделі.

З появою в науці поняття «модель» з'явилося поняття «моделювання». В.О. Штофф визначає моделювання як «процес використання моделей (оригіналу) для вивчення тих чи інших властивостей оригіналу (перетворення оригіналу) або заміщення оригіналу моделями в процесі якоїсь діяльності» [17]. В.М. Казієв у [9] зазначає: «Проблема моделювання складається з трьох взаємопов'язаних задач: побудова нової (адаптація відомої) моделі; дослідження моделі (розробка методу дослідження або адаптація, використання відомого); застосування (на практиці або теоретично) моделі». Таким чином, більшість дослідників під моделюванням розуміють не просто побудову (заміну) об'єкта моделлю, а встановлення зв'язку між об'єктом і моделлю, що включає як перехід від об'єкта до моделі, так і навпаки, від моделі до об'єкта.

Величезна різноманітність моделей, багатозначність поняття «модель» зумовлюють наявність різних класифікацій моделей. Автори проводять класифікацію моделей за такими критеріями: 1) за способом втілення (абстрактні та матеріальні); 2) за характером моделей (тобто за засобами моделювання); 3) за чинником часу (статичні та динамічні); 4) за формою подання; 5) за сферами застосування моделювання; за галуззю використання; 6) за галуззю знань; 7) за рівнями («глибиною») моделювання.

Аналізуючи психолого-педагогічні дослідження, слід відзначити, що немає єдиного погляду на визначення *навчальної моделі*. Багато авторів розуміють під навчальною моделлю будь-яку модель, яка використовується в навчальному процесі. За думкою Л.М. Фрідмана, окрім подібності до прототипу, до властивостей навчальних моделей слід віднести простоту, доступність і легкість побудови та оперування ними в навчальній ситуації [15, с.83]. Такі ж властивості навчальної моделі відзначають у своїх дидактичних дослідженнях Р. Шеннон, Ю.І. Тарський, А.Н. Дахін, Р.В. Габдреев,

Е.Н. Гусинський, В.М. Монахов, І.А. Зимня, В.А. Болотов, В.В. Серіков, А.В. Хуторський, Н.А. Солодихін, В.В. Давидов та інші.

Суттєвим є питання про *функції* моделей. У філософській літературі переважає точка зору В.О. Штоффа, який вважає визначальними функціями моделі здатність відображати оригінал, здатність заміщати оригінал, здатність давати нову інформацію про оригінал. У психолого-дидактичних дослідженнях функції навчальних моделей вивчають Н.Г. Салміна, І.Б. Новік, В.В. Давидов, А.У. Варданян, Л.М. Фрідман, О.Є. Сапогова, Г.А. Глотова, Л.І. Айдарова. Так, Л.М. Фрідман виділяє такі функції моделей у навчанні: вивчення наукових моделей; побудова і вивчення моделей понять, для яких у відповідних науках немає моделей або вони незручні для вивчення; побудова моделі орієнтовної основи дії; використання тієї самої моделі і як засобу узагальнення знань, і як засобу дослідження, і як засобу планування вивчення поняття; поліпшення запам'ятовування навчального матеріалу. В. Оконь бачить як одне з головних призначень моделей у науці та педагогіці розуміння логічних зв'язків в діючих системах. Враховуючи це, автор відзначає, що модель використовується для попереднього знайомства з якимось цілим ще до початку його глибокого аналізу.

Л.І. Шилова [16, с. 140] до функцій навчальної моделі, в залежності від мети і місця її застосування в навчальній діяльності, відносить: фіксацію виділених позачуттєвих відношень між реальними об'єктами світу і діями з цими об'єктами; засіб для постановки нових навчальних задач, для освоєння «зсередини» побудованих понять (загального способу дій) і для виділення невідомого, що потребує вивчення; здійснення «зворотної дії» на реальність шляхом виконання керуючої функції.

Л.М. Фрідман особливе значення приділяє тому, що метод моделювання має велику евристичну силу, яка дозволяє зробити доступним для ретельного і всебічного вивчення об'єкт будь-якої складності. Завдяки евристичній функції моделей стає можливим виявити негативні тенденції процесів, що вивчаються, визначити позитивні шляхи вирішення проблем, розробити альтернативні варіанти.

Більшість дослідників розглядає навчальне моделювання як компонент навчальної діяльності учня, а це означає використання моделювання на рівні дії. У межах теорії навчальної діяльності В.В. Давидова [7, с. 159] і Д.Б. Ельконіна моделювання розглядається як навчальна дія, без якої неможливе повноцінне навчання. Автори цієї теорії вважають моделювання найважливішим етапом при вирішенні навчальної задачі, оскільки саме моделювання виділеної суттєвої властивості у предметній, графічній або знаковій формі дозволяє перейти до дослідження цієї властивості в «чистому» вигляді. В.Н. Каган і Е.А. Фарапонова відзначають, що моделювання сприяє фіксації узагальненого способу дій при розв'язуванні задач. У дослідженні І.Г. Обойщиковой доведено, що моделювання дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів і є одним із засобів розвитку їхнього мислення. Л.М. Фрідман виділяє два аспекти використання моделювання в навчанні – як метод пізнання, яким учні повинні оволодіти, і як навчальну дію й засіб, без якого неможливе повноцінне навчання. При цьому автор підкреслює, що моделювання виступає найважливішим навчальним засобом і дією, за допомогою яких можна досягати різноманітних навчальних цілей в ситуаціях, де потрібна матеріалізація абстрактних понять, а також запам'ятовування структури, зв'язків і відношень навчального матеріалу.

За думкою багатьох авторів, навчальні моделі відіграють ключову роль при викладанні дисциплін природничо-математичного циклу, що зумовлене особливостями цих предметних галузей. Продуктивність застосування моделей у вивченні природничих дисциплін пов'язана з необхідністю дослідження таких об'єктів навчання, які не можуть бути піддані безпосередньому спостереженню в умовах навчального

процесу з різних причин – через великі або занадто малі розміри, часову чи географічну віддаленість, небезпечність безпосереднього контакту, високу коштовність, наявність властивостей, що недоступні для фіксації органами чуття, надмірну складність об'єкта вивчення тощо. Використання моделей у процесі вивчення математики та теоретичної фізики дозволяє подолати проблеми, пов'язані з високим ступенем абстракції об'єктів вивчення цих навчальних дисциплін. У психолого-педагогічних дослідженнях вивчаються питання застосування моделей з у викладанні природничо-математичних дисциплін з метою досягнення низки дидактичних задач, зокрема таких, як поліпшення організації пізнавальної діяльності учнів (Л.П. Вішнікіна, Н.Г. Люхіна), формування математичного мислення (С.Д. Мухаметрахімова), формування узагальненого вміння розв'язування задач (Н.В. Буренкова), фіксації змісту навчального матеріалу (Н.А. Тарасенкова, В.Ф. Шаталов), розвитку пізнавальної активності (Н.Г. Люхіна), формування пізнавальної самостійності (І.А. Левіна), розвитку творчих здібностей (С.А. Живодрова, І.О. Теплицький), розвитку критичного мислення (Л.П. Вішнікіна), підвищення мотивації навчальної діяльності.

Останнім часом з'явилася велика кількість робіт, присвячених застосуванню комп'ютерних моделей у викладанні дисциплін природничо-математичного циклу. Так, Н.П. Ємець досліджує процес використання інтерактивних комп'ютерних моделей у навчанні астрономії. Автор вважає інтерактивність комп'ютерної моделі її головною перевагою, з чим не можна не погодитися. С.А. Хазіна вивчає питання формування вмінь комп'ютерного моделювання майбутніх вчителів фізики. Привертає увагу те, що її наукові пошуки спрямовані на підготовку вчителя, озброєного сучасними науковими методами дослідження, до яких відноситься і метод моделювання. Н.В. Житеньова досліджує питання формування пізнавального інтересу школярів при вивченні природничо-математичних дисциплін. Нею доведено, що робота учнів з інтерактивною комп'ютерною моделлю об'єкта вивчення сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень учнів і якості їхніх знань. Н.Б. Розовою вивчається комплексний (філософський, кібернетичний, дидактичний) вплив на школярів комп'ютерного моделювання при вивченні молекулярної фізики. Автором здійснено спробу обґрунтування психолого-педагогічних вимог до комп'ютерних моделей, до яких в першу чергу віднесено дотримання сучасних методичних і психолого-педагогічних вимог. Відзначимо, що такі ж вимоги повинні висуватися до навчальних моделей взагалі. Одним з головних критеріїв дидактичної значущості моделюючих програм, на думку Н.Б. Розової, є можливість розширення спектру об'єктів, доступних для проведення досліджень, експериментування, які в іншому варіанті не піддаються реалізації. Це, на нашу думку, цілком стосується будь-якої навчальної моделі.

Не зменшуючи значимість, глибину й актуальність досліджень, присвячених проблемам застосування комп'ютерних моделей у навчальному процесі, необхідно відзначити, що в останні роки, на жаль, були незаслужено відсунути в тінь пошуки шляхів використання моделювання в усіх його ракурсах, не тільки комп'ютерному, для підвищення якості природничо-математичної освіти.

В природничих і математичних дисциплінах особливу важливість набувають аналогові моделі, які застосовуються для заміни вивчення одних явищ вивченням інших явищ, більш зручних для лабораторного дослідження, зокрема тому, що вони допускають вимір невідомих величин. Так, електричне моделювання дозволяє вивчати на електричних моделях механічні, гідродинамічні, акустичні та інші явища. Цей напрям моделювання майже не представлений у психолого-педагогічній літературі. Представляються важливими дослідження, в яких були б проаналізовані аспекти застосування структурних і функціональних навчальних моделей у їх взаємозв'язку, досліджені закономірності їх використання в різних навчальних ситуаціях з метою

сприяння формуванню адекватного образу об'єкту вивчення у свідомості учнів. Майже немає праць, присвячених питанню еволюції моделей об'єктів вивчення на різних щаблях навчання, а також застосування для одного об'єкта вивчення низки моделей.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, сучасна психолого-педагогічна наука досліджує різні аспекти проблеми застосування моделей у навчально-виховному процесі середньої та вищої школи. Разом з тим, немає системних досліджень, де розглядалися б означені вище питання у комплексі та взаємозв'язку. Потребують дослідження питання оптимального застосування вже сформованих в учнів або студентів уявлень з різних розділів і предметних галузей для формування нових знань та уявлень з цих або інших галузей через використання моделей. Необхідні подальші дослідження щодо специфіки використання моделей при викладанні природничих та математичних дисциплін. Важливими і актуальними є подальші дослідження, пов'язані з використанням дидактичних моделей у підготовці майбутнього вчителя. Потребують визначення дидактичні умов застосування моделей у викладанні дисциплін природничо-математичного циклу. Потребує подальшого вивчення питання теоретичного обґрунтування і експериментальної перевірки дидактичних умов використання моделей при викладанні природничо-математичних дисциплін у професійній підготовці майбутніх педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бауэр А. Философия и прогностика / А. Бауэр, В. Эйхгорн, Г. Кребер, Г. Шульце, В. Сегет, К.-Д. Вюстнек. // М.: Прогресс. – 1971. – 424 с.
2. Алтухов В. Л. О перестройке мышления: философско-методологические аспекты. / В. Л. Алтухов, В. Ф. Шаповалов. – М.: Знание, 1988. – 64 с.
3. Амосов Н. М. Моделирование сложных систем / Николай Амосов. – К.: Наук. думка, 1968. – 88с.
4. Братко А. А. Моделирование психики. / Алексей Братко. – М.: Наука, 1969. – 172 с.
5. Веников В.А. Теория подобия и моделирования. Учеб. пособие для вузов. Изд.2-е, доп. и перераб. / Валентин Веников. – М.: Высш. школа, 1976. – 479 с.
6. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко – К.: Либідь, 1997. – 374 с.
7. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения /Василий Давыдов – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
8. Зиновьев А.А. К определению понятия связи / А. А. Зиновьев, И. И. Ревзин // Вопросы философии. – М. – 1960. – №1.
9. Казиев В.М. Введение в математику и информатику / В.М. Казиев – М: Бином. Лаборатория знаний. Интуит. ру, 2007. – 301 с.
10. Клаус Г. Кибернетика и философия / Георг Клаус. – М.: Изд-во Иностран.лит., 1963. – 262 с.
11. Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике: История, теория, практика Под ред. Соломенко Н.С. АН СССР / Яков Неуймин // Ин-т истории естествознания и техники. – Л.: Наука, 1984. – 187 с.
12. Новик И. Б. О философских вопросах кибернетического моделирования / Илья Новик. – М., Знание, 1964. – 39 с.
13. Уемов А.И. Логические основы метода моделирования / Авенир Уемов // М.: Мысль, 1971. – 311 с.
14. Формирование учебной деятельности школьников / Под ред. В. В. Давыдова, А. Я. Ламшиера, А. К. Марковой. – М.: Педагогика, 1982. – 215 с.

15. Фридман Л.М. Моделирование в учебной деятельности / Лев Фридман //Формирование учебной деятельности школьников / Под ред. В.В. Давыдова и др. – М.: Педагогика. – 1982. – С. 83-86.

16. Шилова Л.И. Моделирование как метод познания и обучения на уроках математики / Любовь Шилова. Проблемы сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Зб. статей. – Вип. 16 – Ялта: РВВ КГУ, 2007. – Ч.2. – 248с.

17. Штофф В. А. Моделирование и философия / Виктор Штофф - М.: -Л.: Наука. – 1966. – 302 с.

Надійшла до редакції 08.12.2015

Рыкова Л.Л. Анализ состояния исследованности проблемы использования моделей в преподавании естественно-математических дисциплин.

Проведен анализ работ, посвященных трактовке понятия модели, использованию моделей у исследовательской и учебной деятельности. Описана специфика использования моделей в преподавании естественных и математических дисциплин, намечены пути перспективных исследований, в частности, использования эволюционных модельных цепочек и моделей-аналогов.

Ключевые слова – модель, моделирование, преподавание естественно-математических дисциплин.

Rykova L. Analysis of the study of the problem of using models in the teaching of natural and mathematical sciences.

The analysis of the works devoted to the interpretation of the concept model, the use of models from the research and training activities. The specificity of the use of models in the teaching of natural sciences and mathematical disciplines, the ways of Advanced Studies, in particular, the use of evolutionary modeling chains and analog models.

Key words: model, modeling, teaching natural and mathematical sciences.

УДК 373.018.43:004.9

**Ю. Г. Фалько,
А. О. Розуменко**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

**ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПРАКТИКУ РОБОТИ
СЕРЕДНІХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ**

У статті проаналізовано особливості дистанційної освіти та можливості впровадження її у практику роботи загальноосвітніх шкіл. Вказано особливості організації навчального процесу за дистанційною формою навчання. Виділено категорії дітей, які потребують дистанційного навчання. Виокремлено головні завдання та види дистанційного навчання, які можуть бути реалізовані в умовах середніх загальноосвітніх шкіл. Підкреслено переваги дистанційного навчання та визначено проблеми щодо впровадження даної форми навчання у практику роботи середніх загальноосвітніх шкіл. Представлено можливість впровадження дистанційних курсів.

Ключові слова: дистанційне навчання, дистанційне навчання в школі, дистанційні курси, навчальний процес, види дистанційного навчання, переваги та недоліки дистанційної освіти.

Постановка проблеми. Одним із наслідків інформатизації суспільства стало суттєве поглиблення процесів упровадження інформаційних технологій в освітню

практику. В результаті виник досить перспективний, пріоритетний напрямок програми модернізації загальноосвітньої і вищої школи – дистанційне навчання.

Модернізація загальної середньої освіти ставить нові вимоги до рівня підготовки випускників школи, а саме: розвиток критичного мислення, самостійної творчої діяльності, вміння знаходити в Інтернеті, аналізувати і систематизувати інформацію. Інтернет – як єдина інформаційна мережа допомагає створити повну інформаційну картину з найрізноманітніших питань.

Важливим ресурсом у забезпеченні процесів оптимізації системи освіти виступає інноваційна діяльність освітнього закладу, яка спрямована, насамперед, на досягнення нової, сучасної якості освіти, на вирішення пріоритетних завдань оновлення змісту та технологій навчання і виховання. У сучасних умовах такими особливостями визначаються дистанційна форма освіти [7].

Аналіз актуальних досліджень. Проблема розробки та впровадження системи дистанційного навчання у практику роботи різних типів навчальних закладів розглядаються різними науковцями. Зокрема: теоретико-методологічні основи досліджувалися С. Гончаренком, І. Зязюном, Н. Ничкало, І. Підласим; дидактичні основи дистанційного навчання представлені у працях В. Галузинського, М. Махмутова, П. Юцявічене; психологічні основи системи дистанційного навчання розглядалися Л. Виготським, П. Гальперіним, Н.Тализіною.

Проблема впровадження дистанційної системи навчання зумовлена цілою низкою чинників, насамперед дистанційна форма відкриває широкий доступ до різних освітніх послуг великої кількості людей, які в силу об'єктивних чи суб'єктивних причин не можуть отримати освіту традиційним способом [7].

Мета статті. Проаналізувати особливості дистанційної освіти та можливості її впровадження у середніх загальноосвітніх школах.

Виклад основного матеріалу. Дистанційне навчання (ДН) – це одна із форм організації навчального процесу, при якому усі або частина занять здійснюється з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій при територіальній віддаленості викладача й учнів [4].

Особливості організації навчального процесу за дистанційною формою полягають у тому, що провідною, рушійною силою навчання є сам слухач, роль тьютора все більше набуває дорадчого, консультативного характеру, навчання спрямоване на більш повне задоволення освітніх потреб слухачів.

Аналіз проблем організації дистанційного навчання показав, що незважаючи на те, що дистанційне навчання вже міцно увійшло в наше життя, велика частина досліджень пов'язана з впровадженням ДН у практику загальноосвітніх шкіл.

Однак цілком очевидно, що існує категорія школярів, для яких створення системи дистанційного навчання відповідно до принципів гнучкості, мобільності, інтерактивності є чи не єдиним способом здобуття освіти з повноцінним включенням в процес взаємодії з іншими суб'єктами навчання.

Дослідники виділяють категорії дітей, яким необхідне дистанційне навчання:

- учні, які не можуть з причини хвороби, тимчасово або постійно, відвідувати навчальний заклад;
- діти з обмеженими можливостями, для яких система дистанційного навчання є основним засобом регулярної взаємодії з вчителями та іншими учнями;
- школярі, які виїхали з батьками за кордон, але бажаючи отримати атестат українського зразка про середню освіту;
- учні, які живуть у віддалених від центру районах і бажаючи вивчати на профільному рівні той чи інший предмет, але не мають для цього можливості в традиційній очній формі;

- учні малокомплектних шкіл, в яких немає вчителів з окремих навчальних предметів;

- учні, що знаходяться в колонії [11].

Науковці вважають, що дистанційне навчання в школі:

- 1) відкриває можливість вивести на новий рівень допрофільну і профільну підготовку учнів;

- 2) дозволить забезпечити гнучкість та багатоваріантність у навчанні;

- 3) сприятиме більш повному розкриттю потенціалу учнів, через фактично необмежену кількість дистанційних навчальних курсів.

Профільне навчання в середній школі спрямоване на забезпечення диференціації та індивідуалізації навчання за допомогою змін у структурі, змісті та організації освітнього процесу, що сприяють повнішому врахуванню інтересів, нахилів та здібностей учнів і створенням умов для освіти старшокласників відповідно до їх професійних інтересів та намірами щодо продовження освіти. Природно, виникає питання, як організувати навчальний процес у старших класах таким чином, щоб учні мали можливість в більшій мірі задовольнити свої запити, краще підготуватися до продовження навчання в обраному ними освітньому закладі, усвідомити, наскільки правильно зроблений вибір. Саме тому важливою, на нашу думку є розробка дистанційного навчання у загальноосвітніх школах [9].

Головним завданням дистанційного навчання є розвиток творчих та інтелектуальних здібностей людини за допомогою відкритого і вільного використання всіх освітніх ресурсів і програм, зокрема, доступних в Інтернеті.

Саме дистанційна форма навчання відкриває можливості для учнів, які пропускають школу з поважних причин та особливо для тих, хто за станом здоров'я навчається індивідуально.

У практиці дистанційної освіти, які можуть бути реалізовані в умовах середньої загальноосвітньої школи, використовуються такі різновиди дистанційної форми навчання:

1. **Дистанційна форма навчання у чистому вигляді** (учень індивідуально записується на курс та навчається дистанційно за методикою відповідного навчального центру).

2. **Дистанційно-очна форма навчання** (учень вивчає предмет у школі та має можливість додатково вивчати його дистанційно. Тьютором може бути шкільний вчитель або викладач іншого закладу (тьютор – це дистанційний викладач). За такої форми навчання дистанційні матеріали органічно залучаються в традиційний навчальний процес.).

3. **Класно-дистанційна форма** (учні одного класу чи однієї школи вивчають предмет у дистанційній формі, що зменшує кількість очних уроків. Вони мають можливість спілкуватися зі своїм учителем. У ролі тьютора виступає вчитель своєї школи).

4. **Дистанційна форма навчання з вчителем-куратором** (учні навчаються дистанційно і тьютор - мережевий викладач з певного предмету – з будь-якої школи, вчитель зі своєї школи виконує лише функції консультанта (роз'яснює школярам деталі дистанційного навчання та незрозумілі місця з предмету) учні беруть участь в окремих тематичних семінарах, які обговорюються на очних заняттях).

5. Учні беруть участь в окремих тематичних семінарах та вебінарах, які обговорюються на очних заняттях [4]

Отже, можливі різні форми дистанційного навчання, що і забезпечить особистісно-орієнтований підхід у навчанні. Ми поділяємо позицію дослідників, які вважають, що реалізація дистанційного навчання дозволить розв'язати низку завдань:

- забезпечення доступності різноманітних навчальних ресурсів;
- здобування загальної і професійної освіти в зручній, адекватній і відповідальній формі того, хто навчається;
- важливість для психологічного розвитку дитини;
- розвиток творчих та інтелектуальних здібностей за допомогою відкритого і вільного використання всіх освітніх ресурсів і програм;
- обмін даними, комунікативна діяльність на базі спільних інтересів, перш за все професійних та освітніх;
- сприяти розвитку профільної освіти у школі;
- організація дозвілля, відпочинку і розвитку;
- підвищення кваліфікації, перепідготовки або заміна професійної діяльності [5].

У дистанційних курсах для школярів треба звернути увагу на організацію спілкування у форумі та чатах, пропонувати актуальні, привабливі теми з використанням різних сценаріїв. Для дистанційного навчання школярів використовуються віртуальне навчальне середовище «Веб-клас ХП» та Moodle.

Середовище «Веб-клас ХП» просте у використанні, учні до нього швидко пристосовуються і воно їм подобається. Але все-таки перевагу слід надавати середовищу Moodle [6], яке включає сучасні сервіси (вікі, блоги) та підтримується спільнотою програмістів усього світу. Системно методичні рекомендації щодо розроблення дистанційних курсів та технології дистанційного навчання викладені у посібнику [1; 12].

На жаль, в Україні дистанційних курсів для школярів ще дуже мало. Серед таких ресурсів, що позитивно зарекомендували себе на практиці, слід назвати ресурси НТУУ «КПІ» Навчально-методичний комплекс «Інститут післядипломної освіти» (<http://2.ukrintschool.org.ua/moodle/>), НТУ «ХП» (<http://dl.kpi.kharkov.ua>, <http://dl.kharkiv.edu>), лабораторії інформаційних та комунікаційних технологій ФМГ №17 м. Вінниці (<http://disted.edu.vn.ua>), освітній портал м Херсона (www.uceba.ks.ua/), Дніпропетровський ліцей інформаційних технологій (<http://www.lit.dp.ua/courses/>), дистанційні курси з української мови (http://www.children.edu-ua.net/documents.php?section_id=173) [2].

За експертними оцінками зараз в Україні понад 50000 учнів потребують навчання за дистанційною формою. Використання *дистанційної форми навчання* забезпечує, передусім, неперевершену (порівняно з іншими формами навчання) швидкість оновлення знань за підтримки інформаційних ресурсів, що обираються учнями зі світових електронних інформаційних мереж. Ця форма дозволяє практично без обмежень розширити навчальну аудиторію викладача, «знімаючи» всі географічні та адміністративні кордони. Вона сприяє забезпеченню рівного доступу до якісної освіти широких верств різних категорій учнів (зокрема інвалідів), максимально «наблизити» свої сервіси до спеціальних потреб тих, хто здобуває освіту. Країни, що володіють прогресивнішими дистанційними технологіями і методологіями навчання, залучають до навчання у відповідні навчальні заклади учнів незалежно від місця їх проживання, отримують за такі освітні послуги величезні кошти. Але все ж основною перевагою дистанційної форми навчання є суттєва додаткова свобода учня, що виникає у нього під час вибору і реалізації своєї індивідуальної навчальної траєкторії.

Для забезпечення ефективності існуючої системи неперервної освіти в Україні дистанційне навчання повинно активно спиратися на весь спектр інновацій традиційного навчання (майстер-класи, активні семінари, конференції, проекти тощо та ін.), має використовувати телекомунікаційні системи різного рівня та враховувати потреби ринку освітніх послуг. Основною тенденцією інформатизації шкільної освіти є

розвиток інноваційних освітніх процесів на основі використання ІКТ дистанційних форм навчання, та дистанційних форм підтримки традиційного навчання, заснованих на Інтернет-технологіях [3].

На сьогодні у системі дистанційного навчання можна виділити такі основні засоби:

- електронні мережеві підручники;
- навчальні й контрольні завдання;
- електронні практикуми;
- дослідницькі проектні роботи;
- інформаційні ресурси;
- дистанційні олімпіади і конкурси;
- форуми, конференції, спілкування в режимі online;
- підвищення кваліфікації й обмін досвідом.

Для організації дистанційної форми навчання в школі повинна бути підготовлена відповідна науково-методична база, розроблені робочі навчальні плани із урахуванням годин на проведення дистанційних курсів та факультативів, проведена велика підготовка та організаційна робота.

Взагалі сучасна загальноосвітня школа із традиційною класно-урочною системою відчуває необхідність у запровадженні дистанційної форми при навчанні учнів старшої школи, при організації допрофільної підготовки та профільного навчання, індивідуального навчання учнів на дому [4].

На сьогодні остаточно не сформована нормативна база дистанційного навчання в Україні. Ресурсних центрів, які можуть забезпечити ефективність дистанційної освіти на ступені загальної середньої освіти в Україні не існує. Насамперед, відсутня ланка в організації освіти учнів, яка надає можливість опанувати загальноосвітню програму у дистанційному режимі та отримати атестат або свідоцтво. Навчальне середовище, яке найбільш доступне учасникам дистанційного навчання, не відповідає практичним вимогам організації дистанційного навчання школярів. Низька чисельність учнів та вчителів з невисоким рівнем інформаційної культури та ІКТ-компетентності створює перешкоди для реалізації високого темпу електронної взаємодії, яку потребує дистанційне навчання.

Дослідники вважають, що дистанційне навчання буде дієвим за умови вирішення таких питань:

- 1) створити систему технічного обслуговування програмно-апаратних засобів навчання загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ);
- 2) надати закладам загальної освіти швидкісний доступ до мережі Інтернет;
- 3) забезпечити інформаційну безпеку освітніх ресурсів та даних [10].

Одним із можливих шляхів розвитку дистанційного навчання учнів є створення в Україні мережі ресурсних центрів дистанційної освіти. Розробка та підтримка шкільних сайтів, освітніх порталів, розробка та впровадження якісних електронних педагогічних програмних засобів з різних предметів також буде сприяти розвитку дистанційної освіти [10].

При використанні системи дистанційного навчання як способу оптимізації педагогічної взаємодії, докорінно змінюється як психологія особистості учня: він працює цілеспрямовано, активно, ініціативно, а навчання переростає в самонавчання, самоосвіту, перетворюючи слухача із об'єкта в суб'єкт цього процесу. У своє чергу змінюється психологія самого педагога. Він перестає бути ретраслятором знань на різних типах навчальних занять, має можливість попрацювати з кожним учнем індивідуально у консультаційні години.

Дистанційне навчання за сукупністю ознак можна віднести до інноваційної форми навчання. Воно не є різновидом будь-якої іншої форми навчання, володіє низкою притаманних лише йому ознак та можливостей, може застосовуватися у всіх видах освіти, забезпечуючи при цьому розвиток творчої складової загальної середньої освіти, особистісну орієнтацію педагогічної взаємодії, максимальну її оптимізацію.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Для досягнення успіхів у процесі впровадження дистанційного навчання необхідно дотримуватися цілої низки вимог:

- системне розуміння сутності дистанційної освіти та її дидактичних особливостей;
- застосування найбільш ефективних закордонних педагогічних технологій, адаптованих до вітчизняних умов;
- розробка й апробація власних технологій дистанційного навчання;
- розроблення системи нормативних документів, що дають можливість
- визначати чинність диплому про отримання відповідного рівня освіти на основі дистанційного курсу навчання [7].

Отже, для створення системи дистанційного навчання необхідна науково-дослідна і практична діяльність, у ході якої були б вирішені питання відбору змісту освіти, створення необхідних методів навчання, розробки технічних і програмних засобів, їх змістового наповнення, підготовки необхідних спеціалістів, формування критеріїв відбору учнів для навчання з кожного напрямку і багато інших питань [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Технологія розробки дистанційного курсу. Навчальний посібник. / В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко, Н. Г. Сиротенко, О. В. Рибалко, Ю. М. Богачков. – К.: Міленіум, 2008. – 324 с.
2. Богачков Ю. М. Концепція проекту «Дистанційне навчання школярів» / Ю. М. Богачков, В. Ю. Биков, В. О. Красношарпа, В. М. Кухаренко, Ю. Я. Пасіхов // Інформаційні технології та засоби навчання – Київ, 2009. – №5(13).
3. Богачков Ю. М. Положення про дистанційне навчання школярів / Ю. М. Богачков, В. Ю. Биков, В. О. Красношарпа, В. М. Кухаренко, Ю. Я. Пасіхов // Інформаційні технології і засоби навчання. – Харків, 2011. – №4 (24).
4. Борзенко О. П. Дистанційне навчання учнів / О. П. Борзенко // Педагогіка та психологія / За заг. редакцією академіка І. Ф. Прокопенка, чл.-кор. В. І. Лозової. – Харків, 2011. – Вип. 39. – С. 43-48.
5. Дербя Т. О. Дистанційне навчання школярів / Т. О. Дербя // Інформаційні технології та засоби навчання. – Київ, 2009. – №5 (13).
6. Смирнова-Трыбульська Е. Теоретические и практические аспекты использования в образовании информатических средств Open Source / Евгения Смирнова-Трыбульська, Ремигиуш Копчек, Данута Виллманн. // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005.
7. Ковальчук З. Я. Дистанційна система навчання в освітніх закладах різного типу як складова оптимізації педагогічної взаємодії / З. Я. Ковальчук // Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки. – Київ: 2013. – Вип. 17. – С. 183-188.
8. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні: за станом на 20 грудня 2000 р. / МОН України [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.osvita.org.ua
9. Літвінова Т. В. Дистанційне навчання у загальноосвітній школі: потреба чи неминучість? [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/22997/

10. Мушка І. В. Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи / І. В. Мушка // Матеріали до доповіді Президента НАПН України на загальних зборах. – Київ, 2011.

11. Снегурова В. И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/metodicheskaya-sistema-dstantsionnogo-obucheniya-matematike-uchashchikhsya-obshcheobrazovat#ixzz3rfKDHJpZ>

12. Щенников С. А. Основы деятельности тьютора в системе дистанционного образования: Специализированный учебный курс. / С. А.Щенников, А. Г. Теслинов, А. Г. Чернявская и др. // – М.: Изд дом Обучение-сервис, 2004. – 608 с.

Надійшла до редакції 23.12.2015

Фалько Ю.Г., Розуменко А.О. Внедрение дистанционного обучения в практику работы средних общеобразовательных школ.

В статье проанализированы особенности дистанционного образования и возможности внедрения ее в практику работы общеобразовательных школ. Указано особенности организации учебного процесса по дистанционной форме обучения. Выделены категории детей, нуждающихся дистанционного обучения. Выделены главные задачей и виды дистанционного обучения, которые могут быть реализованы в условиях средних общеобразовательных школ. Подчеркнуто преимущества дистанционного обучения и определены проблемы по внедрению данной формы обучения в практику работы средних общеобразовательных школ. Представлены возможность внедрения дистанционных курсов.

Ключевые слова: дистанционное обучение, дистанционное обучение в школе, дистанционные курсы, учебный процесс, виды дистанционного обучения, преимущества и недостатки дистанционного образования.

Falko J., Rozumenko A. Introduction of distance learning in practice at secondary schools.

The article analyzes the features of distance learning and the possibilities of its implementation in practice at schools. These features of the educational process by distance learning. Highlight the category of children in need of distance learning. Thesis there is determined the main objectives and types of distance learning, which can be implemented in terms of secondary schools. Highlighted advantages of Distance Learning and identified problems in the implementation of this form of learning in practice at secondary schools. Presents the possibility of introducing distance learning courses.

Key words: distance learning, distance learning in school, distance learning courses, the learning process, the types of distance learning, the advantages and disadvantages of distance education.

**РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ**

УДК 372.851

Т. Б. Бегиева
МБОУ СОШ №27 им. Ю.С. Кучиева,
г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия

**МЕТОДИКА РАБОТЫ С ЗАДАЧАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ**

*Приложения и теория
находятся в том же отношении, как
лист и дерево: дерево держит лист,
но лист питает дерево.*

*Ж. Адамар
Я не мог понять содержание
вашей статьи, так как она не
оживлена ксами и игреками.*

У. Томсон

В данной работе рассматриваются методические аспекты решения задач экономической направленности.

Основные задачи исследования:

- выделить и обосновать математическую модель для заданий определенного типа («дифференцированные» платежи);*
- показать применение данной методики при решении задач финансовой математики в профильных классах.*

Ключевые слова: *математическое моделирование, задача экономической направленности.*

Постановка проблемы. Актуальность разработки методики работы с задачами экономической направленности обусловлена тем, что во-первых, Концепция развития математического образования [1], предполагает создание условий для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников. Вместе с тем, большая часть учащихся профильных классов недооценивает роль математики в экономической деятельности, у них недостаточно развиты умения строить математические модели реальных экономических и производственных процессов.

Цель статьи – продемонстрировать методику работы с задачами экономической направленности.

Изложение основного материала. Во-вторых, введение текстовых задач экономического содержания в ЕГЭ-2015 наиболее заметные изменения во всем комплексе заданий КИМ с развернутым ответом. В заданиях ЕГЭ существенно усилена сюжетная, практико-ориентированная составляющая условия. Эти сюжеты условно можно разделить на два типа, использующих соответственно дискретные модели (проценты, банковские задачи ...) и непрерывные модели (различные производства, протяженные во времени, объемы продукции ...) [2]. В задачах первого типа мы выделили 3 вида:

- задачи погашения кредитов по схеме дифференцированных платежей;
- задачи погашения кредитов по схеме «аннуитет»;
- текстовые задачи на проценты.

В задачах второго типа преимущественно рассматриваются задачи на экстремумы.

В данной статье приводится обоснование математической модели для решения задачи погашения кредитов по схеме дифференцированных платежей (в таких задачах проценты начисляют на остаток долга).

Схема дифференцированных выплат: «15-го января планируется взять кредит в банке на N месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на p % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца».

Составим математические модели, позволяющие описать ежемесячный долг по кредиту и ежемесячный платеж по процентам (таблица 1.).

Таблица 1.

Шаги	Вычисление долга по кредиту в конце i -го месяца (b_i)	Вычисление выплаты по проценту в i -ом месяце (a_i)
Поиск закономерности	<p>Пусть $x = \frac{S}{N}$ – ежемесячная выплата по кредиту, где S – сумма кредита, N – число месяцев, на которые взят кредит.</p> <p>$b_1 = S - 0 \cdot x = S$;</p> <p>$b_2 = S - 1 \cdot x = b_1 - x$;</p> <p>-----</p> <p>$b_i = S - (i - 1) \cdot x = b_{i-1} - x$</p>	<p>Пусть p % – процентная ставка банка.</p> <p>$a_1 = (S - 0 \cdot x) \cdot \frac{p}{100} = b_1 \cdot \frac{p}{100}$;</p> <p>$a_2 = (S - 1 \cdot x) \cdot \frac{p}{100} = b_2 \cdot \frac{p}{100}$;</p> <p>-----</p> <p>$a_i = (S - (i - 1) \cdot x) \cdot \frac{p}{100} = b_i \cdot \frac{p}{100}$</p>
Выводы	<p>(b_i) – арифметическая прогрессия, где $b_1 = S$, ($-x$) – разность прогрессии</p>	<p>(a_i) – арифметическая прогрессия, где $a_1 = \frac{S \cdot p}{100}$, $\left(\frac{-x \cdot p}{100}\right)$ – разность прогрессии</p>

Пусть сумма кредита равна S , $x = \frac{S}{N}$ – ежемесячная выплата по кредиту, N – число месяцев, на которые взят кредит, p % – процентная ставка банка.

Пусть b_i – долг в конце i -го месяца, тогда:

$$b_1 = S - 0 \cdot x = S ;$$

$$b_2 = S - 1 \cdot x = b_1 - x ;$$

$$b_i = S - (i - 1) \cdot x = b_{i-1} - x$$

таким образом (b_i) – арифметическая прогрессия, где $b_1 = S$, $(-x)$ – разность прогрессии.

Пусть a_i – платеж (по процентам) в конце i -го месяца, тогда:

$$a_1 = (S - 0 \cdot x) \cdot \frac{P}{100} = b_1 \cdot \frac{P}{100};$$

$$a_2 = (S - 1 \cdot x) \cdot \frac{P}{100} = b_2 \cdot \frac{P}{100};$$

$$a_i = (S - (i-1) \cdot x) \cdot \frac{P}{100} = b_i \cdot \frac{P}{100};$$

таким образом (a_i) – арифметическая прогрессия, где $a_1 = \frac{S \cdot P}{100}$;

$\left(\frac{-x \cdot P}{100}\right)$ – разность прогрессии.

Поясним вывод о том, что (a_i) – арифметическая прогрессия. Действительно,

$$a_{i+1} - a_i = (b_{i+1} - b_i) \cdot \frac{P}{100} = -x \cdot \frac{P}{100};$$

$$a_{i+1} = a_i - \frac{xp}{100}.$$

С помощью полученных моделей можно решать задачи, в которых требуется:

- вычислить выплату за i -ый месяц как сумму выплаты по кредиту и по процентам ($x + a_i$ или $\frac{S}{N} + a_i$);
- вычислить предоплату за i месяцев (S_i) как сумму первых членов арифметической прогрессии (a_i) ;
- общую сумму выплат за i месяцев как сумму выплат по кредиту за i месяцев (x_i) и S_i .

Вычислим переплату за « i » месяцев как сумму « i » первых членов арифметической прогрессии (a_i) :

$$S_i = \frac{2a_1 + d \cdot (i-1)}{2} \cdot i,$$

где $a_1 = \frac{Sp}{100}$; $d = -\frac{xp}{100}$;

$$S_i = \frac{2 \frac{Sp}{100} - \frac{xp}{100} \cdot (i-1)}{2} \cdot i;$$

$$S_i = \frac{2Sp}{100} - \frac{Sp}{100N} \cdot (i-1) \cdot i;$$

$$S_i = \frac{Sp}{100} \cdot \frac{2 - \frac{i-1}{N}}{2} \cdot i$$

Выплаты за « i » месяцев:

$$x \cdot i + S_i = \frac{S}{N} \cdot i + \frac{Sp}{100} \cdot \frac{i-1}{2} \cdot i$$

Следствие: если $i = N$, то

$$S_i = \frac{Sp}{100} \cdot \frac{i+1}{2} \cdot i, \quad x = \frac{S}{i}.$$

Пример 1. $N = 24$, $S = 1,2$ млн.руб., $i = 12$, $p = 2$ %. Найти: S_i (тыс. рублей).

Решение.

1. Выбираем нужную формулу-модель

$$S_i = \frac{Sp}{100} \cdot \frac{2 - \frac{i-1}{N}}{2} \cdot i$$

2. Подставляем данные величины:

$$S_{12} = \frac{1,2 \cdot 2}{100} \cdot \frac{2 - \frac{11}{24}}{2} \cdot 12;$$

$$S_{12} = 0,012 \cdot 37 \cdot 6 = 5,328$$

Ответ: 5328 тыс. руб.

Составленные модели позволяют решать обратные задачи. Чаще всего в обратных задачах применяется алгебраический метод (решение уравнений, неравенств или их систем).

Пример 2. Через i месяцев общая сумма выплат на 60 % больше кредита, т.е. равна $1,6 S$, $p = 10\%$. Найдите i .

Решение.

В задаче речь идет только о i месяцах, значит, предполагаем $N = i$.

$$S_{i \text{ выплат}} = S_{\text{по кредиту}} + S_{\text{переплат}},$$

$$S_{\text{по кредиту}} = S; \quad S_{\text{переплат}} = S_i,$$

По условию:

$$S + S_i = 1,6 \cdot S.$$

$$S + \frac{Sp}{100} \cdot \frac{i+1}{2} \cdot i = 1,6 \cdot S;$$

$$1 + \frac{10}{100} \cdot \frac{i+1}{2} \cdot i = 1,6;$$

$$i^2 + i - 12 = 0; \quad i = 3 \quad (i > 0).$$

Ответ: 3 месяца.

Пример 3. $S = 6$ млн.руб., $i = 15$ лет, наибольшая годовая выплата не больше 1,9 млн.руб., а наименьшая не меньше 0,5 млн.руб. Найдите p %.

Все обозначения попадают в краткую запись:

$$\text{Дано: } S = 6, \quad i = 15;$$

$$a_1 \leq 1,9;$$

$$a_{15} \geq 0,5.$$

Найти: p .

Решение.

$$S = 6, \quad x = \frac{6}{15} = \frac{2}{5} = 0,4;$$

$$i = 15, \quad x = \frac{S}{i};$$

$$a_1 = (S - 0 \cdot x) \cdot \frac{p}{100};$$

$$a_{15} = (S - 14 \cdot x) \cdot \frac{p}{100};$$

$$\begin{cases} x + a_1 \leq 1,9 \\ x + a_{15} \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,4 + 6 \cdot \frac{p}{100} \leq 1,9 \\ 0,4 + \left(S - 14 \cdot \frac{S}{15} \right) \cdot \frac{p}{100} \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p \leq 25; \\ p \geq 25. \end{cases}$$

$$p = 25\%.$$

Ответ: 25%.

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Приведенные примеры можно использовать на уроках в профильных классах экономической направленности, а также при подготовке учащихся старшей ступени к ЕГЭ по математике профильного уровня [3]. Необходимо разработать методику обучения учащихся классов разных профилей решению задач такого типа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концепция математического образования в Российской Федерации.
2. Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ-2015 года. Москва, 2015.
3. Ушаков В.Х. Довузовская математика: ч. III. Прогрессии. Тестовые задачи: Учебное пособие. / В.Х. Ушаков. – М.: Экономический факультет АНХ, 2010. – 228 с.
Поступила в редакцию 30.10.2015

Бегієва Т.Б. Методика роботи з задачами економічного спрямування в профільних класах.

В даній роботі розглядаються методичні аспекти розв'язування завдань економічного спрямування.

Основні завдання дослідження:

- виділити і обґрунтувати математичну модель для завдань певного типу («диференційовані» платежі);
- продемонструвати застосування даної методики у процесі розв'язування завдань фінансової математики в профільних класах.

Ключові слова: математичне моделювання, завдання економічного спрямування.

Begieva T. B. Methods of working with tasks of economic type in the specialized classes.

This paper discusses methodological aspects solving the tasks of economic type.

The main purpose of the study:

- to identify and prove the mathematical model for problems of economic type of differentiated payments;
- show this methodology for solving problems of financial mathematics in the specialized classes.

Key words: mathematical modeling, the task of economic type.

УДК 372.851

Л. В. Гордєєва,
О. М. Амброзьяк

Комунальний заклад освіти середня загальноосвітня школа № 3
з профільними класами імені Миколи Островського
м. Жовті Води Дніпропетровської області

УСНИЙ РАХУНОК ЯК БАЗОВА СКЛАДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ УЧНІВ

В роботі з'ясовано зміст поняття усний рахунок; розглянуто проблему формування математичної культури учнів; актуалізовано значення усного рахунку та особливості успішного навчання з врахуванням трьох основних складових навчального процесу під час вивчення математики. Зазначено теоретико - методичну базу для підготовки вчителя, надано рекомендації з підбірки завдань, які забезпечують розвивальні можливості рахунку без використання різних засобів. Висвітлено досвід щодо створення системи роботи з навчання усному рахунку в 5-11 класах в умовах школи адаптую чого навчання на основі диференційованого підходу. Розглянуто приклади застосування різних типів завдань творчого характеру виходячи з пропозицій авторів ідей, що сприяють розвитку методологічної функціональності особистості, її системного критичного мислення, володіння технікою рефлексивного самопізнання, високою процесуальною спроможністю усного рахунку. Визначено формування математичної культури як однієї із головних умов інтелектуального благополуччя учнів під час проходження ЗНО з математики.

Ключові слова: усний рахунок, математичний інтерес, обчислювальна культура, творчість, розвиток уваги, прийоми усного рахунку.

Постановка проблеми. Усний рахунок – це математичні обчислення, які здійснюються без допомоги додаткових пристроїв (комп'ютера, калькулятора, рахівниці та інше) та пристосувань (ручки, олівця, паперу та інше). Поставлена часом дилема (з одного боку наявність калькулятора, що атрофує бажання учнів рахувати усно, з іншого – необхідність запам'ятовування в нашу цифрову еру багато паролей (e-mail на комп'ютері, коди автоматизації на сайтах, пін-коди банківських карток) [18] вимагає від вчителя системної роботи з формування в учнів навичок усного рахунку. Тобто, це один із орієнтирів у викладанні математики, оскільки, з одного боку, здатність рахувати усно забезпечує оперативне вирішення поставленого арифметичного завдання, з другого – вчить організовувати себе в різних життєвих ситуаціях, з третього – тренує пам'ять і зосередженість. Це довів на власному прикладі професор математики Яков Трахтенберг, який за чотири довгих роки в концтаборі Освенцім, щоб не зійти з розуму від безвиході, розробив і удосконалив свою математичну систему усного рахунку [6]. Пізніше, американські лікарі підтвердили: в ході медичних досліджень, що при регулярних вправах на розрахунок «в голові», запускаються процеси, що суттєво покращують пам'ять і здатність концентруватися навіть у дітей з особливими потребами. Це особливо важливо у підлітковий період, зазначала автор книги для дітей «Миттєва математика» Анна Кутлер.

Аналіз актуальних досліджень. Інтелектуальне благополуччя в певній мірі залежить від того, наскільки повно дитина оволодіє різними навичками усного рахунку. Минуле століття дало цілу низку цікавих робіт, які розкривають актуальність усного рахунку у дитинстві, оскільки здатність швидкого обчислення називають даром «вихованим», тобто, набутим у результаті систематичних вправ: Рачинський С.А.

«1001 задача для умственного счёта: Пособие для учителей сельских школ» (1899) [14], Меленьтьев В.В. «Швидкі і усні розрахунки» (1930) [8], Перельман Яків «Швидкий рахунок. Тридцять простих прийомів усного рахунку» (1941) [12], Гольдштейн Д.М. «Техніка швидких обрахунків» (1948) [4], Катлер Е. і Мак-Шейн Р. «Система швидкого обрахунку за Трахтенбергом» (1967) [6], Фаермарк Д.С. «Задача прийшла з картини» (1974) [19], Сорокін А.С. «Техніка рахунку (Методи раціональних обрахунків)» (1976) [16], тощо. Наше століття актуалізує необхідність навичок усного рахунку вже з позиції вивільнення часу та запобігання ранньої розумової ригідності: Посталовський І.З. «Тренувальні таблиці для автоматизації навичок усного рахунку» (2000) [13], Хендлі Білл «Рахуйте в умі як комп'ютер» (2006) [17], Герт Мітрінг «Свіжа голова з чемпіоном світу з усного рахунку» (2014) [10] та інші.

Сьогодні на часі актуалізуються навички усного рахунку школярів, як одного із засобів їх успішної соціалізації в майбутньому. Для цього потрібно не тільки забезпечити випускників певним запасом знань, але і сформувати такі якості, як індивідуальність, уміння творчо мислити та знаходити нестандартні розв'язання завдань. Школа повинна зорієнтувати учня на пізнавальну самостійність та математичну грамотність [2]. Герт Мітрінг у своїх інтерв'ю зазначає, що «Через невміння швидко рахувати в голові люди сьогодні втрачають здатність критично оцінювати результат обчислень. Так що елементарні знання математики дозволяють захистити себе і не стати жертвою різних банківських чи соціально-фінансових маніпуляцій» [10]. Підвищення обчислювальної культури в учнів на уроках та позакласних заняттях – шлях до їх позитивних результатів на ДПА, ЗНО, а головне – у подальшому житті.

Більшість учнів потерпають від того, що їм замало вільного часу. Адже уроки потрібно виконувати кожного дня, і це потребує багато часу та енергії. Значить, є лише один вихід: вчися економити його. Ось чому під час виконання завдання з математики використання усного рахунку є обов'язковим. Він викликає високу напругу мислення та концентрацію уваги. Ця напружена розумова діяльність може бути використана для формування в учнів стійких та глибоких математичних знань та умінь. Практика участі випускників школи у ЗНО з математики з 2008 року засвідчує неймовірну роль усного рахунку, так як під час тестування ймовірність використати калькулятор і таблиці зводиться до нуля, а час завжди обмежено.

Тому **мета нашої статті** – описати систему роботи з навчання усному рахунку в 5-11 класах.

Виклад основного матеріалу. У 5-му класі вчитель має визначити рівень навичок усного рахунку учнів, який отриманий у початковій школі [18], і вже за результатами планувати власну роботу у зазначеному напрямку. 5-й клас є базовим у використанні завдань на усний рахунок, бо саме в цьому віці діти перебувають в такій інтелектуальній напрузі, коли закладання основних прийомів усного обчислення пройдуть без великих зусиль. В цей час в учнів виявлена активізація пізнавальної діяльності, пам'яті, мовленнєвої компетентності [11], розвивається можливість сприймати на інформацію на слух, підвищується увага та швидкість реакції [5].

Якщо учень не володіє навичками додавання, віднімання, добутку та частки раціональних чисел, то це може стати причиною помилок при тотальному перетворенні виразів, при розв'язанні текстових задач, розв'язанні рівнянь та нерівностей, побудові графіків функцій [15].

Усний рахунок – це етап уроку, тому він має свої завдання [9], серед яких можна виділити такі: корекція певних навичок учня, які необхідні для їх самостійної пізнавальної діяльності на уроці; контроль вчителя за станом навченості; психологічна підготовка учня до сприйняття нового матеріалу; підвищення пізнавального інтересу.

При проведенні усного рахунку потрібно дотримуватися таких вимог, а саме: вправи для усного рахунку треба вибирати не стихійно, а цілеспрямовано; завдання повинні бути різними, але вони не повинні бути надлегкими або надскладними; тексти задач, вправ, креслення та записи, якщо вони потрібні, повинні бути завчасно приготовані; під час усного рахунку повинні працювати всі учні; кожен учень знає критерії, за якими буде проводитися оцінювання його відповіді; усні обчислення повинні відповідати темі та меті уроку та допомагати засвоювати новий або повторювати пройдений матеріал.

В залежності від цього вчитель визначає місце усного рахунку на уроці: якщо усні вправи потрібні для повторення матеріалу, формування обчислювальних навичок і є пропедевтикою нового матеріалу - то його краще провести на початку уроку. Якщо мета усного рахунку закріпити інформацію, отриману на уроці - то провести його потрібно після вивчення нового матеріалу.

Шкільні підручники з математики, алгебри та геометрії містять мінімум завдань для усного рахунку і не вражають нас своєю формою та змістом. Для дітей комплекс завдань повинен мати свою родзинку, бути цікавим [3; 7; 9]. Сьогодні ж, це стандартний набір завдань. Зі сторінок підручника зникли магічні квадрати, кросворди, ребуси та лабіринти. Тому, кожен вчитель шукає свій спосіб зацікавити дітей. Аналізуючи зміст сучасних підручників, пропоную теми, в яких можна використати усний рахунок:

5 клас: Дії зі звичайними, десятковими, періодичними дробами. Обчислення відсотків. Виконання дій з багатоцифровими числами.

6 клас: Дроби. Знаходження дроби від числа. Знаходження числа за значенням його дробової частини. Дії з раціональними числами.

7 клас: Запис числа в стандартному вигляді і дії з ними. Формули скороченого множення. Дії з многочленами та одночленами. Дії зі степенями. Графіки лінійної функції. Розв'язання простих лінійних рівнянь.

8 клас: Квадратні корені та їх властивості. Розв'язання квадратичних рівнянь. Теорема Вієта.

9 клас: Рівняння та нерівності. Перетворення графіків функцій. Прогресії.

10 – 11 клас: Тригонометричні формули. Тригонометричні рівняння та нерівності. Показникові рівняння та нерівності. Логарифми, логарифмічні рівняння та нерівності. Задачі на знаходження площ та об'ємів фігур.

У п'ятому класі дуже важливо, щоб учні засвоїли та використовували прийоми, які базуються на властивостях натуральних чисел. Потрібно це розпочати з повторення усної нумерації. Прийоми усних обчислень засвоюються більш свідомо [1], якщо вони супроводжуються записами на дошці або в зошиті.

Наприклад:

$$26 + 39 + 14 = (26 + 14) + 39;$$

$$48 - 29 - 18 = (48 - 18) - 29;$$

$$47 + 15 = (47 + 3) + 12;$$

$$106 - 59 = (106 - 56) - 3;$$

$$18 \cdot 29 = 18 \cdot (30 - 1) = 18 \cdot 30 - 18 \cdot 1 = 540 - 18 = 522.$$

Якщо хочете перевірити ряд натуральних чисел, то діти підкажуть варіанти дій, які характерні для вказаного результату.

Наприклад :

1 – це число, яке при множенні саме на себе не змінюється.

1 - це число, яке при відніманні від двох самого себе не змінюється.

1 - це число, яке при відніманні двох послідовних чисел (від більшого – менше) не змінюється.

1 - це число, яке при діленні двох однакових чисел не змінюється .

1 - це число, яке характеризує площу квадрата із стороною 1.

Таку гру можна провести з кожним натуральним числом.

Ще один навчально – виховний аспект, який можна застосувати – це розвивати математичну мову дитини, або формувати мовленнєву компетентність учня.

Всім відомо, що діти з задоволенням виконують множення на 10, 100, 1000 і т. д. Використаємо це при множенні парних чисел на 5, 50, 500 і т. д. Наприклад :

$$52 \cdot 5 = (52 \cdot (10 : 2)) = 52 : 2 \cdot 10 = 26 \cdot 10 = 260; \quad 340 \cdot 50 = (340 : 2) \cdot 100 = 17000.$$

Можна таку дію зробити і з непарними числами:

$$19 \cdot 50 = (18 + 1) \cdot 50 = 18 \cdot 50 + 1 \cdot 50 = 9 \cdot 100 + 50 = 950.$$

В цьому випадку у нас задіяний розподільний закон множення.

При діленні на 5, 50, 500 і т.д. все треба зробити у зворотному порядку: спочатку ділені подвоюємо, а потім ділимо на 10, 100, 1000 і т.д. Наприклад: $125 : 5 = (125 \cdot 2) : 10 = 25$; $3650 : 50 = (3650 \cdot 2) : 100 = 73$.

Ці навички можна використати при множенні одночлена на многочлен та множенні многочленів, зведенні подібних доданків.

У шостому класі , при вивченні теми подільність чисел, учні повинні володіти технікою множення чисел:

на 1,5 (до числа додати його половину),

на 5 (помножити число на 10 та поділити на 2),

на 25 (помножити число на 100 та поділити на 4),

на 11 ($12 \cdot 11 = \overline{1(1+2)2} = 132$) ,

на 111 ($36 \cdot 111 = \overline{3(3+6)(3+6)6} = 3996$).

на двоцифрові числа, записані однаковим цифрами:

$$(14 \cdot 77 = (14 \cdot 11) \cdot 7 = \overline{1(1+4)4} \cdot 7 = 154 \cdot 7 = 100 \cdot 7 + 50 \cdot 7 + 4 \cdot 7 = 700 + 350 + 28 = 1078).$$

Якщо сума цифр двозначного числа більша за 10, то обчислення проводимо так:

$$56 \cdot 11 = \overline{5(5+6)6} = \overline{(5+1)16} = 616.$$

При множенні трицифрових чисел на 11 використовують такий алгоритм:

$$324 \cdot 11 = \overline{3(3+2)(2+4)4} = 3564.$$

Множення на 101, на 1001 зручно проводити таким чином:

$$\overline{ab} \cdot 101 = \overline{a\overline{b}a\overline{b}}, \quad \overline{abc} \cdot 1001 = \overline{abc\overline{a}bc\overline{a}bc\overline{a}bc}$$

Наприклад : $34 \cdot 101 = 3434$; $456 \cdot 1001 = 456456$.

Якщо вам потрібно помножити двоцифрові числа, які закінчуються одиницею, то зробіть це так : $\overline{a1} \cdot \overline{e1} = \overline{(ae)(a+e)1}$.

$$\text{Наприклад: } 41 \cdot 51 = \overline{(4 \cdot 5)(4 + 5)1} = 2091.$$

Формули скороченого множення зручно використовувати:

- при зведенні числа до квадрата

$$(21^2 = (20 + 1)^2 = 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 1 + 1^2),$$

- при множенні чисел

$$(196 \cdot 204 = (200 - 4)(200 + 4) = 200^2 - 4^2 = 39984).$$

Під час вивчення теми « Квадратні рівняння » доцільно познайомити не тільки з теоремою Вієта, а й властивостями, які дають можливість усного знаходження коренів рівняння $ax^2 + bx + c = 0$:

якщо сума коефіцієнтів квадратного рівняння дорівнює нулю, то один із коренів рівняння дорівнює 1, а другий можна знайти за формулою $x = -\frac{c}{a}$;

якщо ж сума першого та третього коефіцієнтів дорівнює другому $a + c = b$, то один із коренів рівняння дорівнює -1 , а другий можна знайти за формулою $x = -\frac{c}{a}$.

Наприклад: знайти корені квадратного рівняння:

1) $5x^2 - 4x - 1 = 0$. $5 + (-4) + (-1) = 0$.

Корені квадратного рівняння 1 та $-\frac{1}{5}$.

2) $5x^2 + 4x - 1 = 0$. $5 + (-1) = 4$.

Корені квадратного рівняння -1 та $\frac{1}{5}$.

Ці способи розв'язання квадратних рівнянь можна використати при знаходженні коренів показникового, логарифмічного рівняння, та при розв'язанні тригонометричних рівнянь, які можна звести до алгебраїчного, використавши заміну функції.

На уроках усний рахунок можна використати в таких формах: математичний диктант, графічний диктант, ланцюжки обчислень та різні дидактичні ігри («Лото», «Доміно», загадки, кросворди тощо). Під час контролю знань доцільно використати тести, які склали самі учні. Вони, як ніхто другий, можуть дібрати варіанти правильних і неправильних відповідей, врахувавши всі можливі помилки, які допустить учень. А якщо вчитель зможе допомогти їм скласти комп'ютерну програму для такої перевірки, то самі незацікавлені в математиці учні будуть першими його помічниками.

У нашому повсякденному житті використання телепрограм, Інтернету, комп'ютерних програм сформуvalo новий тип інформації, яка називається екранною культурою. Щоб досягти максимального ефекту на уроці математики, однією з найбільш вдалих форм підготовки та проведення усного рахунку може стати мультимедійна презентація. За допомогою слайдів цікаво організувати математичні розминки та самоперевірку, продемонструвати приклади, ланцюжки для усного рахунку, розв'язання задач за готовими малюнками. Використання комп'ютерної презентації оптимізує темп роботи учнів та підвищує емоційне сприйняття.

Також необхідно створити на уроці ігрову пізнавальну діяльність, в результаті чого усний рахунок приймає характер навчальної гри, яка у більшості дітей підвищує мотивацію учбової діяльності. Крім того, під час такої діяльності у дітей формується просторове та логічне мислення.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи все вищезазначене, хочу ще раз наголосити, що на сьогоднішній день існують різні методики, які допомагають навчитися швидко рахувати усно. Вивчивши багато підходів до вироблення такої навички, виділяю три її основні складові:

1. Здібності. Здатність концентрувати увагу і вміння утримувати в короткостроковій пам'яті кілька речей одночасно. Схильність до математики, логічного мислення.

2. Алгоритми. Знання спеціальних алгоритмів і вміння оперативно підібрати потрібний, максимально ефективний алгоритм в кожній конкретній ситуації.

3. Тренування і досвід, значення яких для будь-якого досвіду ніхто не відміняв. Постійні тренування і поступове ускладнення вирішуваних завдань і вправ дозволять поліпшити швидкість і якість усного рахунку учнів.

Потрібно зазначити, що третій фактор має ключове значення. Не володіючи необхідним досвідом, випускники не зможуть повноцінно користуватися швидким рахунком, навіть якщо знають найзручніший алгоритм.

Результати роботи за показниками ЗНО з математики доводять можливість формування математичної культури на основі систематичного використання усних вправ на уроках. На сьогодні поширення набуває японська система «усний рахунок Соробан», яка сприяє оперуванню обох півкуль мозку. Тобто, використанні усного рахунку буде актуальним при викладанні математики і надалі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автайкина А. К. Некоторые формы организации устного счёта / А.К. Автайкина // Математика в школе. – 1991. – № 3. – С. 21-23.
2. Борткевич Л. К. Повышение вычислительной культуры учащихся / Л.К. Борткевич // Математика в школе. – 1995. – № 5. – С. 13-19.
3. Гельфан Е. М. Арифметические игры и упражнения. / Е.М. Гельфан. – М.: Просвещение, 1968. – 112 с.
4. Гольдштейн Д. Н. Техника быстрых вычислений. / Д.Н. Гольдштейн. – М.: «Учпедгиз», 1948.
5. Гришаева А.Г. Методические аспекты применения приемов устного счета на уроках математики в 5-6 классах / А.Г. Гришаева. – Вип. № 8 (24). – 2013. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-primeneniya-priemov-ustnogo-scheta-na-urokah-matematiki-v-5-6-h-klassah>
6. Катлер Э. Система быстрого счета по Трахтенбергу. / Э. Катлер, Р. Мак-Шейн. – М.: Просвещение, 1967. – 136 с.
7. Котов А.Я. Вечера занимательной математики. Пособие для учителей. / А.Я. Котов. – М.: Просвещение, 1980.
8. Мелентьев П. В. Быстрые и устные вычисления. / П.В. Мелентьев. – М.: «Гостехиздат», 1930.
9. Минаев С. С. Вычисления на уроках и внеклассных занятиях по математике. / С.С. Минаев. – М.: Просвещение, 1983.
10. Митринг Герт. Свежая голова с чемпионом мира по устному счету. / Герт Митринг. – М.: Попурри, 2014. – 208 с.
11. Минский Е.М. От игры к знаниям: Развивающие и познавательные игры младших школьников. Пособие для учителей. / Е.М. Минский. – М.: Просвещение, 1992. – 192 с.
12. Перельман Яків. Швидкий рахунок. Тридцять простих прийомів усного рахунку. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.litmir.co/br/?b=135733>
13. Посталовский И.З. Тренировочныетаблицы для автоматизации навыка усного счета/сер Педагогическая технология XXI века. / И.З. Посталовский. – Вып. 9. – Одесса: Друк, 2000. – 52 с.
14. Рачинский С.А. 1001 задача для умственного счёта: Пособие для учителей сельских школ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bookmate.com/reader/iy4Nhh6kr>
15. Ройтман П. Б. Повышение вычислительной культуры учащихся / П.Б. Ройтман, С.С. Минаев, Н.С. Прокофьева. – М.: Просвещение, 1985. – 48 с.
16. Сорокин А.С. Техника счета (Методы рациональных вычислений). / А.С. Сорокин. – М.: Знание, 1976. – 119 с.
17. Хэндли Б. Читайте в уме как компьютер. / Б. Хэндли. – Минск: Попурри, 2006. – 352с.
18. Фаддейчева Т.И. Обучение усным вычислениям. / Т.И. Фаддейчева. // Начальная школа. – 2003. – №10. – С. 66-69.
19. Фаермарк Д.С. Задача пришла с картины. – М.: Наука, 1974. – 163 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://padaread.com/?book=49190&pg=2>

Надійшла до редакції 28.10.2015

Гордеева Л.В., Амброзяк О.Н. Устный счет как базовая составляющая математической культуры и интеллектуального благополучия учащихся.

В работе раскрыто содержание понятия устный счет; рассмотрена проблема формирования математической культуры учащихся; актуализировано

значение устного счета при изучении математики и особенности его успешного использования с учетом трех основных составляющих учебного процесса. Предложена теоретико - методическая база для подготовки учителя, даны рекомендации по подборке заданий, обеспечивающих развивающие возможности счета без использования различных средств. Освещен опыт по созданию системы работы по обучению устному счету в 5-11 классах в условиях школы адаптирующей педагогики на основе дифференцированного подхода. Рассмотрены примеры применения различных типов задач творческого характера, исходя из предложений авторов идей, способствующих развитию методологической функциональности личности, ее системного критического мышления, владение техникой рефлексивного самопознания, высокой процессуальной способностью устного счета. Определено формирование математической культуры, как одного из важных условий интеллектуального благосостояния учащихся при прохождении ВНО по математике.

Ключевые слова: устный счет, математический интерес, вычислительная культура, творчество, развитие внимания, приемы устного счета.

Gordeeva L., Ambroziak A. Verbal calculation as a basic component of mathematical culture and intellectual well-being of students.

The work determines the meaning of verbal calculation as a basic component of mathematical culture and intellectual well-being of students. It considers the problem of formation of students' mathematical culture. The work stresses the topicality of the problem of importance of verbal calculation and features of successful learning taking into account three main components of the educational process in learning mathematics. The article indicates theoretical - methodological basis for teacher training and gives recommendations from the selection of the tasks that provide developing opportunities of calculation without using various means. The work highlights the experience in developing of the training verbal calculation system in grades 5-11 in schools with adapting training based on a differential approach. The article consider the examples of the use of different types of creative tasks basing on the proposals of the authors of the ideas that favour the development of methodological functionality of a personality, his or her critical thinking, using of the technique of reflective self cognizance, high capacity of verbal calculation. The work determines the formation of mathematical culture as one of the main conditions of the intellectual well-being of students during their testing at the External Independent Assessment in mathematics.

Key words: verbal calculation, interest in Mathematics, calculating culture, creativity, development of attention, techniques of verbal calculation.

УДК 371.3:51

Т. О. Пучковская

ГУО «Минский городской институт развития образования»,
г. Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

В статье обосновывается значимость компетентностного подхода в современной образовательной практике. Подчеркивается, что компетентность считается интегральной характеристикой успешности учебной деятельности. Отмечается, что развитие компетенций в большей степени осуществляется за счет процессуальной стороны обучения и первостепенную роль в этом играют активные

форми и методы обучения. Стратегия активной оценки рассматривается как одна из современных технологий, которая фактически соединяет различные активные методы в единую систему работы и позволяет на практике реализовать компетентностный подход в обучении математике. Раскрываются основные направления данной образовательной стратегии: выработка совместных целей урока, открытые и понятные критерии оценки, создание благоприятной для обучения атмосферы, ключевые вопросы, обратная связь, взаимо- и самооценка. Рассматриваются особенности реализации инновационной системы обучения Активная Оценка при обучении математике. Особое внимание уделяется совместному целеполаганию, формулированию ключевых вопросов и созданию проблемных ситуаций, тактике задавания вопросов. Отмечается, что внедрение стратегии активной оценки связано с внесением существенных изменений в процесс обучения и требует от учителей определенных усилий. Но значимость и эффективность результатов убеждают в необходимости ее введения в практику работы школы.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетентность, активные методы, целеполагание, оценочная деятельность, система активной оценки.

Постановка проблемы. Компетентностный подход в настоящее время является одним из наиболее активно развивающихся направлений педагогической теории и практики. Предпочтительность компетентностного подхода в эпоху глобализации объясняется тем, что он позволяет объединить лучшие традиции отечественного образования с принципами реформирования общего образования, направленными на создание единого образовательного пространства.

В Кодексе Республики Беларусь об образовании [5] в основных требованиях к организации образовательного процесса предусмотрена реализация компетентностного подхода (статья 91). Однако наблюдается противоречие: с одной стороны, нормативно-правовые документы требуют учета компетентностного подхода в организации учебного процесса (Кодекс), с другой, устаревшие формы оценочной деятельности и недостаточное внимание к новейшим методикам обучения, несистемное их использование не способствуют приобретению (в процессе обучения) компетенций, необходимых для жизни в современном мире.

Анализ актуальных исследований. Компетентностный подход – совокупность принципов, определяющих постановку целей, содержание обучения, организацию образовательного процесса, содержание контроля и оценки, направленных на овладение учащимися актуальными компетенциями. С позиции этого подхода непосредственный результат образовательной деятельности – сформированность у учащихся компетенций. Во многих странах мира компетентность считается интегральной характеристикой успешности учебной деятельности. Подтверждением тому служат действующие международные исследовательские проекты PISA, PIRLS, TIMSS.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе современных образовательных технологий, активных и интерактивных форм проведения учебных занятий. Принципиально изменяется и позиция учителя. Его задача – мотивировать учащихся на проявление инициативы и самостоятельности. Он должен организовать самостоятельную деятельность учащихся, в которой каждый мог бы реализовать свои способности и интересы. Фактически он создает условия, «развивающую среду», в которой становится возможным выработка каждым учащимся на уровне развития его интеллектуальных и прочих способностей определенных компетенций в процессе реализации им своих интересов и желаний, в процессе приложения усилий, взятия на себя ответственности и

осуществления действий в направлении поставленных целей. Для реализации компетентностного подхода и стимулирования учащихся к оценочной деятельности, необходимо создание особой развивающей образовательной среды в классе. Этому способствует включение в образовательный процесс инновационной системы обучения Активная Оценка (Formative Assessment).

Активная Оценка стала популярной в мире после публикации британских исследователей Пола Блэка и Дилана Уильяма в 1998 г., которые обратили внимание на эффективность данной стратегии для повышения мотивации обучения и академической успеваемости [3]. В профессиональную деятельность белорусских педагогов стратегия активной оценки стала внедряться с 2009 года. Эта стратегия привлекает учителей и руководителей учреждений образования тем, что позволяет связать оценку с индивидуальным приращением образовательных результатов (знаний, умений, компетентностей и т.п.) учащегося и создать условия, в которых учащийся получает опыт планирования и реализации процесса собственного обучения [4].

Цель статьи – раскрыть возможности стратегии Активная Оценка (Formative Assessment) в развитии ключевых и предметных (математических) компетенций учащихся при обучении математике.

Изложение основного материала. Развитие компетенций в большей степени осуществляется за счет процессуальной стороны обучения и первостепенную роль в этом играют активные формы и методы обучения. Система обучения Активная Оценка фактически соединяет различные активные методы в единую систему работы. Использование стратегии активной оценки позволяет разделить ответственность за обучение между учителем, учениками и родителями и включить их в активную оценочную деятельность для улучшения качества образовательного процесса. Главным ядром в активной оценке, считается обратная связь, которая позволяет выделить положительные моменты в работе каждого ученика, определить то, что ученику нужно улучшить, предоставить информацию, как ученик может улучшить свою работу и подсказать, в каком направлении нужно двигаться дальше. Адекватная оценка обеспечивает учащимся осознание своего уровня компетентности, позволяет соотнести индивидуальные возможности с предъявляемыми требованиями, приводит к пониманию «некомпетентности», создавая тем самым предпосылки для дальнейшего самосовершенствования.

Позицию учителя в системе активной оценки наиболее ярко характеризует «инструктаж», который учащиеся получают от педагога:

- В начале каждого урока мы будем договариваться о целях работы, чтобы вы знали, что и зачем вы будете изучать, а по завершении урока вы сами могли оценить то, насколько ваши цели достигнуты.
- Всегда буду вас знакомить с критериями оценки – указывать на то, что будет оцениваться.
- Буду ставить вопросы, чтобы вы самостоятельно находили ответы, буду создавать проблемные ситуации, которые мы вместе будем решать.
- Вы будете сами проявлять инициативу, а не только подчиняться моим указаниям.
- Я буду спрашивать вас о том, как вы хотите, чтобы вас учили и буду ваши мнения учитывать.
- Оценки вы будете получать не всегда. Чаще – мои комментарии к вашим работам: что вы сделали хорошо, а над чем нужно поработать. Эти комментарии вы будете получать устно или письменно. Вы будете или принимать мои замечания и предложения, или оспаривать их, выделяя свои аргументы.

– Оценки вы будете получать в основном за проверочные работы по итогам каждого раздела.

– Вы часто будете оценивать друг друга, а также ставить друг другу вопросы, давать советы.

– Вы также будете оценивать сами себя и на этой основе планировать свое дальнейшее развитие [2].

В целом можно выделить следующие основные направления стратегии активной оценки:

1. Выработка совместных целей урока (учитель должен сформулировать эти цели так, чтобы их мог понять каждый ученик).

2. Открытые и понятные критерии оценки (договариваться с учениками о критериях оценки, четко определить те элементы, которые покажут как учителю, так и ученику, в какой мере удалось достичь цели урока; оценивать только то, что было оговорено ранее).

3. Отметки редки, чаще – обратная информация от учителя или товарищей, на основании которой учащийся может понять, что он сделал так, а что не так, и как он может улучшить свою работу.

4. Создание благоприятной для обучения атмосферы.

5. Ключевые вопросы (благодаря своей хорошей формулировке, они показывают учащимся более широкий контекст проблемы, побуждают к поиску ответов и более активному участию в процессе обучения).

6. Интеграция всех учеников в поиск решения определенной учителем проблемы (учитель направляет свои вопросы ко всем учащимся, а не только к тем, кто тянет руку, продлевает время ожидания на ответ ученика; предлагает искать ответы на вопросы в парах и не наказывает за неправильные ответы).

7. Обратная связь. Вместо отметки ученик получает комментарий своей работы. Хороший отзыв – это настоящее искусство, он всегда должен включать в себя четыре элемента: подчеркивание и похвала хороших элементов ученической работы, определение того, что должно быть исправлено, или над чем нужно поработать дополнительно; подсказки, как это можно сделать и советы, в каком направлении ученик должен работать дальше. Обратная связь тесно связана с ранее определенными критериями оценки.

8. Взаимо- и самооценка. Ученики – на основе определенных критериев оценки – взаимно просматривают работы друг друга и дают советы по их улучшению. Это имеет двойное значение: с одной стороны, ученик хорошо понимает товарища, чью работу проверяет, потому что сам только что решал ту же задачу, а с другой стороны – учится у него. Если ученик сам может оценить, как много он узнал и что еще необходимо сделать, чтобы достичь желаемой цели, это помогает ему в процессе обучения и превращает его в активного участника этого процесса.

Компетентностный подход предполагает конкретизацию поставленной цели для учащегося. Одним из способов постановки понятных для учащихся компетентностно-ориентированных целей является применение так называемых SMART-критериев. Методика постановки SMART-целей самая известная в целеполагании. Аббревиатура SMART (по первым буквам пяти английских слов) помогает запомнить пять важнейших критериев постановки «правильных» целей: S – Specific – конкретная; M – Measurable – измеримая; A – Achievable – достижимая; R – Realistic – реалистичная; T – Timed – ограниченная во времени.

Приведем несколько примеров постановки целей урока, реалистичных и конкретных, формулируемых языком учеников, что является обязательным элементом совместного целеполагания при реализации системы активной оценки (таблица 1).

Примеры постановки компетентностно-ориентированных целей урока при реализации системы активной оценки

Тема	Цели урока	Цель урока языком учащихся
График линейной функции $y = ax + b$	Ученик поймет понятие линейная функция и будет в состоянии нарисовать ее график.	После этого урока вы будете знать, почему линейная функция называется линейной, и научитесь строить ее график.
Равенства	Ученик способен записать содержание задания в форме алгебраического выражения.	Вы научитесь в краткой форме представить проблему или задачу при помощи букв, знаков и символов действия.
Нахождение процента от данного числа	Ученик владеет концепцией процентов, понимает необходимость использования процентов в повседневной жизни и может вычислить процентную долю от данного числа.	После урока вы будете в состоянии вычислить процент от числа и посчитать цены в магазине при скидках и повышении.

Другим важным элементом для реализации системы активной оценки является постановка вместе с учащимися ключевых вопросов, задач из жизни, создание проблемных ситуаций. Не всякий вопрос есть ключевой. Ключевой вопрос примечателен тем, что одновременно выполняет несколько функций: пробуждает любознательность и интерес к теме; поощряет думать; привлекает внимание и ставит вызов; ускоряет усвоение материала; тесно связан с целью урока (серии уроков); ускоряет выполнение целей урока. Задавая ключевой вопрос в той или иной форме, учитель дает ученикам обещание, что ученик найдет на него ответ в конце урока или через несколько уроков, при условии, конечно, что он этого захочет и приложит надлежащие усилия. Ключевым вопросом может быть проблема, гипотеза, загадка, задача, тезис, ситуация, рисунок или фотография, коллаж и даже поведение учителя.

Приведем несколько примеров ключевых вопросов по математике.

1. Проблема

- Почему можно умножать на нуль, но нельзя на него делить?
- Как тремя разрезами разделить торт на восемь одинаковых кусков?
- Нужно переплыть реку, чтобы потом помочь перебраться на другой берег людям, которые не умеют плавать. Есть только одна 30- метровая веревка. Не известно, насколько широка река и хватит ли веревки. Каким образом можно это проверить? (Тема урока: «Теорема Фалеса»)

2. Гипотеза

- В каких случаях мы можем записать выражение в виде равенства?
- Как вы думаете, в каких математических ситуациях потребуется умение превращать обыкновенные дроби в десятичные?
- При каком масштабе площадь плана комнаты, выраженная в квадратных сантиметрах, есть такое же количество квадратных метров в действительности?
- Сколько литров воздуха поместится в нашем классе?
- По какой параллели путь вокруг земного шара вдвое короче, чем путь по экватору?

3. Задача из жизни

- Сколько квадратных метров паркета потребовалось бы на покрытие пола в твоей комнате?

– Каких размеров потребуется лист картона для изготовления подарочной коробки без крышки в форме куба со стороной 10 см?

– На сколько процентов выросла поддержка кандидата на выборах, который в первом туре получил 40 %, а во втором 50% голосов того же участка?

4. Ситуация

– Два человека имеют разные чашки. Каким образом налить им одинаковое количество напитка?

– Как убедиться, хватит листа декоративной бумаги, чтобы обернуть коробку с обувью?

– Как с помощью портновского метра построить прямоугольный треугольник?

– На что нужно обратить внимание, помещая свои сбережения в банк или беря кредит?

В системе активной оценки есть особенности задавания вопросов, которые выражаются в следующих принципах:

– время ожидания ответа всегда соизмеримо степени тяжести вопроса;

– ученики не поднимают рук – учитель сам решает, кого спросить;

– разумная реакция на ошибочный ответ («только тот не допускает ошибок, кто ничего не делает»);

– учащиеся имеют право согласовывать ответы в парах.

Предлагаемая в системе активной оценки тактика задавания вопросов основывается на том, чтобы сначала задать вопрос, после оставить время на размышление, соизмеримое степени тяжести вопроса и достаточное, чтобы даже робкие и неуверенные дети смогли сосредоточиться, и только тогда выбрать ученика, который должен дать ответ. Принцип «не поднимания рук» помогает учителю лучше контролировать, насколько равномерно он опрашивает всех учеников, не обходит одних и не выделяет других. Надлежащей реакцией на ошибочный ответ ученика будет спокойное исправление. Возможно, что такая ошибка станет отличным ключевым вопросом до следующего урока, когда она проистекает из незнания, связанного с дальнейшим материалом. Важно должным образом подобрать пары учеников («сильный» – «слабый»), чтобы поддержать процесс обучения. Если ученик чего-то не умеет или не знает, но узнает или услышит это от одноклассника, он может это легче понять и запомнить («равный обучает равного»).

Совместное целеполагание с постановкой целей урока на языке учащихся, поиск ответов на «ключевые» вопросы, разрешение проблемных ситуаций позволяют развивать как ключевые компетенции учащихся, так и предметные (математические) компетенции. В соответствии с классификацией А. В. Хуторского [6] ключевыми образовательными компетенциями являются ценностно-смысловые, общекультурные, учебно-познавательные, информационные, коммуникативные, социально-трудовые, компетенции личностного самосовершенствования. Работая в системе активной оценки, учащиеся представляют, что они изучают сегодня, и каким образом можно будет использовать полученные знания в последующей жизни (ценностно-смысловые компетенции), осваивают навыки целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности (учебно-познавательные компетенции). При формулировании учителем ситуаций и задач из жизни могут быть предложены текстовые задачи со скрытой информативной частью, что позволит привлечь внимание учащихся к общекультурным вопросам, общепринятым нормам и правилам (личной гигиены, безопасного поведения, экологии и др.) и тем самым формировать общекультурные компетенции и компетенции личностного самосовершенствования. Обращение к примерам из жизни (решение расчетных задач на движении и стоимость) дает учителю возможность формировать у учащихся

информационные и социально-трудовые компетенции. Реализация системы активной оценки подразумевает использование различных коммуникативных приёмов работы (дискуссия, групповая или парная работа, диалог с учителем или соседом по парте при разборе задачи и др.), что направлено на развитие коммуникативных компетенций учащихся.

Компетентностный подход реализуется через создание на уроках соответствующих ситуаций: если учитель хочет, чтобы ученики обладали рефлексией, он создает ситуацию рефлексии; если намерен развивать умения взаимной оценки, то создает ситуацию, в которой ученики по соответствующим критериям оценивают работы и деятельность друг друга. Здесь к месту привести формулу: «Мы учим тому, посредством чего учим». Смысл образования заключается в том, чтобы развивать у учащихся способность самостоятельно принимать решения на основании полученного опыта.

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Стратегия активной оценки имеет широкое распространение во многих странах (Польша, Великобритания, Финляндия, Бельгия, Эстония, Нидерланды и др.) и реально позволяет формировать компетенции учащихся, что подтверждается результатами участия этих стран в международных исследованиях по оценке качества образования. Республика Беларусь не так давно включилась в реализацию компетентного подхода в системе общего среднего образования. А из практики обучения видно, стратегия активной оценки сегодня не присутствует повсеместно в работе с учениками, поскольку ее внедрение связано с внесением существенных изменений в процесс обучения, что требует от учителей определенных усилий. Однако, учителя-практики активной оценки убедились в необходимости ее введения по следующим причинам [1]: в результате таких изменений ученики показывают лучшие учебные достижения; эти изменения реальны для осуществления – учителя успешно внедрили их в своей работе; работа с активной оценкой основана на другом распределении усилий (дело не в том, чтобы работать больше, а в том, чтобы работать умнее); изменения могут вводиться постепенно, «большой скачок в неизвестность» не является необходимым; учителя начинают получать больше радости от своей работы и испытывают большое удовольствие, поскольку работа соответствует их требованиям и профессиональным ценностям; учителя наблюдают, как процесс обучения начинает нравиться ученикам, как в результате этих инноваций ученики лучше понимают и ценят его.

Освоить стратегию Активная Оценка учитель может самостоятельно, ознакомившись с материалами на сайте aasenska.by. Учителя минских школ, проходя повышение квалификации в ГУО «Академия последипломного образования» и ГУО «Минский городской институт развития образования», знакомятся с методическими особенностями данной инновационной системы обучения и постепенно внедряют ее в практику работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Запрудскі М. І. Актыўная ацэнка ў дзеянні : вопыт настаўнікаў Беларусі: дапаможнік для настаўнікаў / М. І. Запрудскі, М. В. Кудзейка, Т. П. Мацкевіч і інш.; пад рэд. М. І. Запрудскага. – Мінск, 2014. – 238 с.
2. Актыўная ацэнка: метады дапам. / укл. Н. Ільніч. – Мінск: Таварыства беларускай школы, 2011. – 83 с.
3. Black, P. Inside the black box : Raising standards through classroom assessment / P. Black, D. Wiliam [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm>. – Дата доступа : 31.07.2015.

4. Запрудскі М. І. Актыўная ацэнка – новая стратэгія навучання / М. І. Запрудскі // Кіраванне ў адукацыі – 2011. – № 12. – С. 8-13.

5. Кодекс Рэспублікі Беларусь аб образовании: прынят Палатой прадставіцель 2 декабря 2010 г.: одобр. Советом Респ. 22 декабря 2010 г.: текст Кодекса по состоянию на 13 янв. 2011 г – Минск: Акад. МВД, 2011. – 332 с.

6. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>. – Дата доступа: 30.08.2015.

Поступила в редакцию 04.09.2015

Пучківська Т.О. Використання стратегії активної оцінки для реалізації компетентнісного підходу у навчанні математики.

У статті обґрунтовується значимість компетентнісного підходу в сучасній освітній практиці. Підкреслюється, що компетентність вважається інтегральною характеристикою успішності навчальної діяльності. Наголошується, що розвиток компетенцій більшою мірою здійснюється за рахунок процесуальної сторони навчання і першорядну роль в цьому відіграють активні форми та методи навчання. Стратегія активної оцінки розглядається як одна з сучасних технологій, яка фактично поєднує різні активні методи в єдину систему роботи і дозволяє на практиці реалізувати компетентнісний підхід у навчанні математики. Розкриваються основні напрямки даної освітньої стратегії: вироблення спільних цілей уроку, відкриті та зрозумілі критерії оцінки, створення сприятливого для навчання атмосфери, ключові питання, зворотній зв'язок, взаємо- і самооцінка. Розглядаються особливості реалізації інноваційної системи навчання Активна Оцінка при навчанні математики. Особлива увага приділяється спільному цілепокладанню, формулювання ключових питань і створенню проблемних ситуацій, тактиці задавання запитань. Відзначається, що впровадження стратегії активної оцінки пов'язане з внесенням істотних змін у процес навчання і вимагає від вчителів певних зусиль. Але значимість і ефективність результатів переконує у необхідності її введення в практику роботи школи.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетентність, активні методи, цілепокладання, оціночна діяльність, система активної оцінки.

Puchkovskaya T. Use of strategy of formative assessment for the implementation of competence approach to the study of mathematics.

The article explains the importance of competence approach in modern educational practice. The competence is considered as an integral feature of the success of training activities. Competences developed largely due to the procedural side of learning and a major role to play active forms and methods of teaching. Formative Assessment is regarded as one of the modern technology that actually connects the various active methods in a single system works and allows to realize in practice the competence approach in teaching mathematics. The main directions of the educational strategy are disclosed: the development of joint objectives of the lesson, open and clear evaluation criteria, creating a favorable atmosphere for learning, key questions, feedback, interaction and self-esteem. The features of the implementation of innovative training system Formative Assessment of teaching mathematics are considered. Joint goal-setting, formulation of key issues and the creation of problematic situations, the tactics of questioning paid special attention. Implementation of the strategy Formative Assessment related to the evaluation of the active introduction of significant changes in the learning process and requires some effort from teachers. But relevance and effectiveness of the results emphasize the need of its introduction into the practice of school

Key words: competence approach, expertise, active methods, goal setting, assessment, Formative Assessment.

УДК 371.315.5

О. А. Ткаченко¹,
Н. В. Запольська²

¹КПІ ДВНЗ «Криворізький національний університет»

²Криворізький медичний коледж

ДОСВІД РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ В РАМКАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

В статті висвітлено шляхи реалізації принципів компетентнісного підходу при викладанні дисциплін хіміко-біологічного циклу в медичному коледжі. Показано, що впровадження відповідних форм, методів, способів навчання стимулює розвиток творчої особистості студентів-медиків.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетенції, система компетенцій, творчість.

Постановка проблеми. Шлях європейської інтеграції, обраний в Україні, зумовлює реформаційні процеси в освітній галузі, спрямовані на досягнення рівня найкращих світових стандартів, зокрема реформування змісту професійної освіти на основі компетентнісного підходу до підготовки майбутніх фахівців. Цілеспрямоване набуття молоддю знань, умінь і навичок, їх трансформація у компетентності сприяє особистісному культурному розвитку молодого фахівця, здатності творчо мислити, що забезпечує швидке реагування на запити часу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема професійного становлення молоді з використанням соціально-професійних маркерів компетентнісного підходу постійно вивчалася й вивчається в різних аспектах філософами, психологами, педагогами, соціологами, культурологами. Загальнотеоретичні основи дослідження проблеми професійної компетентності обґрунтовано у дослідженнях зарубіжних та українських учених (М.В. Аверіна, С.С. Антоненко, А.Г. Асмолов, Н.М. Бібік, Є.В. Бондаревська, Л.С. Ващенко, Л.С. Виготський, І.А. Ільїн, В.В. Раєвський, Н.В. Кузьміна, І.Я. Лернер, А.К. Маркова, В.О. Матусевич, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, М.М. Скаткін, С.Е. Трубочева, А.В. Хуторський та інших).

Компетентнісний підхід до підготовки майбутніх фахівців розглядали В. Байденко, А. Бермус, В. Болотов, Э. Зеєр, І. Зимня, А. Маркова, В. Серіков, А. Хуторський, Б. Ельконін та ін. Питання основ формування особистісних якостей майбутнього фахівця в контексті компетентнісної освіти досліджували В. Андрущенко, І. Бех, О. Гура, В. Кремень, В. Огнев'юк, В. Семіченко, С. Сисоєва, О. Пехота. На думку І. Д. Беґа, одним із генезоутворюючих принципів інноваційної освіти, зокрема компетентнісної, є діяльність, особливо творчість. Вчений наголошує на необхідності максимальної орієнтації освітньої системи на розвиток творчості учня, одним із показників якої, на думку цього автора, слід вважати розвиток здібностей, які визначають успішність певної діяльності [2].

За останні десятиліття в науці сформована концепція та стратегія розвитку компетентнісної освіти, які включають фундаментальну методологічну, концептуальну, теоретичну, технологічну основи, що стосуються: сутності компетентнісної професійної освіти, соціальної обумовленості переходу на її стандарти, закономірностей та принципів її формування, розробки моделей та професіограм компетентного фахівця, форм, методів, технологій формування компетентного фахівця, системи комплексної діагностики рівня сформованості компетенцій різних рівнів: ключових (надпредметних), педагогічних, психологічних, фахових, психолого-

педагогічних основ формування особистісних якостей майбутнього фахівця в контексті компетентнісної освіти [1; 3; 8].

Водночас, дослідники констатують значний відрив теоретичних напрацювань від їх практичної реалізації. На думку Т. Й. Франчук [6, с. 8], найбільш значущу проблему в контексті переходу на компетентнісну освітню парадигму в державі можна означити як дисбаланс теорії і практики, тобто, йдеться про протиріччя між фундаментальними напрацюваннями на рівні методології, теорії, технології компетентнісної освіти і мінімальним поступом масової практики у цьому аспекті. Безумовно, освітяни впроваджують продуктивні зразки реалізації основ компетентнісної освіти, наприклад, у вигляді експериментальних майданчиків педагогів-новаторів, які працюють навіть в умовах традиційних освітніх систем. Однак, це не знімає **актуальності** зазначеної проблеми. Таким чином, на нинішньому етапі розвитку вітчизняної освіти особливої актуальності набуває проблема трансформації фундаментальних теоретико-практичних напрацювань у сфері компетентнісного навчання в практику професійної підготовки майбутніх фахівців. В зв'язку із зазначеним вище **мета** нашої статті полягала у висвітленні шляхів реалізації основних принципів компетентнісної освіти при викладанні дисциплін хіміко-біологічного циклу, що сприяло розвитку творчої особистості у студентів медичного коледжу.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до вимог сучасного суспільства компетентнісний підхід при викладанні блоку будь-яких дисциплін, зокрема дисциплін хіміко-біологічного циклу, повинен бути спрямований на формування і розвиток ключових (базових, основних, загальних) і предметних (професійних, спеціальних) компетентностей особистості. Ключові компетенції – це ті, які необхідні для успішної діяльності як у професійній, так і позапрофесійній сферах, наприклад, вміння працювати з літературою, використання інформаційних джерел, культура спілкування, ораторські здібності. Предметні компетенції – це ті, які необхідні для здійснення професійної діяльності. Вони поділяються на діяльнісні компетенції (наприклад, підготувати і провести заняття з конкретної теми, зібрати дані про пацієнта, надати йому невідкладну допомогу) та особистісні компетенції (особистісні якості, наприклад, милосердя, добротність, розрада пацієнта, толерантність, відповідальність до обраної професії тощо) [4]. Сукупність компетенцій в освіті загалом представлена ієрархічною системою, рівні якої складають: ключові компетенції (базові), загальногалузеві компетенції, спеціальні компетенції [8].

Впровадження компетентнісного підходу як засобу модернізації змісту медичної освіти зумовлює визначення конкретного переліку і змісту ключових компетенцій випускників медичних навчальних закладів, які вказані в освітньо-кваліфікаційній характеристиці фахівця; встановлення відповідності базових компетенцій професійно-орієнтованим дисциплінам; відбір змісту дисциплін, що забезпечить формування і розвиток компетентностей; розробку системи контролю за їх формуванням [2, с. 47].

Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника медичного навчального закладу узагальнює зміст освіти, відображає цілі освітньої та професійної підготовки, визначає місце фахівця в структурі системи охорони здоров'я і вимоги до його професійної компетентності.

Реалізація сучасних вимог до професійної підготовки випускників припускає досягнення інтегрованого кінцевого результату освіти. Цей результат може розглядатися як сформованість у випускника ключових компетенцій як єдності узагальнених знань і умінь, універсальних здібностей і готовності до творчого вирішення великої групи завдань – від особистих до соціальних, і спеціальних професійних компетенцій, що визначають володіння власне професійною діяльністю на достатньо високому рівні, готовність до інновацій в професійній галузі.

Застосування компетентного підходу до підготовки спеціалістів вимагає від всіх суб'єктів освітнього процесу усвідомлення кінцевої мети своєї діяльності. У професійній підготовці майбутніх працівників сфери охорони здоров'я це забезпечуються: шляхом відтворення у навчальному процесі реальних умов праці, розв'язання реальних професійних завдань і проблем, з урахуванням особливостей сучасних потреб та вимог ринку праці; за рахунок застосування сучасних освітніх технологій навчання, що передбачає системне формування функціональних умінь майбутнього фахівця; за рахунок виконання навчально-пізнавальних завдань професійного та дослідницького типу, що пов'язані з опануванням найбільш типових умінь, що реалізують майбутні професійні функції [5].

Професійна підготовка фахівців на основі компетентного підходу передбачає оновлення змісту, форм та методів професійно-зорієнтованого навчання, координацію навчально-виховної діяльності, що спрямована на формування ринкових цінностей, конкурентоспроможності фахівця на сучасному ринку праці, його адаптацію до сучасних умов діяльності, готовність до розв'язання реальних професійних завдань і проблем.

При вивченні дисциплін студентами-медиками циклу загальноосвітньої підготовки переважно здійснюється формування ключових компетенцій, що складають основу в ієрархічній системі професійних компетенцій, і реалізуються на всіх рівнях цієї системи. Розкриємо шляхи формування компетенцій, що, на наш погляд, є найбільш актуальними на сучасному етапі розвитку світового і українського суспільства.

Експерти Ради Європи вказують, що для випускників навчальних закладів професійної освіти найбільш актуальними є наступні компетенції: соціальні компетенції – брати участь у прийнятті спільних рішень, функціонуванні та покращенні демократичних інститутів, урегулювати конфлікти ненасильницьким шляхом; комунікативні компетенції – толерантність, вміння спілкуватися; міжкультурні компетенції – розуміння відмінностей, розуміння один одного, здатність жити з людьми різних культур, мов, релігій; інформаційні компетентності – володіння комп'ютерною грамотністю, здатність оволодіти новими технологіями в професійній галузі; навчальна компетентність – здатність навчатися протягом усього життя, що є основою безперервної професійної освіти [7].

З метою формування зазначених компетенцій викладання дисциплін хіміко-біологічного циклу відбувається за допомогою різних форм, методів, способів навчання:

1. Розв'язання розрахункових задач з метою формування математичної грамотності.
2. Робота в малих творчих групах під час проведення експериментів з метою формування вміння працювати в колективі, визначення кінцевої цілі і її досягнення.
3. Комп'ютерне тестування для визначення рівня початкових та кінцевих знань.
4. Використання віртуальної лабораторії під час практичних занять для поглиблення професійних навичок.
5. Створення студентами мультимедійні презентації та їх творчий захист з метою поширення кругозору, доцільності підбору та використання різноджерельної інформації.
6. Використання відео фрагментів при поясненні та закріпленні матеріалу з метою покращення його усвідомлення.
7. Застосування тестування В рівня (визначення логічних пар, правильну послідовність, завдання відкритої форми з короткою відповіддю) при визначенні рівня засвоєння студентами навчального матеріалу, що вимагає продуктивності мислення.

8. Виконання самостійних робіт з біології і хімії з метою формування вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, добирати та використовувати інформацію, проводити порівняльний аналіз і робити висновки.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, компетентнісний підхід у підготовці майбутніх фахівців відповідає запитам виробничої сфери, долає розрив між академічною підготовкою спеціалістів для всіх сфер суспільного виробництва та реальною виробничою діяльністю з її мінливими запитами, нетиповими та непередбачуваними ситуаціями. Компетентнісно зорієнтований розвиток студента медичного коледжу передбачає набуття майбутнім фахівцем професійної компетентності, точніше ієрархічної системи професійних компетенцій, що формується в процесі його підготовки у відповідному навчальному закладі та реалізується в системах навчально-виховної та медичної роботи. Ефективними формами компетентнісно зорієнтованого розвитку студента-медика є інноваційні, інтерактивні, контекстні технології навчання й виховання. Перспективи подальших пошуків ми бачимо в розробці і перевірці ефективності різних педагогічних прийомів, що складають зазначені технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід : рефлексивний аналіз застосування / Н. М. Бібік // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О. В. Овчарук]. – Київ : К.І.С., 2004. – 112 с.
2. Бех І. Д. Принципи інноваційної освіти// Освіта і управління. 2005. – Т. 8. – № 3-4. – С. 7-20.
3. Драч І. І. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти / І. І. Драч // Проблеми освіти. – 2008. – № 57. – С. 44–47.
4. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42 с.
5. Кайдалова Л. Г. Професійна підготовка фахівців фармацевтичного профілю у вищих навчальних закладах : монографія / Л. Г. Кайдалова. – Харків : НФаУ, 2010. – 364 с.
6. Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації: матеріали методол. семінару 3 квіт. 2014 р., м. Київ: [у 2 ч.]. Ч.2 / Нац. акад. пед. наук України; [редкол.: В.Г. Кремень (голова), В.І. Луговий (заст. голови), О.І. Ляшенко (заст. голови) та ін.] – Київ : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014 – 292 с.
7. Поляченко Ю. В. Медична освіта у світі та в Україні / [Поляченко Ю. В. та ін.]. – Київ : Книга плюс, 2005. – 383 с.
8. Хуторской А. В. Компетентностный подход в обучении : научно-метод. пособ. / А. В. Хуторской. – Москва : Издательство «Эйдос» ; Издательство Института образования человека, 2013. – 73 с.

Надійшла до редакції 21.11.2015

Ткаченко Е.А., Запольская Н.В. Опыт развития творческой личности у студентов медицинского колледжа в рамках реализации компетентностного подхода.

В статье описаны пути реализации принципов компетентностного подхода при преподавании дисциплин химико-биологического цикла в медицинском колледже. Показано, что внедрение соответствующих форм, методов, способов обучения стимулирует развитие творческой личности студентов-медиков.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетенции, система компетенций, творчество.

Tkachenko E., Zapolskaya N. Experience in development of a creative personality of students of medical college in the boundaries of the implementation of competence approach.

An article about the implementation of principles of competence-based approach of teaching of disciplines of medical - biological cycle at the medical college. The introduction of appropriate forms, methods and ways of teaching stimulates the development of the creative person of medical students.

Key words: *competence-based approach, competence, system competence, creativity.*

УДК 378+371.134 + 371.384:51

**О. С. Чашечникова¹,
Є. А. Колесник¹,
О. Г. Бардакова²,
Л. Ю. Глазько³,
Т. В. Світлова⁴**

¹Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

²Гімназія № 1, м. Суми

³Рогинська загальноосвітня школа I-III ступенів Роменської районної ради

⁴Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ОЛІМПІАДНІ ЗАВДАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

У статті пропонується один із шляхів розвитку творчого мислення майбутніх вчителів математики в ході вивчення елементарної математики: розв'язування олімпіадних завдань, пов'язаних з темою кожного конкретного заняття. Увагу приділено темам «Розв'язування рівнянь, що містять цілу та дробову частини», «Коло, вписане у трикутник, та коло, описане навколо трикутника». Наведені приклади задач, що пропонуються на олімпіадах з математики для школярів, та завдань, виконання яких «готує» студентів до їх розв'язування (можуть бути запропоновані на заняттях з елементарної математики).

Ключові слова: *елементарна математики, олімпіадні завдання, творче мислення.*

Постановка проблеми. Одним із шляхів розвитку творчого мислення у процесі навчання математики є розв'язування так званих «олімпіадних завдань». Але результати анкетування, проведеного нами (О. С. Чашечникова, Є. А. Колесник), свідчать, що достатньо велика частина сучасних студентів педагогічних університетів мають досвід участі в олімпіадах з математики лише на рівні шкільного туру, тому можливі складнощі у майбутній професійній діяльності з точки зору організації процесу підготовки школярів до участі у математичних олімпіадах. Нами неодноразово підкреслювалось [13], що процес підготовки до олімпіади з математики вимагає зануреності у творчий процес, кропіткої підготовчої роботи, привчає до наполегливої праці, сприяє підвищенню рівня знань і вмінь з предмету.

З іншого боку, проблема підготовки майбутнього вчителя математики до розвитку творчого мислення школярів пов'язана з проблемою розвитку творчого мислення самих студентів, що також неможливо без формування у них готовності розв'язувати олімпіадні завдання. У процесі підготовки майбутніх вчителів математики впроваджено

курси «Вибрані питання елементарної математики» на випускних курсах, організовано роботу гуртків, якою, на жаль, об'єктивно не охоплено всіх студентів. Отже, проблема готовності всіх майбутніх вчителів математики до організації та проведення олімпіад, до підготовки до участі в них школярів є на даному етапі невирішеною.

Аналіз актуальних досліджень. Питання підготовки до математичних олімпіад розглянуті у роботах О. М. Вороного, І. М. Конета, О. Г. Кукуша, В. М. Лейфури, М. В. Працьовитого, І. В. Федака, В. О. Швеця, В. А. Ясінського та інших. У роботах Г. І. Алексєєвої [1], С. А. Аракчєєва, М. І. Баїшевої [2], Ф. Д. Берковича, В. І. Вишнепольського, Б. П. Вірачєва, А. А. Григор'ян, Б. С. Кир'якова, С. В. Конягіна, А. І. Корнилова, О. В. Кузнецової [5], Ю. К. Оленікова, І. С. Петракова [10], О. І. Петрова, М. П. Пихтаря [11], А. С. Подколзіна, Д. В. Подлесного, А. І. Попова, О. А. Рєпина, І. В. Старовікової, П. В. Сергєєва, В. А. Садовничого, В. Н. Сергєєва, Г. А. Тоноян [12], В. С. Федія, О. М. Шамайло [14] запропоновано вирішення деяких питань щодо змісту та форм підготовки учнів та студентів до математичних олімпіад, до участі у МАН.

Мета статті: продемонструвати можливості вивчення елементарної математики щодо формування готовності майбутнього вчителя математики до організації та проведення олімпіад, до підготовки до участі в них школярів.

Виклад основного матеріалу. Результати проведеного нами анкетування студентів – майбутніх вчителів математики свідчить, що лише 29% з них навчалися у класах математичного профілю, 8% брали участь в олімпіадах з математики обласного рівня. Проведення гри «Кенгуру» серед студентів четвертого курсу фізико-математичного факультету Сум ДПУ у якості пілотного проекту (перший семестр 2015/2016 навчального року) показало: відсоток тих, хто віддає перевагу алгоритмічному підходу у розв'язуванні завдань, є високим. Але аналіз завдань олімпіад свідчить, що алгоритмічний підхід в ході їх виконання частіше не є ефективним.

Отже, проблемою є розвиток творчого мислення студентів, озброєння їх якісною системою знань і вмінь з предмету, що створювало б підґрунтя для формування спроможності як розв'язувати завдання олімпіадного рівня, так і навчати цьому школярів.

Серед шляхів вирішення цієї проблеми виділяємо ознайомлення студентів на заняттях з курсу «Вибрані питання методики навчання математики» з досвідом роботи вчителів математики, які успішно готують своїх учнів до участі в олімпіадах, у роботі у МАН (оновленню матеріалу сприяє співпраця з методистом СОШПО Т. В. Светловою). Зокрема, це вчителі м. Суми та Сумської області А. І. Азарєнкова, О. Г. Бардакова, О. В. Бур, Л. Ю. Глазько, Т. І. Панченко, Ж. М. Передрїй, А. М. Петренко та інші. Але можливості ознайомлювати студентів більш систематично із специфікою розв'язування олімпіадних завдань створюються саме в ході вивчення курсу елементарної математики: до кожної з тем курсу можна підібрати відповідні завдання різного ступеня складності, ті, що вимагають оригінальності підходів (у нашому дослідженні це зроблено Є. А. Колєсник; також нами використовуються матеріали, запропоновані О. Г. Бардаковою, Л. Ю. Глазько, Т. В. Светловою).

Зокрема, дуже часто серед завдань олімпіад пропонуються рівняння або нерівності, що пов'язані з поняттями цілої та дробової частини. Для успішного розв'язування таких завдань вчитель Л. Ю. Глазько організовує підготовчу роботу за

таким ланцюгом: повторити означення цілої та дробової частини числа → повторити властивості цілої та дробової частини числа → акцентувати увагу щодо множин значень відповідних функцій (пропонуємо на цьому етапі візуалізувати інформацію). З основними прийомами, «підходами» до виконання доцільніше ознайомлювати студентів в ході розв'язування конкретних завдань, а потім узагальнювати «знайдений» підхід, прийом.

Завдання 1.1. Розв'язати рівняння : $[x^3] + [x^2] + [x] = \{x\} - 1$.

Розв'язання

Якщо представити рівняння у вигляді :

$$[x^3] + [x^2] + [x] + 1 = \{x\},$$

то одразу можна побачити, що ліва частина рівняння – число ціле, тому і права частина $\{x\}$ має бути цілим числом. Отже, єдиний можливий варіант $\{x\} = 0$. Робимо висновок: x – ціле. Звідки маємо: x^3, x^2 - також цілі числа, $[x^3] = x^3; [x^2] = x^2; [x] = x$.

Рівняння матиме вигляд: $x^3 + x^2 + x + 1 = 0$. Розклавши на множники, одержимо $(x + 1)(x^2 + 1) = 0$.

$x^2 + 1 > 0$ при всіх дійсних x . Отже $x = -1$.

Цей самий підхід (якщо ліва частина рівняння – ціла, то і права – ціла) можна використати в ході виконання завдання виду:

Завдання 1.2. Розв'язати рівняння $[x^2] = 1 + \sin x$.

Завдання 2.1. Розв'язати рівняння : $x^2 - 3x - 4 = [\sin x]$.

Зауваження до розв'язування

Виходячи з властивостей функції $y = \sin x$, робимо висновок, що ліва частина може набувати лише значень -1; 0; 1. Отже, розв'язуємо три рівняння $x^2 - 3x - 4 = 0$, $x^2 - 3x - 4 = -1$, $x^2 - 3x - 4 = 1$, а потім виконуємо перевірку (акцентуємо увагу студентів на важливості цього етапу).

Завдання 3.1. Розв'язати рівняння :

$$[2x] + [5x] = 9.$$

Зауваження до розв'язування

Скористатись властивістю цілої частини.

Підхід є корисним в ході виконання завдань виду:

Завдання 3.2. Розв'язати рівняння : $[x] + [2x] + [3x] = 3$.

Завдання 3.3. Розв'язати рівняння : $[19x] + 98[x] = 1998$.

Для того, щоб самостійна діяльність навіть тих студентів, які ще мають утруднення в ході виконання таких завдань, стала більш ефективною, можна організувати фронтальне виконання (застосовуючи елементи евристичної бесіди) більш складного завдання (завдання 4.1), а потім запропонувати завдання, при розв'язуванні якого використовуються результати виконання попереднього (завдання 4.2).

Завдання 4.1. Довести, що виконується рівність : $[x] + \left[x + \frac{1}{2} \right] = [2x]$.

Завдання 4.2. Розв'язати рівняння: $\left[x + \frac{1}{2}\right] + [x] = \frac{x^6}{2}$

Розв'язуючи олімпіадні завдання в ході проведення практичних занять з теми «Планіметрія», помічаємо, що часто у нагоді стають відомості щодо кутів та відрізків у колі, щодо вписаних та описаних многокутників. Рекомендуємо використовувати посібники [3; 6-9].

Зокрема, на обласних олімпіадах для учнів 9 класу пропонувалися наступні задачі.

Задача 1. Два кола c_1, c_2 проходять через центр O кола c та дотикаються до нього внутрішнім чином у точках A та B відповідно. Доведіть, що на прямій AB лежить спільна точка кіл c_1, c_2 (рис. 1).

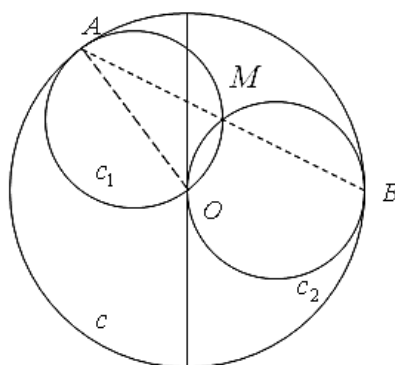


Рис. 1

Задача 2 (автор задачі Нагель Ігор). У трикутнику ABC , для якого $AC < AB < BC$, на сторонах AB та BC вибрали точки K та N відповідно таким чином, що $KA = AC = CN$. Прямі AN та CK перетинаються в точці O . З точки O провели відрізок $OM \perp AC$ ($M \in AC$). Доведіть, що кола, які вписані у трикутники ABM та CBM , дотикаються одне одного.

Задача 3 (автор задачі Рожкова Марія). У гострокутному трикутнику ABC проведені висоти AA_1, BB_1 та CC_1 . З вершини A на пряму A_1B_1 опущено перпендикуляр AK , а з вершини B опущено перпендикуляр BL на пряму C_1B_1 . Доведіть, що $A_1K = B_1L$.

Зауваження до розв'язування

В умові задачі не йдеться про коло. Але, опустивши перпендикуляр BN на пряму A_1B_1 , одержимо прямокутну трапецію $AKNB$ та побудуємо коло на AB , як на діаметрі.

Додаткові побудови використовуються достатньо часто, але і учні, і студенти не завжди без зовнішньої допомоги можуть здогадатися про їх доцільність в ході розв'язування конкретної задачі.

Вчитель О. Г. Бардакова пропонує використовувати такі задачі, в яких необхідно виконувати додаткові побудови – будувати коло.

Задача 4 [4]. У $\triangle ABC$: $\angle A = 50^\circ, \angle C = 70^\circ$ D належить AB , F належить BC . Ці точки розміщені так, що $\angle DCA = \angle FAC = 30^\circ$. Знайти $\angle CDF$.

Розв'язання

1) $AF \cap CD = O$

2) $\triangle AOC$: $\angle CAO = \angle ACO = 30^\circ$, отже $CO = AO \Rightarrow \angle COA = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

3) $\triangle ACB$: $\angle ACB = 70^\circ$, $\angle CAB = 50^\circ \Rightarrow \angle ABC = 60^\circ$

$$\angle CBA = \frac{1}{2} \angle COA,$$

$\angle CBA$ – вписаний,

$\angle COA$ – відповідний центральний, отже O – центр кола, описаного навколо $\triangle ACB$.

4) Розглянемо чотирикутник $FODB$:

$$\angle FOD = \angle AOC = 120^\circ \text{ (як вертикальні),}$$

$$\angle FBD = 60^\circ,$$

$$\angle FOD + \angle FBD = 180^\circ.$$

Навколо $FODB$ описуємо коло.

5) На хорду OF спираються $\angle ODF$ і $\angle OBF$, тому вони рівні.

Знайдемо $\angle OBF$:

$$OA = OC = OB = r,$$

$$CO = OB \Rightarrow \angle DCF = \angle OBF = \angle CDF = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$$

Відповідь: $\angle CDF = 40^\circ$

Задача 5. У трикутнику ABC на стороні BC існує така точка M , що $BM = 2MC$ і $\angle AMB = 60^\circ$. Знаючи, що $\angle BAC = 60^\circ$, знайдіть решту кутів трикутника.

Зауваження до розв'язування

Побудуємо $BO \perp AM$ та покажемо, що O – центр описаного кола.

З метою розвитку творчого мислення студентів – майбутніх вчителів математики нами удосконалено методичні матеріали з елементарної математики – підібрано творчі завдання, в тому числі й задачі олімпіадного характеру, до кожної з тем курсу. Наведемо приклади.

Завдання 5.1 (тема «Тотожні перетворення ірраціональних виразів»). Порівняти числа: $\sqrt{2013^{2015} \cdot 2015^{2013}}$ і 2014^{2014} ;

Завдання 5.2 (тема «Логарифми та їх властивості»). Довести нерівність:
 $\log_2 3 + \log_3 4 + \log_4 5 + \log_5 6 + \log_6 2 > 5$;

Завдання 5.3 (тема «Показникові рівняння»). Розв'язати рівняння
 $(\sqrt{3})^x - 2^{x-1} = 1$.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Розв'язування олімпіадних завдань на заняттях з елементарної математики надає можливість озброїти студентів необхідними знаннями методів та способів їх розв'язування та створює фундамент до підготовки їх майбутньої професійної діяльності. Тоді відповіді на запитання «Як ефективно організувати роботу?», «Які особливості слід враховувати у ході підготовки школярів до участі в олімпіадах?», «Які завдання доцільно пропонувати?» – студенти будуть отримувати не лише у процесі ознайомлення з досвідом роботи вчителів математики, які успішно готують своїх учнів до участі в олімпіадах, до роботи у МАН на заняттях з курсу «Вибрані питання методики навчання математики», але й набуваючи відповідний власний досвід на заняттях з елементарної математики (опинившись, тим самим, в ролі учня). Це надає можливість краще відчувати ті проблеми, з якими стикаються школярі. Планомірна та систематична робота, спрямована на розвиток творчого мислення студентів, дає змогу формувати готовність майбутнього вчителя математики до організації та проведення олімпіад з математики, до підготовки до участі в них школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Г.И. Из истории становления и развития математических олимпиад: опыт и проблемы: Автореф. дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / Г.И. Алексеева. – Якутск, 2002 – 16 с.
2. Баишева М.И. Совершенствование методики подготовки учащихся к олимпиадам по математике: На примере 3-5 классов: дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / Марина Ивановна Баишева. – М., 2004. – 216 с.
3. Бурда М.І. Геометрія 8-9. Навчальний посібник для 8-9 класів шкіл з поглибл. вивченням математики / М.І. Бурда, Л.М. Савченко. – К.: Освіта, 1996. – 240 с.
4. Изаак Д.Ф. Обобщение задач по геометрии / Д.Ф. Изаак // Математика в школе. – 1983. – №2. – С. 55.
5. Кузнецова Е.В. Занимательные задачи как средство формирования творческой деятельности учащихся 5-6 классов в обучении математике: дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / Е.В. Кузнецова. – М., 1997. – 228 с.
6. Купцов Л.П. Математические олимпиады школьников / Л.П. Купцов, Ю.В. Нестеренко, Ю.В. Резниченко, А.М. Слинко – М.: Просвещение, 1999.
7. Лоповок Л.М. Сборник задач по геометрии 6-8. / Л.М. Лоповок. – К.: Радянська школа, 1985. – 104 с.
8. Матеріали IV етапів LI, LII Всеукраїнських учнівських олімпіад з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/uk/content/iv-etaп-iii-всеукраїнської-учнівської-олімпіади-з-математики>.
9. Нікулін О.В. Геометрія 7-9. Поглиблений курс. / О.В. Нікулін, О.Г. Кукуш. – К.: Ірпінь, 1999. – 350с.
10. Петраков И.С. Содержание и методика подготовки и проведения олимпиад (на примере международных олимпиад): дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / И.С. Петраков. – М., 1973. – 152 с.
11. Пихтар М.П. Розвиток математичних здібностей школярів у діяльності Малої академії наук : автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Микола Петрович Пихтар . – Київ, 2011. – 20 с.
12. Тоноян Г.А. Математические олимпиады как средство повышения математической культуры: дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / Г. А. Тоноян. – М., 1971. – 233 с.

13. Чашечникова О.С. Один із аспектів формування готовності майбутнього вчителя математики до створення творчого середовища / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник. // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – № 5 (39), 2014. – Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. – С. 391-401.

14. Шамайло О.Н. Методическая система подготовки к математическим олимпиадам в техническом вузе: дис. на соискан. учен. степен. канд. пед. наук: 13.00.02. / Ольга Николаевна Шамайло. – Астрахань, 2009. – 271 с.

Надійшла до редакції 14.12.2015

Чашечникова О.С., Колесник Е.А., Бардакова Е.Г., Глазко Л.Ю., Светлова Т.В. Олимпиадные задания на занятиях по элементарной математике как один из путей развития творческого мышления студентов. В статье предлагается один из путей развития творческого мышления будущих учителей математики в ходе изучения элементарной математики: решение олимпиадных задач, связанных с темой каждого конкретного занятия. Внимание уделено темам «Решение уравнений, содержащих целую и дробную часть», «Окружность, вписанная в треугольник и окружность, описанная около треугольника». Приведены примеры задач, предлагаемых на олимпиадах по математике для школьников, и задач, выполнение которых «готовит» студентов к их решению (могут быть предложены на занятиях по элементарной математике).

Ключевые слова: элементарная математики, олимпиадные задания, творческое мышление.

Chashechnykova O., Kolesnyk E., Burdukova O., Glazko L., Svetlova T. Olympiad problems in the class for elementary mathematics as one of the ways of development of creative thinking of students. The article suggests one way of creative thinking of the future teachers of mathematics in the study of elementary mathematics: solving Olympiad problems related to the theme of each particular class. The attention paid to the topics «Solving equations containing whole and fractional parts», «circle inscribed in a triangle and a circle described round the triangle». Examples of tasks offered in competitions in mathematics for schoolchildren and objectives, implementation which prepare students for their solution (which may be offered in the classroom of elementary mathematics).

Key words: elementary mathematics, olympiad problems, creative thinking.

УДК 371.315.6:51

І. П. Чергінець

Охтирська ЗОШ I-III ступенів №8

МАЙНДМЕПІНГ – ЗРУЧНИЙ І ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНЯ

У статті розглядається один із способів подання, систематизації та узагальнення інформації шляхом використання технології розробки Карт знань. Розбираються правила та особливості побудови карт зв'язків, описуються поради Тоні Бьюзена щодо їх створення. Наводяться приклади нелінійної подачі інформації і застосування ментальних карт, блок-схем в процесі навчання математики. Розглядаються можливості карт знань та переваги, які приносить метод інтелект-карт в освітній процес.

Майндмеппінг – це спосіб аналітичного подання інформації, заснований на графічному відображенні асоціативних, не обов'язково логічних зв'язків. Актуальність

статті обумовлена необхідністю дослідження майндмепінгу як методу наочного представлення навчального матеріалу, а також збільшення ефективності засвоєння предметних знань учнями загальноосвітніх навчальних закладів.

Ключові слова: майндмепінг, карта знання, інтелект-карта, ментальна карта, блок-схем.

Постановка проблеми. В умовах становлення і розвитку високотехнологічного інформаційного суспільства в Україні виникає необхідність підвищення якості та пріоритетності шкільної природничо-математичної освіти, поліпшення математичної підготовки учнів. Фундаментальна природничо-математична освіта є одним із основних факторів розвитку особистості.

Зазвичай у записі матеріалу педагогами використовуються текст із заголовками, списки, таблиці і схеми. Речі начебто прості і логічні. Проте всім знайоме зусилля, яке доводиться прикладати учневі, вчитуючись в конспект, навіть зроблений особисто. Чому?

– Записане важко запам'ятати і ще важче відновити в пам'яті. Це відбувається тому, що візуально такий запис виглядає монотонно, з елементами, що постійно повторюються. А ми, коли у нас перед очима пливають монотонні картинки, легко відключаємося.

– У такому конспекті важко виділити головні ідеї.

– Час при такому записі витрачається дуже неефективно. Ми спочатку записуємо багато непотрібного, а потім вимушені це непотрібне читати і перечитувати, намагаючись знайти ті самі ключові слова і визначити ступінь їх важливості.

Внаслідок чого – нудьга, неухважність, не засвоєність інформації, витрата часу, відчуття власної тупості, тиха ненависть до предмету, що вивчається, і так далі. Крім того, протягом останніх років об'єм навчальних матеріалів та вимоги до якості його засвоєння зростають.

З огляду на все вище перелічене на одному з етапів розвитку суспільства з'явилась необхідність застосування методу, який допоможе систематизувати та узагальнити отримані знання, закріпити уміння та навички. Новою але надзвичайно ефективною формою роботи над цією проблемою більшість учених сьогодні визнає технологію розробки Карт знань. Карти знань (майндмепінг, ментальні карти, карти роздумів, концепт-карти) – це зручна і ефективна техніка візуалізації мислення і альтернативного запису. У сучасному розумінні – спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем.

Аналіз актуальних досліджень. Вважається, що карту знань, як метод візуалізації інформації, вперше застосував філософ Порфирій Тіросський ще в III столітті нашої ери, намагаючись розібратися в концепціях Арістотеля. Серйозні сучасні розробки в галузі картографування знань належать до 1960-х рр. і були пов'язані з розвитком теорії семантичних мереж стосовно вивчення людського мислення в процесі навчання.

Поява терміну «інтелектуальна карта» або «карта знань» («Mind mapping» або «Mind Map») та власне підвалини вчення ментальних карт було закладено Девідом Осубелом та розвинуті у працях Джозефа Новака та Тоні Бьюзена. Т.Бьюзен писав, що інтелект-карти «являють собою зовнішню «фотографію» складних взаємин думок в конкретний момент часу. Вони дають мозку можливість краще «побачити себе з боку», значно вдосконалюють всі розумові навички, підвищують компетентність, вносять до життя більше радості, впорядкованості і задоволення [1]. У російських наукових працях

по системології схожі ідеї були виражені Г.П. Мельниковим і П.Г. Кузнецовим та широко використовувалися Г.П. Щедровіцьким.

Мета статті. Розкрити суть та можливості застосування карти знань у навчально-виховному процесі, адже вони покращують пізнавальну активність учнів.

Виклад основного матеріалу. Майндмеппінг (mindmapping) – це зручна техніка, що дозволяє ефективно відновлювати інформацію, генерувати і фіксувати нові ідеї, робити висновки та встановлювати зв'язки між ними. Основою майндмеппінгу є інтелектуальні карти (mind maps), про які вперше було зазначено у знаменитій книзі «The Mind Map Book» Тоні і Баррі Бьюзена (Tony Buzan, Barry Buzan), що вийшла у 1993 році [3]. «Бьюзеновський» метод направлений на розвиток правої сторони головного мозку людини, яка, як правило, є менш розвиненою.

Особливість технології майндмеппінгу полягає у використанні радіального запису та побудові схематичних рисунків як альтернативи традиційному лінійному запису. Такі рисунки отримали назву інтелект-карти, діаграми зв'язків чи карти пам'яті. В інтелект-карті головна тема, на якій акцентується увага, розміщується в центрі, у фокусі уваги, і розкривається через ключові слова, що розміщуються на різнокольорових гілках, які розходяться від центру. Подібний спосіб запису дозволяє необмежено удосконалювати та доповнювати інтелект-карту, покращувати її якість, ефективність, оригінальність, привабливість за допомогою кольору, малюнків, символів, абревіатур. А це сприяє розвитку творчих здібностей при створенні і подальшому використанні карт, генеруванні ідей, а також покращує запам'ятовування інформації, що міститься в карті.

Користь застосування майндмеппінгу в освіті очевидна. Заслужений учитель України В. Ф. Шаталов ще в минулому столітті ввів поняття – «опорно-графічний конспект», який необхідно використовувати для послідовного, логічного розкриття теми та розвитку творчого мислення учнів [4]. З часом метод опорної графіки і метод майндмеппінгу почали використовувати ті ж основоположні принципи і застосовуватись для досягнення найважливіших педагогічних цілей.

Карта розуму (майдмапа) – це графічний вираз процесів багатовимірною мислення і тому є найбільш природним способом мислення людського мозку. При побудові інтелект-карти на папері потрібно дотримуватись певних правил:

– Зосередитись лише на ключових словах, поняттях. Саме вони позначаються основними блоками. Головний навчальний об'єкт зосереджується в центрі, всі інші асоціативні зв'язки йдуть в якості розгалуження від основного поняття.

– Для кожної гілки записуються споріднені поняття та позначаються ключовими образами.

– Блок-схема повинна бути завершена – всі блоки повинні бути пов'язані з іншим блоком та обов'язково мати присвоєні асоціації у вигляді графічних образів. – Карта знань складається у вигляді дерева, де менш вагомі ідеї та поняття відгалужуються від центральних гілок. [5]

Розглянемо ті переваги, які приносить метод інтелект-карт в освітній процес: карти знань ідеально підходять для використання в школах і коледжах, можуть бути застосовані до будь-яких видів завдань, активно привертають учнів різного віку до творчого мислення, організації і вирішення проблем. Гнучкість карт-знань дозволяє розглядати будь-яку тему або питання, вони можуть використовуватись для всього класу, групи або індивідуально. Можливості карт знань дозволяють:

- поліпшити пам'ять, нагадати факти, слова і образи;
- генерувати ідеї;

- надихнути на пошук рішення;
- продемонструвати концепції і діаграми;
- аналізувати результати або події;
- підсумовувати інформацію;
- організувати взаємодію між учнями в груповій роботі або ролевих іграх.

Крім ознайомлення своїх учнів з теорією і практикою інтелект-карт, вчитель може використовувати інтелект-карти у вирішенні ряду власних практичних завдань, роблячи викладання і, відповідно, навчальний процес легшим і приємнішим заняттям.

Розглянемо поради Тоні Бьюзена, щодо правил, яких слід дотримуватись при створенні ментальних карт:

1. Важливо розміщувати слова на гілках, а не в ромбах і паралелепіпедах тощо. Важливо і те, що гілки повинні бути живими, гнучкими, загалом, органічними. Малювання ментальної карти в стилі традиційної схеми повністю заперечує ідеї майндмепінгу. Це сильно ускладнює рух погляду по гілках і вносить багато зайвих однакових, а отже монотонних, об'єктів.

2. Писати на кожній лінії тільки одне ключове слово. Кожне слово містить тисячі можливих асоціацій, тому склеювання слів зменшує свободу мислення. Роздільне написання слів може привести до нових ідей.

3. Довжина лінії повинна дорівнювати довжині слова. Це простіше і економніше.

4. Пишіть друкованими літерами, якомога ясно і чітко.

5. Варіювати розмір літер і товщину ліній залежно від ступеня важливості ключового слова.

6. Обов'язково використовуйте різні кольори для основних гілок. Це допомагає цілісному і структурованому сприйняттю.

7. Часто використовувати малюнки і символи (для центральної теми малюнок обов'язковий). Іноді ментальна карта взагалі може цілком складатися з малюнків.

8. Прагнути такої організації простору, щоб не залишалось порожнього місця, а гілки не розміщувалися дуже щільно. Для невеликої ментальної карти використовуйте аркуш паперу формату А4, для великої теми – А3.

9. Гілки, що розрослися, можна укладати в контури, щоб вони не змішувалися з сусідніми гілками.

10. Розташовувати лист горизонтально. Таку карту зручніше читати.

Звертайте увагу на форму ментальної карти, що вийшла, – вона багато що виражає. Цілісна, міцна, жива форма показує, що ви добре розібралися в темі. Буває і так, що всі гілки карти вийшли красиві, а одна – якась корява і плутана. Це вірна ознака того, що цій частині слід приділити додаткову увагу – вона може бути ключем до теми або слабким місцем в її розумінні [5].

Наведемо застосування методу майндмепінгу на практичному прикладі.

Наприклад, при вивченні у 8 класі теми «Квадратні корені. Дійсні числа» на етапі формування поняття дійсного числа, коли до відомих учням числових множин долучається множина ірраціональних чисел, зв'язок між числовими множинами можна показати за допомогою такої блок-схеми (Рис. 1):

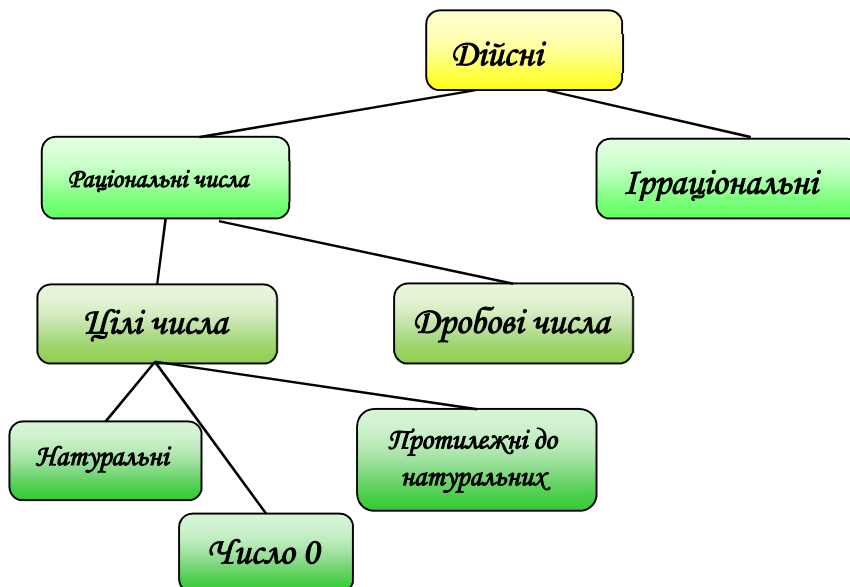


Рис. 1 Блок-схема «Дійсні числа»

При вивченні у 7 класі теми «Трикутники» актуальною буде узагальнення видів трикутників у вигляді такої схеми (Рис. 2):



Рис. 2 Схема «Трикутники»

Таких прикладів можна наводити безліч.

Насправді такий «картографічний» підхід є унікальною можливістю дотримання максимуму умов для зберігання і розвитку знань. Така технологія вже використовується у навчанні студентів та може з успіхом використовуватися і в навчанні школярів [2].

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Майндмеппінг – популярна технологія подання, систематизації та узагальнення інформації, яка на сьогодні набуває широкого використання у загальноосвітніх навчальних закладах. Оскільки, ментальні карти (майндмеппінг, mind mapping) - це зручна і ефективна техніка візуалізації мислення та альтернативної записи, її можна застосовувати для створення нових ідей, фіксації ідей, аналізу та впорядкування інформації, прийняття рішень і багато чого ще. Це не дуже традиційний, але дуже природний спосіб організації мислення, що має кілька незаперечних переваг перед звичайними способами запису.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.В. Эффективная обработка информации. Mind mapping для студентов и профессионалов. / А.В. Бабич. – М.: Издательство «Бином. Лаборатория знаний», 2011. – 224 с.
2. Балик Н.Р. Структуривання знань з допомогою сервісів Web 2.0 / Н.Р. Балик // Шкільний світ: Інформатика. – 2008. – № 41. – С. 14-21.
3. Buzan T. The Mind Map Book: how to use radiant thinking to maximize your Brain's untapped potential. / Т. Buzan, В. Buzan. – London: BBC Boks, 1993. – 322 с.
4. <http://wikitest.newline.net.ua/wiki/index.php>
5. <http://www.eduwiki.uran.net.ua/wiki/index.php>

Надійшла до редакції 31.10.2015

Чергинец И.П. Майндмеппинг – удобный и эффективный способ организации творческого мышления учеников.

В статье рассматривается один из способов представления, систематизации и обобщения информации путем использования технологии разработки карт знаний. Разбираются правила и особенности построения карт связей, описываются советы Тони Бьюзена по их созданию. Приводятся примеры нелинейной подачи информации и применения ментальных карт, блок-схем в процессе обучения математике. Рассматриваются возможности карт знаний и преимущества метода интеллектуальных карт в образовательном процессе.

Майндмэппинг - это способ аналитического представления информации, основанный на графическом отображении ассоциативных, не обязательно логических связей. Актуальность статьи обусловлена необходимостью исследования майндмэппинга как метода наглядного представления учебного материала, а также увеличение эффективности усвоения предметных знаний учащимися общеобразовательных учебных заведений.

Ключевые слова: майндмэппинг, карта знаний, интеллект-карта, ментальная карта, блок-схем.

Cherhinets I. Mademapping is a comfortable and effective method of the organization of creative thinking of a student.

In the article one of methods of presentation, systematization and generalization of information is examined by using of the technology of development of the Mind Map. Rules and features of construction of maps of connections a retaken, advices of Tony Buzan are described in relation to their creation. Examples of nonlinear serve of information and application of mental maps, flow-charts are made in the process of studies of mathematics. Possibilities of the maps of knowledge and advantages that is brought by the method of intellectual maps in an educational process are examined.

Mindmapping the method of analytical presentation of information, based on the graphic reflection of associative, not necessarily logical connections. Actuality of the article is conditioned by the necessity of research of mademapping as a method of evident presentation of educational material, and also increase of efficiency of mastering of subject knowledge by the pupils of schools.

Key words: Mindmapping, Mind Map, intellectual map, mental map, flow-chart.

РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 371.32:51

А. Г. Анищенко,
Е. П. Гарбузова,
И. Е. Малова

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского,
г. Брянск, Россия

УРОКИ ИСТОРИИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

В статье проведён анализ некоторых фактов истории Новозыбковского (впоследствии Брянского) государственного педагогического института Брянской области России. Делаются выводы и извлекаются уроки: о необходимости учёта географического места расположения вуза вместо учёта лишь финансовой составляющей; о создании всей технологической цепочки подготовки педагогических кадров вместо разрозненного управления отдельными элементами подготовки; о значении распределения выпускников вместо самостоятельного трудоустройства; об обновлении содержания обучения научными достижениями дипломированных специалистов вместо оторванности научных исследований от практики обучения; о систематическом обновлении профессиональных знаний через систему повышения квалификации преподавателей вуза вместо краткосрочных курсов, выбранных по собственному желанию; об объединении всех преподавателей вуза для решения конкретных проблем в образовании страны вместо отстранённости большинства от их решения; о поддержке министерством просвещения учебно-воспитательного процесса обоснованными документами нормирующего характера вместо передачи вузу всех полномочий разработки содержания обучения.

Предложен способ анализа истории подготовки педагогических кадров в одном педагогическом институте через проведение параллелей вчерашней истории и сегодняшнего дня.

Ключевые слова: анализ фактов истории педагогического вуза; система подготовки педагогических кадров; учебно-воспитательный процесс.

Постановка проблемы. Описание истории подготовки педагогических кадров предполагает анализ существовавшей практики. Источниками выявления накопленного опыта могут быть: документы, нормирующие эту практику подготовки педагогических кадров; описание практики в публикациях исторической направленности; фотографии, отражающие эту практику; воспоминания очевидцев. Фокусом сбора перечисленной информации нами выбран один педагогический вуз – Новозыбковский государственный педагогический институт (НГПИ), который после переезда в Брянск стал называться Брянским (БГПИ). Возникает ряд проблемных вопросов:

- 1) можно ли анализировать историю подготовки педагогических кадров только в одном педагогическом институте и как проводить этот анализ;
- 2) может ли анализ практики всего лишь одного учебного учреждения высшего профессионального образования быть основой обобщающих выводов по истории подготовки педагогических кадров;

3) могут ли обобщающие выводы по истории подготовки педагогических кадров быть основой анализа существующей практики подготовки педагогических кадров?

Анализ актуальных исследований. В разные годы описанием истории подготовки педагогических кадров в НГПИ-БГПИ занимались различные исследователи. Одни авторы использовали документы государственного архива Брянской области, воспроизводили сведения об институте на основе протоколов партийных собраний [9, 12]; другие анализировали в научных публикациях опыт работы в педагогическом институте [1, 2, 3]; третьи отражали историю вуза в газетных публикациях [5, 6, 11].

Принципиально иной стала книга воспоминаний [10], поскольку в ней были проведены параллели вчерашней истории и сегодняшнего дня. Однако, в этой публикации был обобщен опыт жизни одного ветерана НГПИ-БГПИ. Следующим шагом в исследовании истории подготовки педагогических кадров в НГПИ-БГПИ стал анализ истории существовавших в НГПИ факультетов, одним из которых был физико-математический факультет.

Цель исследования. Сформулировать обобщающие выводы практики подготовки педагогических кадров в виде уроков истории, которые следует учитывать в практике современной подготовки учителей.

Изложение основного материала. В 2015 году исполнилось 85 лет Брянскому государственному университету имени академика И.Г. Петровского. В истории этого вуза можно выделить два существенных периода: направленность вуза на подготовку только педагогических кадров (1930-1995), направленность на многопрофильную подготовку выпускников (1995-н/в).

В первом периоде интересуют годы до начала перестройки общества, когда все решения, касающиеся вуза, носили общенормативный характер (программы, учебные планы, уровень зарплаты профессорско-преподавательского состава и пр.). В этом случае анализ практики одного лишь педагогического вуза может быть перенесен на анализ практики иных педагогических вузов бывшего Советского Союза, а, значит, сделанные выводы можно будет либо подтвердить, уточнить, дополнить, либо опровергнуть.

Проведём анализ ряда фактов истории НГПИ-БГПИ.

Факт 1. Возникновение в г. Новозыбкове высшего учебного заведения, как и целого ряда других институтов СССР, связано с постановлением ноябрьского (1929 г.) пленума ЦК ВКП(б).

Этот факт побудил обратиться к его материалам, представленным в пятом томе монографии [4].

Вопрос о кадрах, которые «решают всё», в докладе Л.М.Кагановича ставился как с точки зрения задач замены вредителей (*к сожалению, в стенограмме пленума эта тема шла лейтмотивом – авторы*), так и удовлетворения гигантских темпов строительства народного хозяйства.

Выделим некоторые вопросы, которые обсуждались на пленуме, и которые, на наш взгляд, актуальны для сегодняшнего дня не только по их постановке, но и обсуждаемым предложениям их решения:

- 1) какой должна быть норма насыщения той или иной отрасли специалистами; каковы эти нормы в других странах;
- 2) как готовятся студенты, как выпускаются специалисты;
- 3) что делать, чтобы улучшить качество обучения;
- 4) какой должна быть перестройка учебной работы вузов с учетом усиления производственной практики;

- 5) почему вопрос о педагогическом персонале вузов стоит так остро и что делать;
- 6) где открывать новые вузы;
- 7) как перестраивать учебный план и программы, если сократить обучение в вузах до 4 лет;
- 8) преподавателей каких специальностей готовить;
- 9) как новые экономические задачи страны должны учитываться в системе общеобразовательных школ;
- 10) какое ведомство должно осуществлять руководство вузами;
- 11) каких экономистов необходимо готовить в вузах;
- 12) какой должна быть система образования.

Согласно рассмотренному Постановлению, открытие нового вуза должно быть связано с тем географическим положением, где в большей степени имеются возможности для подготовки специалистов нужного профиля.

В истории НГПИ вопрос о городе расположения педагогического вуза возникал трижды: в 1930 году, когда г. Новозыбков был выбран местом создания педагогического вуза; в 1935 году, когда студенты II-IV курсов и некоторые преподаватели были переведены в Смоленский педагогический институт (до 1937 г. г. Новозыбков относился к Западной области РСФСР с центром в г. Смоленске); в г. Новозыбкове остался только учительский институт, что в дальнейшем вылилось в проблему обеспечения Брянской области педагогическими кадрами с высшим образованием – жителями Брянской области, потому в 1939 году возобновил работу педагогический институт в г. Новозыбкове; в 1976 году, когда осуществлено перебазирование НГПИ в Брянск, что в дальнейшем обеспечило значительное развитие вуза, в частности, вуз в 1980 году стал вузом I категории.

Факт 2. Параллельно с НГПИ открываются рабочие факультеты (рабфаки) и учительские институты.

Задача рабфаков – обеспечить широкий доступ молодежи из рабочих и крестьян к высшему образованию, поскольку позволяли завершить среднее образование и подготовить слушателей к обучению в высшей школе.

На имеющейся в семейном архиве Е.П. Гарбузовой фотографии изображён IV курс рабфака, что говорит о четырёхгодичном сроке обучения. Известен факт зачисления сразу на II курс рабфака, что говорит о дифференцированном подходе к учёту уровня подготовки поступающих на рабфак.

Задача учительских институтов – обеспечить ускоренный выпуск педагогических кадров. После завершения обучения в учительском институте, имея неполное высшее образование, можно было идти работать в школу, а можно было продолжить обучение в НГПИ. Выпускники учительского института принимались на 3-й курс заочного обучения без экзаменов, где преподавание велось по специальным учебным планам и программам. Для оказания помощи заочникам (контингент заочников тогда был больше стационара) была предусмотрена почти во всех районах области система учебно-консультативных пунктов, которые работали по специальному расписанию не менее одного раза в месяц.

Если учесть, что в Брянске был открыт областной институт усовершенствования учителей, то можно сделать вывод, что была создана полная «технологическая цепочка» подготовки педагогических кадров.

«Цепочку» продолжает система подготовки будущих преподавателей из числа своих выпускников через обучение в аспирантуре.

Факт 3. Трудоустройство выпускников обеспечивало распределение: сначала всесоюзное (до 1968 г.), потом региональное.

Необходимость работать учителем после окончания вуза (в течение 3-х лет) нацеливала студентов на серьезное отношение к учёбе, к педагогической практике, к внеаудиторной работе.

Представляется важным исследовать опыт работы Союзного министерства просвещения, которое успешно определяло места распределения выпускников всех педагогических вузов страны по их специальности, учитывало количество необходимых специалистов, выделяло так называемые «подъёмные».

Ряд выпускников НГПИ связали свою дальнейшую педагогическую деятельность с образовательными учреждениями Украины.

Факт 4. Введен показатель оценки вуза – число дипломированных специалистов (учёные степени в СССР появились в 1934 г.).

Можно предположить, что идея введения числа дипломированных специалистов как показателя оценки вуза предусматривала один из простых способов обновления содержания обучения новыми достижениями в соответствующей научной области.

С этой же целью приветствовалось и поддерживалось материально участие преподавателей в научных конференциях.

Одним из способов обновления содержания была разработка дипломированными специалистами специальных учебных курсов для студентов.

Другим способом – проведение публичных лекций для студентов.

В воспоминаниях студентов НГПИ присутствует упоминание о публичных лекциях преподавателей. Приведём этот текст воспоминаний.

«Запоминающимися и полезными были публичные лекции:

- на литературные темы профессора Г.С. Прозорова, заведующего кафедрой педагогики, который поражал чтением наизусть страниц тургеневских романов;
- орнитолога, профессора Л. Б. Бёме, мастерски имитирующего птиц;
- химика, «главного волшебника», декана ЕГФ К. В. Нелипа;
- заразительно «заводного» декана физмата С. А. Пандула;
- лекции-концерты декана литфака К. И. Семёновой о деятелях культуры и искусства, в которых кроме студентов-вокалистов публика восторженно принимала тенора Т. Г. Гаура, будущего декана литфака».

На одной из фотографий архива ФМФ изображено расписание учебных занятий с объявлением о «встрече студентов с учеными кафедр».

В настоящее время приходится сожалеть, наблюдая за тем, как не всегда происходит внедрение в практику вуза тех педагогических идей, которые составляли основу диссертационных исследований преподавателей, как ряд исследователей «останавливается» в развитии своих идей.

Факт 5. Для преподавателей физико-математического через каждые 5 лет была полугодовая стажировка (повышение квалификации) в головном вузе страны – Московском педагогическом.

Если учесть, что преподаватели одной и той же кафедры поочередно проходили стажировку, а потом на местах делились изученным с коллегами, то можно видеть, что таким образом была обеспечена систематичность в обновлении профессиональных знаний.

Факт 6. В 1978 г. по распоряжению Министерства просвещения РСФСР на базе БГПИ был проведён Всероссийский семинар-совещание ректоров педвузов и директоров педучилищ.

Известно число существовавших в то время пединституты и педучилищ: на совещание съехались ректоры всех 93 пединституты и директора всех 264 педучилищ Российской Федерации.

Если учесть, что в БГПИ состоялся 4-ый такой семинар (предыдущие проводились в Ленинграде, Ставрополе, Курске), то можно сделать вывод, что такая форма контактов представителей всех педагогических вузов по обсуждению наиболее актуальных и острых проблем педагогического образования в стране зарекомендовала себя как весьма эффективная.

Из интервью ректора БГПИ Ф.В. Слюняева: «То, что из 93-х педагогических институтов Российской Федерации базой для совещания избрали наш, – это, конечно, большое доверие и честь. Но важно другое. Готовясь к этому событию, коллектив БГПИ проделал огромную работу, критически переосмыслил всю свою деятельность (*по проблеме организации и содержания работы школьного кабинета – авторы*). Встреча наших преподавателей с участниками совещания, несомненно, послужит дальнейшему совершенствованию нашей работы на долгие годы, обогатит новыми идеями».

О результатах научно-методических исследований на ФМФ по оборудованию, оснащению и методике работы кабинета в новых условиях имеется публикация в журнале «Математика в школе» [8].

Факт 7. Программы учебных дисциплин, учебные планы и другие нормативные документы организации учебно-воспитательного процесса разрабатывались в ведущих педагогических вузах и утверждались Министерством республики.

Такое нормативное управление давало ориентиры в качественной подготовке специалистов.

В нынешних условиях организации образовательного процесса содержание обучения отдано на откуп вузов, когда для новых дисциплин иногда нет необходимой литературы, нужных специалистов, должного учебного времени.

Представляется, что в таких условиях имеет смысл возродить кафедральную межвузовскую форму общения, так называемые зональные объединения кафедр, к решениям которых обязано было прислушиваться Министерство просвещения (например, по вопросу изменения программ учебных дисциплин).

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Какой бы ни была возникающая сегодня ситуация, требующая принятия каких-то системных решений, в истории всегда найдется аналогичная ситуация. Важно анализировать прошлый опыт, чтобы воспользоваться удачными решениями и не повторить ошибок прошлого.

Каждый день, порой не один раз за день, перед каждым человеком (молодым или взрослым, простым работником или руководителем) возникает ситуация выбора своей позиции в некотором деле: делать хорошо; не делать вообще; делать, но кое-как. И очень важно вовремя остановиться и вернуться на нужную дорогу.

Раньше говорили: «Учебно-воспитательный процесс», теперь говорят: «Учебный, воспитательный процессы» – через запятую. В первом случае было не просто образование (математическое, физическое, педагогическое), а просвещение благодаря тесному сотрудничеству студентов с преподавателями. Неслучайно в анкетах от выпускников НГПИ, которые мы получаем, в фотоальбомах тех лет наставники названы на первом месте. Это свидетельствует о понимании их учениками значимости созидательной роли преподавателей. Именно они являются источником формирования их интеллекта и гражданственности.

В предисловии книги «Образование, которое мы можем потерять [7] ректор МГУ, академик В.А. Садовничий пишет: «Авторы книги (*напомним об уникальности авторского коллектива названной книги: Лауреаты Нобелевской премии Ж.И. Алферов (по физике) и А.И. Солженицын (по литературе); президент РАН Ю.С. Осипов, авторитетнейшие учёные, педагоги, политики – авторы*) надеются, что в XXI веке

образование России сохранит свой традиционно высокий уровень и фундаментальность и будет достойно отвечать вызовам времени»..

На всём протяжении жизни любого вуза стоят сложные задачи. Но в НГПИ-БГПИ главным средством их решения было объединение усилий всего коллектива. Сейчас для ответа на вызовы времени важно объединение не только коллег по кафедре, факультету, вузу, но и учёных различных вузов, разных стран.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анищенко А.Г. Традиции и имена БГУ: от НГПИ к филиалу БГУ / А.Г. Анищенко // Материалы международной научно-практической конференции «Российско-белорусско-украинское пограничье: аспекты взаимодействия в контексте единого социокультурного пространства – история и перспективы», г. Новозыбков, Брянская обл. 21-22 октября 2010 г./ Ред.кол.: В.Н. Пустовойтов, С.Н. Стародубец, А.В. Шлома. – Брянск: РИО БГУ, 2010. – С. 7-20.

2. Гарбузова Е.П. Научная работа в 50-80 гг. в НГПИ-БГПИ (к 80-летию университета) / Е.П. Гарбузова // Вестник к 80-летию университета. – Брянск: РИО БГУ, 2010. – С.9-12.

3. Гарбузова Е.П. Новозыбковский педагогический: 50-70 годы. / Е.П. Гарбузова, Ю.Б. Колосов – Брянск: РИО БГУ, 2005. – 20 с.

4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1781580>.

5. Кублицкий А.Г. НГПИ-БГПУ – 70 лет. Вехи истории вуза / А.Г. Кублицкий //Маяк, 26 октября 2000. №125 (14778). – С. 2.

6. Ларькина Е. Первое десятилетие / Е. Ларькина // Учитель, 2000 (университетская газета).

7. Образование, которое мы можем потерять: Сборник /Под общей редакцией ректора МГУ им. М. В. Ломоносова академика В.А. Садовниченко. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт компьютерных исследований, 2003. – 368 с.

8. Охременко Д.В. Из опыта работы кабинета методики обучения математике в педвузе / Д.В. Охременко, М.А. Скоробогатая, Л.И. Чижевская //Математика в школе. – 1981. – № 5. – С. 36.

9. Поляков Г.П. Из истории БГУ, Новозыбковский государственный педагогический институт в 1946-1947 учебном году (по материалам ГАБО) / Г.П. Поляков // Вестник к 80-летию университета. – Брянск: РИО БГУ, 2010. – С. 106-111.

10. Расскажите, пожалуйста, о...: Интервью и беседы с Екатериной Петровной Гарбузовой /Сост. доктор педагогических наук, профессор И.Е. Малова. – Брянск, 2014. – 97 с.

11. Скреметова Е. Первый выпуск / Е. Скреметова // Учитель, 21 ноября 1980 г.

12. Страницы истории БГУ (1930-2005 гг. НГПИ-БГПИ-БПГУ-БГУ) /Автор-составитель Г.П. Поляков. – Брянск: РИО БГУ, 2005. – 41 с.

Поступила в редакцию 08.10.2015

Аніщенко А.Г., Гарбузова К.П., Малова І.Є. Уроки з історії підготовки вчителів на фізико-математичному факультеті педагогічного ВНЗ.

У статті проведено аналіз деяких фактів історії Новозибківського (згодом Брянського державного педагогічного інституту) Брянської області Росії. Робляться висновки та уроки: про необхідність урахування географічного місця розташування ВНЗ замість врахування лише фінансової складової; про створення всього технологічного ланцюжка підготовки педагогічних кадрів замість розрізненого управління окремими елементами підготовки; про значення розподілу випускників

замість самостійного працевлаштування; про оновлення змісту навчання науковими досягненнями дипломованих фахівців замість відірваності наукових досліджень від практики навчання; про систематичне оновлення професійних знань через систему підвищення кваліфікації викладачів ВНЗ замість короткострокових курсів, обраних за власним бажанням; про об'єднання всіх викладачів ВНЗ для вирішення конкретних проблем в освіті країни замість відстороненості більшості від їх вирішення; про підтримку міністерством освіти навчально-виховного процесу обґрунтованими документами нормуючого характеру замість надання ВНЗ всіх повноважень розробки змісту навчання. Запропоновано спосіб аналізу історії підготовки педагогічних кадрів в одному педагогічному інституті через проведення паралелей між історією та сьогоденням.

Ключові слова: аналіз фактів історії педагогічного ВНЗ; система підготовки педагогічних кадрів; навчально-виховний процес

Anishchenko A., Garbuzova E., Malova I. The lessons of history for teacher training in the physic-mathematical faculty of pedagogical University.

The article analyzes some of the facts of history Novozybkov (Bryansk subsequently) state pedagogical Institute Bryansk region of Russia. Conclusions are formulated and lessons are gained: about the need to consider the geographical location of the University instead of accounting just the financial component; about the creation of the whole technological chain of preparation of pedagogical cadres instead of fragmented management of individual elements of preparation; about the distribution of graduates instead of self-employment; about the update of the learning content with scientific achievements of chartered professionals instead the separation from practice learning; about systematic updating of professional knowledge through the system of advanced training of teachers of the University instead of short-term courses, selected on their own; about the union of all University teachers to address specific problems in education of the country instead of the alienation of most of them from their solution; about the support of the Ministry of education of the educational process by the documents normalizing character instead of transferring to the University competency for developing training content.

The method of analysis of the history for teacher training within the pedagogical Institute, through the comparison of yesterday's history and today is suggested.

Key words: *the analysis of the facts of history of the pedagogical University; the system of teacher training; the educational process.*

УДК [378:37.011.3-051]:51

І. С. Дереза

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

РОЛЬ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті робиться акцент на необхідності під час підготовки майбутніх вчителів математики до професійної діяльності формування і розвитку у них інтелектуальних умінь. Розкрито зміст поняття «інтелектуальні уміння» і розглянуто різні види інтелектуальних умінь та способи їх систематизації. Визначено місце і значення курсу аналітичної геометрії у підготовці майбутніх вчителів математики. Розглянуто деякі аспекти формування інтелектуальних умінь у студентів при вивченні аналітичної геометрії. Зазначено, що при виборі форм і методів навчальної діяльності слід враховувати, що інтелектуальні уміння найкраще

формується у процесі самостійної діяльності студентів, а під час практичних занять та лекцій доцільно створювати навчальні ситуації, які спрямовані не на репродуктивне відтворення набутих знань та вмінь, а на їх застосування в нових, нестандартних умовах. Акцентовано увагу на необхідності створення використання прикладних задач під час навчання аналітичній геометрії для розвитку у студентів інтелектуальних умінь, наведено приклади таких задач.

Ключові слова: *інтелектуальні уміння, майбутній вчитель математики, аналітична геометрія.*

Постановка проблеми. Сучасне суспільство вимагає від вищих педагогічних навчальних закладів висококваліфікованих випускників, які здатні творчо вирішувати поставлені перед ними завдання, вміють аналізувати, прогнозувати і моделювати результати власної професійної діяльності, прагнуть постійно самовдосконалюватися і підвищувати свій інтелектуальний рівень. Тому готуючи майбутніх вчителів математики до професійної діяльності необхідно робити акцент, перш за все, на формуванні та розвитку у них інтелектуальних умінь. Високий рівень розвитку яких, є запорукою успіху не тільки в професійній, а й у будь-якій сфері людської діяльності.

В реаліях сьогодення проблема формування в майбутніх вчителів математики інтелектуальних умінь постає дуже гостро. Оскільки останнім часом викладачі педагогічних вищів все частіше наголошують на тому, що значній кількості студентів не вдається робити прості логічні висновки, систематизувати інформацію з якою працюють, не кажучи про те, щоб вони самостійно довели ту чи іншу властивість, застосували свої знання в нестандартних умовах. А це призводить до того, що в своїй майбутній педагогічній діяльності розв'язавши з учнями задачу, більшість вчителів не зможуть узагальнити отримані результати, сформулювати їх іншою мовою, скласти нову задачу пов'язану з розв'язаною раніше, підібрати систему задач для формування необхідних умінь і навичок учнів тощо.

Це можна пояснити можливою недосконалістю навчальних планів і програм, скороченням годин на вивчення профільних дисциплін та відносно слабким контингентом студентів, які останнім часом вступають на фізико-математичний факультет (іноді по принципу – «куди вдалося вступити»). Але однією з головних причин, на нашу думку, є те, що викладання математичних дисциплін, не зважаючи на значну кількість розроблених сучасних технологій навчання, часто носить репродуктивний характер, і тому, на жаль, більшість студентів педагогічних університетів, як правило, готові тільки до відтворення отриманих знань. Тому виникає необхідність у організації навчального процесу, який був би спрямований не на накопичення знань, а, перш за все, на формування та розвиток інтелектуальних умінь студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Формуванню інтелектуальних умінь у процесі навчання присвячені психолого-педагогічні дослідження Л.С Виготського, С.У. Гончаренко, В.І. Лозової, Ю.І. Мальованого, І.С. Якиманської, Н.О. Менчинської, О.О. Лаврентьевої, Ю.Ф. Шаруна та інших науковців.

Науковці І.А. Акуленко, С.П. Бондар, М.Я. Ігнатенко, І.Д. Пасічник, О.І. Скафа, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасенкова, В.І. Таточенко, В.П. Хмель, О.С. Чашечникова, С.Є. Яценко та інші в своїх працях визначили шляхи розвитку інтелектуальних умінь під час вивчення математики.

Проте питання формування інтелектуальних умінь студентів під час навчання аналітичній геометрії в педагогічному університеті досліджено недостатньо.

Мета статті – розкрити зміст поняття «інтелектуальні уміння», розглянути різні їх види та виокреслити шляхи їх формування у студентів під час вивчення курсу «Аналітична геометрія».

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на численні дослідження, у психолого-педагогічній літературі немає чіткого визначення поняття «інтелектуальні уміння».

Досить умовно можна виокремити два підходи:

1) інтелектуальні уміння як «розумові операції», «прийоми розумової діяльності», «логічні прийоми мислення» тощо;

2) інтелектуальні уміння як сукупність дій і операцій, спрямованих на отримання, переробку і застосування інформації [1, с.52].

Другий підхід є більш загальним, тому більшість науковців для конкретизації самих умінь та їх видів слідує першому підходу.

До інтелектуальних умінь, якими повинен володіти студент, на думку В.О. Сластьоніна [3], відносяться: *аналіз* (розчленування цілісної системи на взаємопов'язані підсистеми, кожна з яких є окремим, певним цілим, а також встановлення зв'язків, відносин між ними), *синтез* (мислене поєднання в єдине ціле частин предмета або його ознак, отриманих в процесі аналізу), *абстрагування* (виділення одних ознак предмету і не зважання на інші, другорядні), *узагальнення* (об'єднання в одну множину предметів і явищ по основних властивостях), *порівняння* (уявне встановлення подібності або розбіжності предметів за істотними чи неістотними ознаками), *конкретизація* (операція, направлення на встановлення всіх можливих зв'язків і відносин досліджуваного об'єкта), *класифікація* (розподіл предметів за групами, кожна з яких має своє постійне місце, на основі істотних і неістотних ознак).

Нам імпонує класифікація В.Ф. Паламарчук, яка поєднала обидва підходи до визначення інтелектуальних умінь та систематизувала інтелектуальні уміння, враховуючи етапи мислення. Вона виділяє:

I. Сприймання і осмислення інформації:

1) аналіз і виділення головного (осмислення і сприйняття інформації, виділення істотних ознак і відношень, відомого та невідомого; поділ на елементи й (або) знаходження вихідної структурної одиниці; осмислення й пояснення зв'язків; синтез; виділення предмета думки; поділ інформації на логічні частини та порівняння їх; відокремлення головного від другорядного; знаходження ключових слів і понять; групування матеріалу; висновок про головну думку; знакове оформлення);

2) порівняння, структурними компонентами якого є визначення об'єктів порівняння; виділення основних ознак (порівняння, співвіднесення, зіставлення, протиставлення); встановлення подібності й/або відмінності; знакове оформлення;

II. Трансформація знань, умінь і навичок:

1) узагальнення і систематизація (відбір типових фактів; виділення головного; порівняння; висновки; знакове оформлення);

2) визначення і пояснення поняття (знаходження родових і видових ознак; настанова, пояснення, опис, характеристика; знакове оформлення);

3) конкретизація (перехід від загальної теорії до часткового її застосування чи сходження від абстрактного загального до конкретного різноманіття; знакове оформлення);

4) доведення (визначення тези; вибір способу доведення; добір необхідних і достатніх аргументів; формулювання висновків; установлення причинно-наслідкових зв'язків; знакове оформлення);

III. Творчі вміння (або стратегічні методи наукового пізнання):

1) моделювання (вміння конструювати моделі);

- 2) прогнозування (вибір відповідної стратегії розв'язувати завдання);
- 3) проблемні вміння (бачити, ставити, розв'язувати проблеми) [2, с.23].

Формуються і розвиваються зазначені інтелектуальні уміння, найкраще при вивченні математичних дисциплін. Важливе місце серед яких в математичній підготовці майбутніх вчителів математики займає аналітична геометрія.

Курс аналітичної геометрії, який вивчається студентами фізико-математичного факультету на першому курсі, покликаний розвивати у майбутнього вчителя математики просторові уявлення і уяву, образне та логічне мислення у взаємозв'язку з графічними та аналітичними методами, дати уявлення про елементи багатовимірної геометрії афінного і евклідового простору тощо, тобто сформувати достатньо широкий погляд на геометрію та її методи. Зміст цього курсу – це система взаємопов'язаних розділів, спрямованих на комплексну фахову підготовку майбутнього вчителя математики. Запорукою успішного вивчення цього курсу є здатність студентів аналізувати, конкретизувати, порівнювати та узагальнювати тощо. Визначені вміння – основа інтелектуальних умінь особистості [4, с. 116].

Розвиток інтелектуальних умінь при вивченні аналітичної геометрії здійснюється в процесі різноманітної діяльності студентів: при засвоєнні понять і математичних фактів, освоєнні алгоритмів розв'язання типових завдань (наприклад, зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду), розв'язанні задач (стандартних і нестандартних; математичних і прикладних), оволодіння способами доведення математичних тверджень, придбанні досвіду самостійного опрацювання та логічного впорядкування навчального матеріалу тощо.

В залежності від рівня сформованості інтелектуальних умінь у студентів викладачу необхідно підбирати методи та форми навчальної роботи, найбільш ефективні для їх розвитку.

Для формування інтелектуальних умінь у студентів найкращі можливості створюються під час практичних занять з аналітичної геометрії. На практичних заняттях студентам доцільно спочатку давати базові завдання з обов'язковим обґрунтуванням кожного кроку міркувань, а потім завдання, які потребують нестандартного підходу до їх розв'язання, бажано такі, які можна розв'язати не одним способом (наприклад, використовуючи поняття аналітичної геометрії або поняття шкільного курсу геометрії). Спочатку студентам пропонується розв'язати завдання способом до якого їх спонукає викладач, а потім пропонується знайти власний спосіб розв'язання. Після цього вони мають змогу порівняти способи розв'язання і зробити відповідні висновки.

Позитивно впливають на розвиток інтелектуальних умінь прикладні задачі. При розв'язанні таких задач студент повинен побудувати математичну модель, дослідити цю модель засобами математики та інтерпретувати отримані результати дослідження. В описаному процесі розв'язання задачі математичні поняття, факти та алгоритми використовуються тільки на етапі дослідження математичної моделі. Побудова моделі та інтерпретація отриманих результатів є важливими інтелектуальними вміннями, які формуються переважно при навчанні математики.

Наведемо приклади прикладних задач, які можна запропонувати студентам під час вивчення розділу «Лінії другого порядку»:

1. Кінці А і В стержня АВ ковзають по двох взаємно перпендикулярних прямих Ох і Оу. Яку лінію описує при цьому довільна внутрішня точка М стержня? (Відповідь: еліпс).

2. Визначити рівняння орбіти штучного супутника Землі, якщо найвища точка орбіти над Землею 5000 км, а найнижча 300 км. Землю вважати кулею, радіус Землі 6370 км. (Відповідь: $\frac{x^2}{9020^2} + \frac{y^2}{2290^2} = 1$).

3. Знайти геометричне місце точок, з яких на рівній місцевості постріл з рушниці й удар кулі, що потрапила в ціль, чути в одну і ту саму мить, причому швидкість звуку – v , а кулі – v_1 ; відстань a між стрільцем і метою постійна. (Відповідь: гіпербола).

4. На залізничній лінії АВ в точках А і В розташовані станції. З точки N, в околицях станції В, вантаж може доставлятися на станцію А двома способами: або по шосе до станції В, а звідти по залізній дорозі в А, або безпосередньо по трасі в А. Визначити геометричне місце точок, для яких перший спосіб вигідніше другого. (Відповідь: права вітка гіперболи).

5. Сталевий міст має вигляд параболічної арки. Проліт арки 29,9 м, висота 67 м. Скласти рівняння арки, прийнявши за вісь Ох дотичну у вершині, а за вісь Оу – вісь симетрії параболі. Побудувати фокус і директрису параболі. (Відповідь: рівняння параболі $x^2 = 3,2y$; рівняння директриси $y = -0,8$).

6. Параболічне дзеркало рефлектора Симеїзької обсерваторії має в діаметрі 1,02 м і відстань від фокусу до вершини 5 м. Знайти глибину параболічної виїмки, яку довелося зробити при виготовленні дзеркала з плоского скла. (Відповідь: 13мм).

Під час практичного заняття з аналітичної геометрії обов'язково необхідно варіювати форму подачі задачі – графічна, словесна або графічно-словесна. Крім того, завдання повинні даватися студентам в різних формулюваннях і контекстах, що сприяє формуванню вміння аналізувати, синтезувати, виділяти причинно-наслідкові зв'язки тощо.

Ми вважаємо, що у процесі самостійної діяльності студентів інтелектуальні уміння формуються найкраще. Оскільки знання і вміння, якими студенти оволодівають самостійно під керівництвом викладача є найміцнішими. Тому колективну роботу на практичних заняттях доцільно чергувати із самостійною, причому акцент робити на самостійному виконанні завдань.

Особливу увагу слід приділяти позааудиторній самостійній роботі студентів. Нами були розроблені індивідуальні завдання з аналітичної геометрії для студентів першого курсу фізико-математичного факультету з методичними рекомендаціями до їх виконання. Кожен студент отримує власний набір завдань, які не повторюються. Під час їх виконання студенти закріплюють пройдений матеріал, виконують завдання різного типу – на обчислення, на доведення, на дослідження. Виконання завдань обов'язково повинно супроводжуватися рисунками і змістовним обґрунтуваннями кожного кроку міркувань. Після настання терміну здачі завдань, студенти розподіляються на підгрупи в яких відбувається захист вказаних робіт. При цьому студенти можуть задавати один одному питання, за які теж отримують бали. Виконання подібних завдань та їх захист сприяє розвитку у студентів інтелектуальних умінь.

На лекціях з аналітичної геометрії, для розвитку інтелектуальних умінь у майбутніх вчителів математики, треба створювати проблемні ситуації та ставити проблемні питання. Окремі властивості, теореми та співвідношення доводити з допомогою студентів. Лекція повинна супроводжуватися живим діалогом викладача і студентів, які при цьому стають не пасивними слухачами, а активними учасниками навчального процесу, що сприяє розвитку у студентів інтелектуальних умінь.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, курс аналітичної геометрії має широкі можливості для формування у майбутніх вчителів математики інтелектуальних умінь. При виборі форм і методів навчальної діяльності слід враховувати, що інтелектуальні уміння найкраще формуються у процесі самостійної діяльності студентів. Під час лекцій та практичних занять з аналітичної геометрії доцільно створювати навчальні ситуації, які спрямовані не на репродуктивне відтворення набутих знань та умінь, а на їх застосування в нових, нестандартних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В.Г. Формування інтелектуальних умінь студентів під час вивчення вищої математики / В.Г. Бевз, Г.А. Силенок // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(10), Issue: 20, 2014. – С. 51-54.
2. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала: [Посіб. для вчителів і керівників шкіл] / В.Ф. Паламарчук., Ін-т педагогіки АПН України. – К.: навч. книга. – Богдан, 2000. – 151 с.
3. Педагогика профессионального образования: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В. А. Сластёнина. – 2-е изд. стер. – М.: Центр «Академия», 2006. – 368 с.
4. Прус А.В. Навчально-методичний посібник «практикум з аналітичної геометрії» як засіб розвитку інтелектуальних вмінь студентів / А.В. Прус, О.А. Чемерис, О.О. Мосіюк // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс - 2012»: матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 2 – Суми : «Мрія» ТОВ, 2012. – С. 116-117.

Надійшла до редакції 20.11.2015

Дережа И.С. Роль аналитической геометрии в развитии интеллектуальных умений у будущих учителей математики.

В статье делается акцент на необходимости во время подготовки будущих учителей математики к профессиональной деятельности формировать и развивать у них интеллектуальные умения. Раскрыто содержание понятия «интеллектуальные умения» и рассмотрены различные виды интеллектуальных умений и способы их систематизации. Определено место и значение курса аналитической геометрии в подготовке будущих учителей математики. Рассмотрены некоторые аспекты формирования интеллектуальных умений у студентов при изучении аналитической геометрии. Отмечено, что при выборе форм и методов учебной деятельности следует учитывать, что интеллектуальные умения лучше всего формируются в процессе самостоятельной деятельности студентов, а во время практических занятий и лекций целесообразно создавать учебные ситуации, которые направлены не на репродуктивное воспроизведение полученных знаний и умений, а на их применение в новых, нестандартных условиях. Акцентировано внимание на необходимости использования прикладных задач при обучении аналитической геометрии для развития у студентов интеллектуальных умений, приведены примеры таких задач.

Ключевые слова: интеллектуальные умения, будущий учитель математики, аналитическая геометрия.

Dereza I. The role of analytic geometry in the development of intellectual skills of the mathematics teachers.

The article emphasizes the need in the preparation of future mathematics teachers to the professional activity of formation and development of their intellectual abilities. The content of the concept of "intellectual ability" and also different kinds of intellectual skills are organized. The place and importance of analytical geometry course in preparation of future mathematics teachers is concerned. Some aspects of intellectual skills of the students in the study of analytic geometry is discussed. It is noted that the choice of forms and methods of training activities should be aware that intellectual ability is best formed in the independent activity of students, and during workshops and lectures advisable to create learning situations that are not aimed at reproductive reproduction of acquired knowledge and skills, and their application of new, non-standard conditions. The attention is paid to the need for

applications in the study of analytic geometry for students' intellectual skills and examples of such problems are given.

Key words: intellectual abilities, future mathematics teachers, analytical geometry.

УДК [373.5.016:378.016]:514

Л. В. Жовтан

Луганський державний університет імені Тараса Шевченка

ПРОБЛЕМА СПАДКОЄМНОСТІ ШКІЛЬНОЇ І ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Статтю присвячено питанням організації вивчення елементарної геометрії як розділу елементарної математики у виші. Розкрито його роль в професійному становленні майбутнього вчителя математики. З'ясовано, що успішність вивчення означеної навчальної дисципліни безпосередньо пов'язана з освоєнням шкільного курсу геометрії. Виявлено основні чинники, що впливають на цей процес. Ураховуючи, що означений курс має, з одного боку, розвинути основні змістовні лінії шкільного курсу геометрії, а з іншого – закласти основи методичної підготовки майбутнього вчителя математики, описано модель спіральної побудови курсу, основою для побудови якого має стати тісний зв'язок між шкільним курсом геометрії, вищою геометрією та методикою викладання геометрії. Виокремлено чотири рівні (шари фундирування) засвоєння математичних знань у курсі елементарної геометрії, описано зв'язки між ними. Доведено, що спадкоємність між шкільною і вишівською математичною і методичною освітою повинна бути покладена в основу побудови означеного курсу, забезпечуючи математичну й методичну підготовку майбутнього вчителя математики.

Ключові слова: елементарна геометрія, чинники, спіральної побудова, рівні засвоєння математичних знань, шари фундирування, спадкоємність.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку системи вищої педагогічної освіти одним з найважливіших завдань у підготовці кадрів залишається формування всебічно розвиненої особистості педагога з високим рівнем загальної культури, широким кругозором і сформованим вмінням творчо мислити. Особлива роль у виконанні цього завдання належить психолого-педагогічній і методичній підготовці шкільного вчителя.

Питання вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики є предметом постійної уваги вчених-математиків і методистів.

Для вирішення означеної проблеми великі освітні можливості має курс елементарної математики. Від того, наскільки успішною буде підготовка випускників педагогічних вишів у області елементарної математики, багато в чому залежить успішність їх подальшої роботи вчителями математики в школі.

Означена навчальна дисципліна має цілу низку особливостей, що відрізняють її від інших математичних і методичних дисциплін, серед них:

- схожість логічної структуризації математичного матеріалу, що є предметом вивчення, із шкільним курсом математики;
- значно ширше й глибше в порівнянні зі школою трактування термінологічно співпадаючих понять [5];
- вивчення основних понять шкільного курсу математики з точки зору закладених в них фундаментальних математичних ідей.

Як свого часу стверджував академік А. Александров, «відмінність між елементарною геометрією й вищою полягає, скоріше, не в тому, що в другій застосовується поняття границі, а в першій – ні, а в ступені спільності цього поняття» [2, с. 654].

Все це дозволяє формувати не лише прийоми навчальної математичної діяльності студентів, але й прийоми методичної діяльності майбутнього вчителя математики.

Вивчення курсу елементарної математики покликано створити у студентів змістовну основу для:

- роботи в школі за різними підручниками математики;
- роботи в класах різної профільної спрямованості;
- проведення індивідуальної роботи з учнями;
- організації позакласної роботи (гуртків, спецкурсів, факультативних занять і олімпіад з математики).

Питанням викладання курсу елементарної математики в педагогічному виші присвячено наукові дослідження В. Антоновської, М. Арбова, Н. Аргунової, Н. Батьканової, Г. Дорофєєва, Л. Евеліної, Г. Ельчанинової, А. Колмогорова, Л. Кулікової, Н. Лобанової, Т. Корешкової, О. Мордковіча, Г. Нікуліної, Т. Паршиної, О. Плакатіної, В. Рабіновича, В. Смірнова, О. Федяєва, М. Шабанової, Д. Шукурова та інших науковців.

Аналіз актуальних досліджень. Певне місце в загальному курсі елементарної математики посідає елементарна геометрія. Незважаючи на те, що низкою методистів таких, як Ж. Адамар, Б. Аргунов, Л. Атанасян, М. Балк, Л. Глаголев, Н. Денісов, А. Кисельов, Д. Перепьолкін, А. Погорелов, Я. Понарін, А. Преріс, Е. Силаєв, І. Тесленко, Н. Шоластер та ін., розроблено курси елементарної геометрії для студентів педагогічних спеціальностей та на тривалий і поширений досвід викладання цього розділу елементарної математики у виші, треба визнати, що на сьогоднішній день існує низка проблем. Зокрема, залишається недостатньо дослідженою та роль, яку відіграє елементарна геометрія як один з розділів елементарної математики в професійному становленні майбутнього вчителя математики, зокрема, відсутні фундаментальні дослідження з питань інтеграції означеного курсу, шкільного курсу геометрії та навчальних дисциплін, що забезпечують у виші математичну й методичну підготовку майбутнього вчителя.

У зв'язку з цим, розглянемо основні чинники, що впливають на процес вивчення елементарної геометрії. Слід зазначити, що практично всі вони беруть початок ще з шкільної лави. Оскільки означена навчальна дисципліна спирається на шкільну геометрію, то, безперечно, успіх її вивчення значною мірою безпосередньо залежить від успішності вивчення геометрії в школі.

Мета статті – виокремити чинники, що впливають на успішність вивчення елементарної геометрії у виші; структурувати рівні засвоєння математичних знань у процесі вивчення цієї дисципліни; розробити структуру курсу, яка б у найбільшій мірі забезпечувала математичну й методичну підготовку майбутнього вчителя математики.

Виклад основного матеріалу. Перший чинник – часовий. Незважаючи на те, що в школі математика починає вивчатися з першого класу, тобто вже з перших днів, проте шкільний курс математики початкової школи можна розглядати лише як курс арифметики (а точніше, цілих невід'ємних чисел) і вимірювання величин. Елементи геометрії даються лише на пропедевтичному рівні. Із шести змістовних ліній, за якими будується в Україні курс математики початкової школи, лише одна лінія («Просторові відношення, геометричні фігури») стосується геометричного матеріалу. Не набагато відрізняється ситуація й у початковій школі Російської Федерації.

У 5–6 класах проводиться подальша пропедевтика вивчення геометрії на рівні зображення й побудови основних геометричних фігур, розв'язання простих метричних задач, на наочному рівні розглядаються геометричні тіла. Ураховуючи епізодичність вивчення геометричного матеріалу, можна стверджувати, що в цих класах математика являє собою алгебру й елементи арифметики.

Повноцінне, систематичне вивчення геометрії починається лише в 7-му класі для фігур на площині та в 10-му класі (частково – в 9-му) для просторових фігур. Таким чином, якщо порівняти час для вивчення в школі алгебраїчного й геометричного матеріалу, то в першому випадку йдеться про всі 11 років, а в другому – лише про 5 років (з 7-го по 11-й клас), тобто період вивчення геометрії вдвічі коротший за час для вивчення алгебри. А враховуючи те, що число годин на тиждень, що відводиться на вивчення геометрії або таке ж саме, як для алгебри, або менше, ця тимчасова різниця стає ще більшою.

Другий чинник – епізодичність. Як відомо, традиційно методика викладання математики розглядає основні змістовні лінії. Загальна їх кількість для обох навчальних дисциплін – алгебри й геометрії – однакова – по 5. Але якщо в курсі алгебри чотири з них («Числа», «Вирази», «Рівняння й нерівності», «Функції») вивчаються впродовж усього (або майже всього) періоду вивчення математики, тобто йдеться про «спіралевидне» вивчення, коли до кожного поняття повертаються, але на більш високому рівні вивчення, і лише одна змістовна лінія («Елементи комбінаторики, теорії ймовірності й статистики») з'являється в програмі епізодично, то для геометрії означена «епізодичність» є характерною для 3 з 5 змістовних ліній. Якщо з геометричними фігурами й геометричними величинами учні стикаються на протязі не лише всього курсу геометрії, але, як було зауважено вище, й усього курсу математики, то з геометричними побудовами й геометричними перетвореннями – лише в окремих темах. Якщо будь-яке поняття алгебри ще неодноразово використовуватиметься в курсі алгебри (та й усього курсу математики), й немає потреби в поясненні його значущості, то для курсу геометрії необхідність зазначених змістовних ліній взагалі не зрозуміла учням. Як геометричні поняття із цих змістовних ліній «раптом» виникають, так само вони «раптом» зникають. І це – при тому, що саме вони складають основу завдань на побудову (значущість яких для формування математичної культури учнів не викликає жодних сумнівів), а метод геометричних перетворень – один з основних методів розв'язання геометричних задач. Ще одна «епізодична» змістовна лінія – «Координати й вектори». Мало того, що вона присвячена одному з найкрасивіших методів розв'язання геометричних задач – координатно-векторному, вона ще служить матеріалом для інтеграції математики й фізики, найбільш споріднених навчальних дисциплін. Але, на жаль, після ознайомлення з відповідним навчальним матеріалом, учні так і не розуміють, навіщо їм потрібна симетрія або поворот та чому раптом посеред курсу планіметрії з'являються вектори, вивчаються їх основні властивості й операції над ними й далі – жодної згадки про них аж до стереометрії, де це поняття вивчається за тією ж самою схемою й знову (тепер назавжди) зникає. Сподіваємося, що колись цю методичну проблему буде вирішено, програму буде переглянуто й означені змістовні лінії знайдуть гідне місце в курсі геометрії завдяки своєму красивому застосуванню в математиці й не лише в ній. Але на даний момент означена проблема існує й не може не впливати негативно на процес вивчення геометрії. У зв'язку з цим, виокремимо **третій чинник** – недостатня мотивація вивчення окремих розділів шкільної геометрії.

Четвертий чинник, що негативно впливає на процес вивчення геометрії і, в результаті, гальмує процес вивчення елементарної геометрії у виші, – характерна для 5–6 класів ситуація, коли вчителі (а разом з ними й учні) недостатньо вимогливо

ставляється до знання теоретичного матеріалу, а вивчення математики зводиться до виконання практичних завдань на обчислення, перетворення виразів, розв'язання рівнянь і задач і т. ін. На жаль, нерідкою є практика, коли вчитель при методичному плануванні віддає перевагу задачам на обчислення, зводячи до мінімуму кількість задач на доведення й дослідження. У результаті учні недооцінюють роль теоретичних знань, що викликає у них проблеми при вивченні геометрії, де вже з перших уроків вони стикаються з тим, що кожен крок при розв'язанні задач потрібно аргументувати, обґрунтовувати й доводити. І якщо вчитель не зможе «переламати» світогляд учня й не сформує у нього аксіоматичний підхід до вивчення геометрії, то учень залишиться наодинці з цими проблемами, які переростуть в аналогічні й при вивченні стереометрії і не лише її. Тому, коли нерідко чуєш, що учень не любить геометрії (читаємо – «боїться»), то розуміємо, що вчитель, на жаль, не зміг допомогти йому перебороти себе й стереотипи, що склалися до цього, у вивченні математики. Сформований в учнів при вивченні геометрії підхід, що нічого не повинно братися на віру й усе повинно доводитися, стане в нагоді йому й у подальшій роботі, оскільки всякий сумнів примушує мозок активно працювати й продукувати нові ідеї, можливо, такі, що докорінно відрізняються від вихідних. Авторіві статті довелося свого часу зіткнутися з ситуацією, коли до нього звернулася по допомогу студентка вишу фінансово-економічного напрямку, яка успішно склала зовнішнє незалежне оцінювання й досить успішно навчалась у виші. Екзамен з математики вона хоч і склала, але геометрії, як і раніше, боялася. Потрібно віддати їй належне, що вона все-таки вирішила подолати означену проблему, розпочавши, практично, з нуля. Після серії занять студентка з радістю повідомила, що їй це допомогло не лише при вивченні математичних і професійно-орієнтованих дисциплін, але й у вирішенні деяких психологічних проблем. Оскільки означена проблема, на жаль, досить поширена, доводиться це мати на увазі й відповідним чином ураховувати при викладанні елементарної геометрії у виші.

П'ятий чинник, що впливає на процес вивчення елементарної геометрії вже безпосередньо у виші, умовно назовемо «неалгоритмічністю» цієї навчальної дисципліни. Якщо в ході вивчення елементарної алгебри студенти знайомляться з основними типами рівнянь, нерівностей, систем і т. ін., а також з методами їх розв'язання, то в разі елементарної геометрії ситуація докорінно відрізняється. На жаль, при розв'язанні геометричних задач не йдеться про методи розв'язання, адже кожна більш-менш серйозна геометрична задача унікальна сама по собі. Крім того, задачі з геометрії (особливо із стереометрії) несуть на собі велике інформаційне навантаження. Тому процес розв'язання будь-якої геометричної задачі починається з аналізу, коли умову потрібно «розвернути» й з пари строчок умови витягнути дані задачі. Помічниками в цьому випадку є так звані «правила-орієнтири», що враховують найпоширеніші ситуації при розв'язанні геометричних задач. Звісно, студент повинен прийти у виш з певним набором таких правил, накопиченим за роки вивчення геометрії в школі (хоча, на жаль, це притаманне далеко не всім студентам), при вивченні елементарної геометрії у виші цей список має систематизуватись і розширитись. Але, навіть за наявності такої потужної підтримки студент навчиться розв'язувати задачі з геометрії лише при активному самостійному залученні до пізнавального процесу. Тут, як ніколи, працює філософський закон «переходу кількості в якість». Лише при певній кількості розв'язаних задач (індивідуальній для кожного студента) він починає «бачити» задачу, витягуючи з пам'яті вивчені й власні «правила-орієнтири» та будуючи план розв'язання задачі. Таким чином, процес розв'язання геометричних задач на порядок складніший за процес розв'язання алгебраїчних задач. І якщо за роки навчання в школі учнів не навчили цьому й, відповідно, навички розв'язання геометричних задач у них не сформовано, викладачеві вишу доведеться це зробити в найкоротші терміни.

Отже, проаналізувавши основні чинники, що впливають на процес вивчення елементарної геометрії у виші, бачимо, що вони беруть свій початок ще з шкільної освіти. Саме цей факт, ми вважаємо, потрібно враховувати при навчанні студентів елементарній геометрії, узявши за основу при побудові цієї навчальної дисципліни спадкоємність шкільної і вищої математичної освіти. Означена навчальна дисципліна повинна безпосередньо спиратися на шкільну геометрію: по-перше, при навчанні розв'язанню геометричних задач, по-друге, при вивченні окремих методик (а саме, методики навчання школярів геометрії). Цей курс має, з одного боку, розвинути основні змістовні лінії шкільного курсу геометрії, а з другого – закласти основи методичної підготовки майбутнього вчителя математики.

При цьому, на відміну від низки методистів [3], які стверджують, що це дозволить студентам переосмислити ідеї та методи математики на рівні шкільних задач, ми вважаємо, що це дещо звужує можливості означеного курсу, посилюючи його прикладну спрямованість та зменшуючи значущість теоретичного матеріалу, і тому сформульований вище підхід необхідно розповсюдити й на теоретичні знання.

У той же час, беручи до уваги особливості курсу елементарної геометрії (а саме, орієнтацію на школу), необхідно цей курс пов'язати з методикою викладання геометрії в школі. На нашу думку, заслуговує на увагу погляд на означену проблему М. Шабанової про необхідність пропедевтики загальної методики викладання математики в курсі елементарної математики [4].

Ми вважаємо, що лише тісний зв'язок між шкільним курсом геометрії, вищою геометрією і методикою викладання геометрії має стати основою для побудови курсу елементарної геометрії, забезпечуючи математичну й методичну підготовку майбутнього вчителя математики.

При цьому, як і для курсу шкільної геометрії, так і для курсу елементарної геометрії, тільки спіралевидна побудова курсу дозволить природним чином забезпечити безперервний розвиток уявлень про математичні структури, встановити нові зв'язки між старими знаннями.

Ураховуючи сказане, в курсі елементарної геометрії можна виділити чотири рівні засвоєння математичних знань (чотири шари фундирування):

1. Пропедевтичний.
2. Фундаментальний.
3. Професійний.
4. Технологічний.

У методичній літературі існують різні класифікації рівнів засвоєння математичних знань. Так, у Вологодському педуніверситеті в процесі вивчення елементарної математики виділяють три рівні: пропедевтичний, рівень фундаментальної підготовки, технологічний. Групою методистів з Ярославля [1, с. 200–201] йдеться теж про три рівні, але називаються вони дещо по-іншому – професійний, фундирування, технологічний. На відміну від згаданих вище авторів, які розводять ці рівні в часі (відповідно, 1–2 або 1–3 семестри; 3–7 або 4–6 семестри і 7–10 семестри), ми перші запропоновані нами три рівні розглядаємо для кожного математичного поняття вже з 1-го семестру. Тобто, на якому б курсі не вивчалось будь-яке геометричне поняття, можна виділити три рівні його засвоєння (таблиця 1):

Таблиця 1

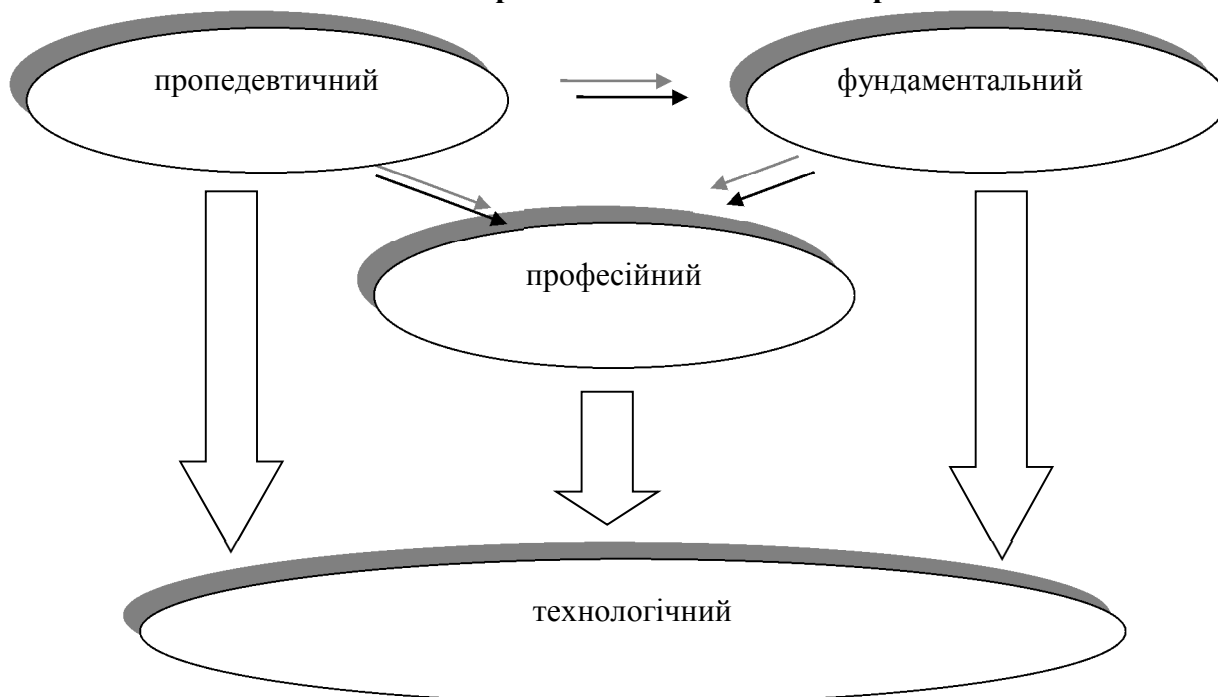
Рівні засвоєння геометричних понять

пропедевтичний	повторення відомих зі школи теорем, прикладів, сформованих у курсі геометрії математичних понять
фундаментальний	погляд на вивчені в школі поняття й відомі математичні факти з позиції фундаментальної математики
професійний	погляд на математичні поняття з позиції учнів шкіл, акцентуючи увагу на проблеми, що виникають у них в процесі засвоєння поняття

Четвертий рівень (технологічний) застосовується до вивчення математичного поняття вже з 5-го семестру, після вивчення загальної методики, при вивченні окремих методик викладання математики, в процесі освоєння технологічних прийомів професійної діяльності, коли розглядаються й методично обґрунтовуються основні етапи формування у школярів базових математичних понять (зокрема, геометричних), виходячи із специфіки навчальної програми, підручника й концепції освіти загалом.

Зв'язок між усіма чотирма рівнями можна показати у вигляді схеми (рис 1):

Рис. 1. Зв'язок між рівнями засвоєння геометричних понять



У результаті вивчення елементарної геометрії за описаною методикою відбувається повторення знань і вмінь, набутих у школі, їх збагачення й, головне, формування у студентів нових поглядів на питання шкільної математики й методики її викладання.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Відновлення спадкоємних зв'язків між методикою викладання математики із шкільним курсом математики й вищою геометрією не лише дозволить зняти суперечності в шкільному й вищівському підходах навчання елементарної геометрії, але й сприятиме підвищенню ефективності навчання.

Із різних варіантів навчальних планів і програм курсу елементарної математики, запропонованих методистами в різний час, нам, мабуть, найбільш близький підхід О. Плакатіної, згідно з яким є сенс вести мову про єдиний курс, що об'єднує методику, елементарну математику й практикум з розв'язання математичних задач, що дозволить забезпечити підготовку студентів до подальшої професійної діяльності.

Подальші розвідки в цьому напрямі ми вбачаємо в розробці методики вивчення геометричних понять в курсі елементарної геометрії, а в перспективі – в поширенні цієї методики й при вивченні відповідних дисциплін у магістратурі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьев В. В. Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе: Монография. / Афанасьев В. В., Поваренков Ю. П., Смирнов Е. И., Шадриков В. Д. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2000. – 389 с.

2. Математический энциклопедический словарь. – Москва : Советская энциклопедия, 1988. – 847 с.

3. Тестов В. А.. Профессиональная подготовка учителя математики: стандарты, учебные планы и программы [Электронный ресурс] / В. А. Тестов. – Режим доступа к журналу: <http://www.ipages.ru>. – Заголовок с экрана.

4. Шабанова М. В. О возможности преемственности общей методики преподавания математики в курсе элементарной математики и ПРМЗ / Математическое образование в инновационных учебных заведениях: Тез. докл. регион. научно-практ. конф. 16–18 ноября 1999 г. / М. В. Шабанова. – Архангельск : Изд-во ПГУ, 1999.

5. Шукуров Д. А. Методическая подготовка будущих учителей математики в процессе преподавания курса элементарной математики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Джамолудин Абдуалимович Шукуров. – Курган-Тюбе, 2012. – 162 с.

Надійшла до редакції 28.09.2015

Жовтан Л. В. Проблема преемственности школьного и вузовского образования при изучении элементарной геометрии.

Статья посвящена вопросам организации изучения элементарной геометрии как раздела элементарной математики в вузе. Раскрыта его роль в профессиональном становлении будущего учителя математики. Установлено, что успешность изучения данной учебной дисциплины напрямую связана с освоением школьного курса геометрии. Выявлены основные факторы, влияющие на данный процесс. Учитывая, что данный курс должен, с одной стороны, развить основные содержательные линии школьного курса геометрии, а с другой – заложить основы методической подготовки будущего учителя математики, описана модель спиралевидного построения курса, основой для построения которого должна стать тесная связь между школьным курсом геометрии, высшей геометрией и методикой преподавания геометрии. Выделены четыре уровня (слоя фундаментирования) усвоения математических знаний в курсе элементарной геометрии, описаны связи между ними. Доказано, что преемственность между школьным и вузовским математическим и методическим образованием должна быть положена в основу построения данного курса, обеспечивая математическую и методическую подготовку будущего учителя математики.

Ключевые слова: *элементарная геометрия, факторы, спиралевидное построение, уровни усвоения математических знаний, слои фундаментирования, наследственность.*

Zhovtan L. The problem of succession of school and higher educational institution in the process of study of the elementary geometry.

The article is devoted to questions of the organization of study of elementary geometry as a section of elementary mathematics in higher educational institution. Its role in professional formation of future teacher of mathematics is exposed. It is established that success of studying of this educational discipline is straight related to learning a school course of geometry. The major factors influencing this process are revealed. Taking into account that this course, on the one hand, has to develop the main substantial lines of a school course of geometry, and on the other hand – to lay down the foundation of methodical training of future teacher of mathematics, the model of spiral construction of a course that based on connection between a school course of geometry, the highest geometry and methods of geometry teaching is described. There are described four levels of mastering of mathematical knowledges in a course of elementary geometry, communications between them. It is proved that the continuity between school and high school mathematical and methodical

education has to be used as a basis for creation of this course, providing mathematical and methodical training of future teacher of mathematics.

Key words: elementary geometry, factors, the model of spiral construction, levels mastering of mathematical knowledges, continuity.

УДК 378.14:51

І. В. Лов'янова,
Д. Є. Бобилєв

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

ЗАДАЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ ЛЕКЦІЙ З ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядається процес проектування проблемної лекції на основі задачного підходу. Обґрунтовується можливість застосування задачного підходу як одного з методичних підходів до проектування лекції для майбутніх вчителів математики. Специфікою задачного підходу визначено забезпечення ефективності освітнього процесу системою завдань, спрямованої на формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Визначено такі структурні компоненти проблемної лекції, як: введення в проблему; постановка проблеми; визначення кола завдань для розв'язання проблеми; розв'язання проблеми (узагальнення). Наводиться приклад проектування проблемної лекції з функціонального аналізу по темі «Обернені функціонали». На підставі запропонованої викладачем низки задач студент бере за основу роз'яснення поняття функціоналу як робоче означення. Аналізує відомі йому з функціонального аналізу твердження студент робить висновок, що якщо вихідний функціонал має похідну, то зворотний до нього функціонал також має похідну (скінченну або нескінченну певного знака). Таким чином, в питанні існування похідної має місце інваріантність. Доведення інших сформульованих тверджень впливає з означення внутрішніх точок екстремуму і строгої монотонності взаємооднозначних функціоналів (за умовою). За результатами міркувань студент приходять до висновку, що взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали мають властивість інваріантності в питанні відсутності внутрішніх точок екстремуму.

Ключові слова: задачний підхід, проблемна лекція, майбутні вчителі математики, проектування лекції, функціональний аналіз.

Постановка проблеми. В суспільстві чітко простежується тенденція в збільшенні ваги ефективного практичного характеру застосувань отриманих знань, яке, однак, неможливе без глибокої теоретичної підготовки. У сфері формування компетенцій спостерігається перехід від орієнтації на відтворення знань до їх застосування та організації. Все це обумовлює необхідність зміни характеру і форм навчання студентів в педагогічних вузах.

Зміна освітньої парадигми диктує також зміну підходів до організації навчального процесу, пошук і використання нових форм і методів навчання. В цьому зв'язку задачний підхід до організації навчального процесу у ВНЗ є умовою ефективного розвитку професійного мислення майбутніх фахівців.

Аналіз актуальних досліджень. На даний момент склались певні передумови для наукового обґрунтування процесу формування навчально-дослідницької культури студентів на основі задачного підходу. У педагогічній літературі сформульовані основні принципи задачного підходу (Г.А. Балл, Г.Д. Бухарова, В.В. Давидов,

Н.Б. Істоміна, Л. Фрідман, Н.Н. Тулькібаєва, Д.Б. Ельконін), здійснено його науково-методичне забезпечення (Ф.Ф. Ардуванова), проведена типізація і класифікація навчальних завдань, створені методики навчання постановки задач і пошуку способів їх розв'язання (Г. Балл, Є.І. Машбиць, Л. Фрідман та інші). Психолого-педагогічні аспекти включення завдань у навчальний процес, пов'язані з активізацією пізнавального інтересу, з розвитком їх інтелектуальних і логіко-аналітичних здібностей отримали висвітлення в роботах І.В. Душиної, Т.В. Вілейто, В.В. Ніколіна, Н.Н. Петрової, В.Б. Пятуніна та інших.

У сучасній науковій літературі необхідність включення в навчальний процес елементів науково-дослідної роботи підкреслюється значною кількістю вчених (В.І. Загвязінській, І.Ф. Ісаєв, І.В. Носаєва, Т.Д. Файн та ін.). Розвитку творчого потенціалу особистості, пошуку засобів самостійного розв'язання дослідницьких проблем присвячені праці Н.Г. Алексєєва, Д.Б. Богоявленської, А.І. Савенкова, А.П. Тряпціна та ін. У роботах Є.В. Бережнкової, С.Г. Ворощікова, Л.М. Пермінова значна увага приділяється розвиваючій функції наукового змісту освіти, розвитку у студентів навичок дослідницької діяльності. Теоретичні аспекти формування дослідницької культури в освітньому процесі висвітлюються в публікаціях Т.Є. Климової, Р.І. Кузьміна, С.В. Кузнецової, Г.В. Макотрової, І.В. Носаєвої, Т.А. Сандалового, Т.Н. Шапової, А.Л. Шихової, С.В. Шмачіліної.

Мета статті – обґрунтувати можливість застосування задачного підходу як одного з методичних підходів до проектування лекцій для майбутніх вчителів математики та виділити теми курсу функціонального аналізу, які можна викладати з використанням задачного підходу.

Виклад основного матеріалу. Задачний підхід передбачає конструювання змісту навчального матеріалу у вигляді систем задач, а сама навчальна діяльність розглядається як розв'язання запропонованих систем. Таким чином під задачним підходом ми будемо розуміти організацію навчальної діяльності, в основу якої покладено задачну структуру, компонентами якої є навчальна задача, яка, з одного боку, спрямована своїми вимогами на зовнішній об'єкт, а з іншого – містить у собі неявно виражені вимоги до суб'єкта, що її розв'язує.

Задачний підхід до навчання, у нашому розумінні, передбачає введення до змісту навчальної інформації таких завдань, які активізують мисленнєві процеси студентів, закріплюють у них уміння оперувати теоретичними знаннями в практичних ситуаціях.

Задачний підхід до організації навчального процесу у ВНЗ передбачає створення таких умов, за яких студенти отримували б можливість самостійно аналізувати явища і процеси, які досліджуються, встановлювати зв'язки між явищами, усвідомлювати логіку і послідовність педагогічних дій, зіставляти раніше вивчене з новими знаннями і використовувати їх для осмислення і розв'язання проблемних ситуацій [1].

Таким чином, специфікою задачного підходу є забезпечення ефективності освітнього процесу системою завдань, спрямованої на формування професійної компетентності майбутніх фахівців.

Задачний підхід розглядаємо як один з методичних підходів, заснований на принципах системності, творчої активності студентів, професійної спрямованості навчання, організуючий формування здатності майбутнього фахівця вирішувати професійні проблеми і завдання, що виникають в реальних ситуаціях професійної діяльності.

Одним з ефективних прийомів підготовки вчителів математики у ВНЗ є проектування проблемних лекцій на основі задачного підходу. Лекція як основна організаційна форма навчання, побудована на основі задачного підходу, перестає бути

традиційною. Така лекція, на нашу думку, призводить до змін у способі мислення майбутніх фахівців, виробленню у студентів математичного свідомості, новому відношенню до своєї професійної діяльності.

Під проблемною лекцією розуміється лекційне заняття, що припускає залучення викладачем аудиторії до розв'язання наукової проблеми, яка визначає тему заняття [2].

Проведення проблемних лекцій має важливе дидактичне значення і привертає потенційних наукових співробітників до розв'язання актуальних проблем науки. Проблемна лекція допомагає подолати пов'язану переважно з інформаційною роллю лекції, пасивність студентів, активізувати їх пізнавальну діяльність протягом лекції.

Методологічне значення лекцій з дисциплін фундаментального циклу полягає в тому, що в них розкриваються фундаментальні теоретичні основи галузей математики, які розглядаються, наукові методи, за допомогою яких аналізуються окремі математичні категорії. Проблемна лекція, заснована на задачному підході, повинна привести до таких результатів для студентів:

- вмінню бачити проблему,
- вмінню організувати пошук найбільш оптимального розв'язку,
- вмінню аналізувати отримане розв'язання проблеми.

На думку В. Я. Ляудіс [3], проблемна лекція чи семінар-дискусія починаються не там, де викладач просто вказує протиріччя, зафіксовані в логіці розвитку наукової проблеми, і втягує аудиторію в дискусію з наміченою схемою, а там, де він, враховуючи об'єктивно виявлені в науці протиріччя (тенденції, позиції), звертається до досвіду аудиторії для того, щоб виявити, актуалізувати, співвіднести підходи, позиції, існуючі у студентів, з наявними в науці тенденціями для аналізу проблеми.

Методичний сценарій таких лекцій заснований на принципах діалогу студентів і викладача: введення зовнішнього діалогу як умови актуалізації позицій слухачів щодо розглянутої проблеми; введення ситуацій, що провокують інтелектуальний конфлікт між вихідними позиціями слухачів і пропонованими лектором позиціями розв'язання проблеми. Будь-яка проблемна лекція повинна містити в собі постановку проблеми як відповідної суперечливої ситуації, що вимагає розв'язання, і складатися з певного кола допоміжних завдань, сформульованих викладачем або студентами, послідовне розв'язання яких приведе до розв'язання проблеми. Аналіз проблемної ситуації та пошук відсутньої інформації при розв'язанні завдань сприяє отриманню нових знань, активізує студентів в осягненні такого знання.

При викладанні фундаментальних дисциплін найбільш доцільно використовувати проблемні лекції при вивченні неоднозначних підходів до математичних об'єктів, при оцінці певних математичних категорій.

Структура проблемної лекції відрізняється від структури, наприклад, настановчої або вступної лекції. Заснована на задачному підході, проблемна лекція дозволяє студентам визначити те коло завдань, які вони повинні вирішити в ході заняття, щоб розв'язати поставлену проблему. Конструювання проблемної ситуації може здійснюватися шляхом руху до проблеми, як від предметного змісту знання, так і від суб'єктивного досвіду аудиторії, що включається в обговорення логіки розв'язання наукової проблеми. Найбільш важливими структурними компонентами проблемної лекції будуть такі етапи:

- 1) введення в проблему (вступ);
- 2) постановка проблеми;
- 3) визначення кола завдань для розв'язання проблеми;
- 4) розв'язання проблеми (узагальнення).

При підготовці до проблемної лекції слід враховувати, що така лекція повинна проводитися, принаймні, після вступної лекції, оскільки для активної роботи студентів

необхідно ввести їх в зміст курсу. Крім того, студенти теж повинні бути підготовлені до проблемної лекції: мати необхідний запас знань для засвоєння пропонованого матеріалу, а також заздалегідь ознайомитися з основною і додатковою літературою на тему лекції.

Як приклад конструювання проблемної лекції з функціонального аналізу можна взяти тему «Теорема Арцела». Дана тема займає одне з центральних місць в модулі «Метричні простори». Для засвоєння курсу є базовою, а за характером викладу матеріалу в навчальній і науковій літературі – проблемною.

Специфіка формування професійних компетенцій математиків дозволяє досить часто використовувати проблемні лекції на основі задачного підходу. В якості матеріалу для них можна застосовувати різні проблемні питання теорії множин. Так, наприклад, на основі задачного підходу до організації навчального процесу можна проектувати такі теми курсу функціонального аналізу: «Геометрія гільбертових просторів», де розглядаються проблеми визначення конфігурації різних об'єктів в певних просторах; «Застосування теореми Банаха», де проблемний характер мають питання застосування загального ітераційного підходу в різних метричних просторах; «Компактність», де розглядаються питання дослідження множин на компактність в топологічних і метричних просторах.

Розглянемо приклад проблемної лекції по темі «Обернені функціонали» (подання даного матеріалу може бути реалізоване і за допомогою методу проектів).

Введення в проблему (вступ). Даємо означення різні означення функціонала. Перш ніж говорити про обернені функціонали, студент повинен розібратися в питанні про те, що таке функціонал. Існує багато підходів до визначення цього поняття. Функціонал в навчальній літературі визначається як: 1) правило; 2) змінна; 3) декартовий добуток; 4) закон. Даємо означення бієкції. Звертаємо увагу, що якщо відображення $f: E_x \rightarrow E_y$, де E_x і E_y – деякі множини, бієктивно, тобто є взаємооднозначною відповідністю між елементами множин E_x і E_y , то природньо виникає відображення $f^{-1}: E_y \rightarrow E_x$, яке називається оберненим відображенням до вихідного. Результатом аналізу наведеного матеріалу, є фіксація низки фактів, які студент формулює у вигляді тверджень. Аналіз студентом змісту тверджень дозволяє йому зробити постановку проблеми разом з викладачем.

Постановка проблеми. Функціонал – не просте поняття. Очевидний факт: існує кілька різних означень функціоналу. Поняття функціоналу має важливе значення для розкриття і роз'яснення його змісту. У чому причина такої кількості означень функціоналу? У питанні монотонності, неперервності, диференційованості при $f(x) \neq 0$ взаємооднозначний функціонал має властивість інваріантності. З урахуванням проаналізованого матеріалу і отриманих висновків виникає припущення про наявність чи відсутність інваріантності взаємооднозначних функціоналів в питаннях опуклості, інтегрованості, існування похідної при $f(x) \neq 0$. Внаслідок цього у студента генеруються ідеї, задуми про властивості обернених функціоналів.

Визначення кола завдань для розв'язання проблеми. Для з'ясування питань, що стосуються внутрішніх точок екстремуму, опуклості, інтегрованості, існування похідної для оберненого функціоналу, студент систематизує і аналізує супутній матеріал, відомий йому з курсу математичного аналізу і виділяє основні моменти.

Після цього формулює нові твердження в яких відображуються нові факти, отримані студентом в ході самостійних міркувань, які є для нього суб'єктивно новими.

Теорема 1. Взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали не мають внутрішніх точок екстремуму.

Теорема 2 (проекту): Взаємооднозначні функціонали не володіють властивістю інваріантності в питанні опуклості.

Розв'язання проблеми (узагальнення). Кожне означення функціоналу відбиває деяку грань універсального поняття функціоналу. Це пов'язано з тим, що 1) існують різні способи задання функціоналу, 2) функціоналу, як і нескінченність, відноситься до базових понять і тому не означаються, 3) функціонал відображає наявну взаємозалежності процесів та явищ. В силу цього мова може йти про роз'яснення змісту поняття функціоналу, а не про визначення функціоналу. На підставі вищевикладеного студент бере за основу роз'яснення поняття функціоналу як робоче означення. З теорем випливає, що якщо вихідний функціонал має похідну, то зворотний до нього функціонал також має похідну (скінченну або нескінченну певного знака). Таким чином, в питанні існування похідної має місце інваріантність. Доведення сформульованих тверджень випливає з означення внутрішніх точок екстремуму і строгої монотонності взаємооднозначних функціоналів (за умовою). За результатами міркувань студент приходить до висновку, що взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали мають властивість інваріантності в питанні відсутності внутрішніх точок екстремуму.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, якщо паралельно з предметним матеріалом пропонується матеріал методологічного характеру, лекція стає проблемною. В якості методологічної складової може виступати задачний підхід. Лектор, включаючи в структуру лекції завдання і пропонуючи пошук розв'язку, а також обґрунтовуючи, в деяких випадках, необхідність класифікувати запропоновані завдання, виводить студентів на новий щабель засвоєння навчального матеріалу та отримання необхідних знань. Перспективи подальших розвідок вбачаємо у розробці курсу проблемних лекцій з дисципліни «Функціональні рівняння» та їх запровадження у реальний навчальний процес підготовки майбутнього вчителя математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курашинова А. Х. Развитие профессионального мышления будущего педагога в условиях задачной формы организации учебного процесса: автореф. дис. ... кан. пед. наук / А. Х. Курашинова. – Майкоп, 2007. – Режим доступа: <http://www.teoriya.ru/dissert/avtoref/?nid=3877>
2. Касимов Р. Я. Подготовка проблемной лекции в вузе. Методические рекомендации / Р. Я. Касимов. – М., 1981 – 140 с.
3. Ляудис В. Я. Методика преподавания психологии: учебное пособие / В. Я. Ляудис. – М.: УРАО, 2000 – 354 с.

Надійшла до редакції 23.11.2015

Ловьянова И.В., Бобылев Д.Е. Задачный подход к проектированию проблемных лекций по функциональному анализу для будущих учителей математики.

В статье рассматривается процесс проектирования проблемной лекции на основе задачного подхода. Обосновывается возможность применения задачного подхода как одного из методических подходов к проектированию лекций для будущих учителей математики. Спецификой задачного подхода определено обеспечение эффективности образовательного процесса системой задач, направленной на формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Определены следующие структурные компоненты проблемной лекции, как: введение в проблему; постановка проблемы; определение круга задач для решения проблемы; решения проблемы (обобщение). Приводится пример проектирования проблемной лекции по функциональному анализу на тему «Обратные функционалы». На основании

предложенного преподавателем ряда задач студент берет за основу разъяснения понятия функционала как рабочее определение. Анализирует известные ему по функциональному анализу утверждения студент делает вывод, что если исходный функционал имеет производную, то обратный к нему функционал также имеет производную (конечную или бесконечную определенного знака). Таким образом, в вопросе существования производной имеет место инвариантность. Доказательство других сформулированных утверждений следует из определения внутренних точек экстремума и строгой монотонности взаимнооднозначных функционалов (по условию). По результатам размышлений студент приходит к выводу, что взаимнооднозначные строго монотонные на компактах функционалы имеют свойство инвариантности в вопросе отсутствия внутренних точек экстремума.

Ключевые слова: задачный подход, проблемная лекция, будущие учителя математики, проектирование лекции, функциональный анализ.

Lovyanova I., Bobyliev D. Of task approach to the design problem lectures on functional analysis for future mathematics teachers.

The article discusses the design process of problem-based lectures task approach. The possibility of the use of task approach as one of the methodological approaches to the design of lectures for future teachers of mathematics. Specificity of task approach is determined to ensure the effectiveness of the educational process system tasks aimed at the formation of professional competence of future specialists. It defines the following structural components problematic lectures, as an introduction to the problem; problem formulation; the definition of tasks to solve the problem; solve (generalization). An example of the design problem lecture on functional analysis on «Inverse functional». On the basis of a number of problems proposed by the teacher student builds on the concept of functional explanation as a working definition. Analyzes known him for functional analysis of student approval concludes that if the original functionality of a derivative, then its inverse is also a functional derivative (finite or infinite definite sign). Thus, the issue of the existence of the derivative is invariance. The proof of the other assertions, from the definition of extreme points of internal and strictly monotone mutually unique functional (by hypothesis). As a result of thinking student comes to the conclusion that the mutually strictly monotone on compacts are functional invariance property in question the lack of internal extreme points.

Key words: approach of task, problem lecture, future teachers of mathematics, engineering lectures, functional analysis.

УДК 372.851

А. О. Розуменко,

А. В. Заточна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто різні трактування понять «компетентність» та «компетенція», зроблено аналіз поняття «професійна компетентність» та «методична компетентність». Проаналізована структура професійної компетентності майбутнього вчителя математики. Розглянуто контрольно-оцінювальні вміння вчителя математики, як складову методичної компетентності; виділено зміст контрольно-оцінювальних дій майбутнього вчителя математики. Обґрунтовано висновок про необхідність та можливість формування контрольно-

оцінювальних умінь майбутніх учителів математики в процесі вивчення курсу «Методика навчання математики». Запропоновано зміст лекції та практичного заняття з теми «Контроль знань учнів» та структуру індивідуальних завдань професійного спрямування, виконання яких сприяє формуванню у майбутніх учителів математики контрольно-оцінювальних умінь.

Ключові слова: компетентність, професійна компетентність, методична компетентність, контрольно-оцінювальні вміння, майбутній вчитель математики.

Постановка проблеми. Сучасний період розвитку суспільства характеризується зміною пріоритетних та соціальних цінностей, що привело до зміни цілей в освіті. Сьогодні для розбудови держави суспільство потребує інтелектуально розвинених особистостей, самостійних і творчих, які готові до вирішення складних проблем.

Отже, особлива відповідальність, що лягає на вчителя сучасної школи зумовлює актуальність проблеми якісної підготовки майбутнього вчителя, зокрема, вчителя математики. Концепція професійної підготовки вчителів математики в умовах модернізації педагогічної освіти передбачає: визнання головним ціннісним орієнтиром педагогічного університету – особистість студента, її конкретні зрушення в процесі інтелектуальної діяльності по розвитку і формуванню власного потенціалу; визнання основними принципами професійної підготовки майбутніх учителів гуманізацію, демократизацію та інформатизацію; розробку і впровадження методичної системи, яка ґрунтується на введенні сучасних педагогічних технологій і врахуванні вимоги безперервності освіти протягом усього життя; спрямованість професійної підготовки майбутніх учителів математики на перспективу.

Процес підготовки майбутнього учителя математики до викладання в сучасній школі є складним, динамічним і багатограним, кінцевий результат якого – досконалий рівень сформованості професійних умінь і навичок, зокрема уміння контролювати та оцінювати знання учнів.

Аналіз актуальних досліджень. Сучасний процес підготовки майбутнього фахівця відбувається в умовах компетентнісного підходу до навчання.

Основна ідея компетентнісного підходу до навчання полягає у тому, що головним результатом освіти мають стати не окремі знання, навички й уміння, а здатність і готовність людини до ефективної і продуктивної діяльності в різних соціально-значущих ситуаціях. У зв'язку з цим, у рамках компетентнісного підходу провідним є не стільки нарощування обсягу знань, скільки надбання різностороннього досвіду певної діяльності [1]. Компетентнісний підхід передбачає об'єднання в єдине ціле освітнього процесу і його осмислення, у ході якого відбувається становлення особистісної позиції студента, його ставлення до предмета своєї діяльності.

Педагогіка, зокрема й професійна освіта, активно оперують поняттями «компетентність» і «компетенція», але не існує єдності в розумінні їх сутності. В англійській мові терміни «competence», «competency» використовуються як синоніми, що створює певну плутанину через непослідовне їх використання.

У словнику іншомовних слів ці поняття трактуються так.

Компетентність – 1) авторитетність, обізнаність; 2) володіння компетенцією.

Компетенція – 1) коло повноважень певної установи або посадової особи; 2) коло питань, в яких дана особа добре поінформована, має знання, досвід, що дає їй змогу розв'язувати проблеми [3].

С. Уїддет та С. Холліфорд визначають *компетентність* як «здатність, необхідну для вирішення робочих завдань і для отримання необхідних результатів роботи», а *компетенцію*, як «здатність, що відображає необхідні стандарти поведінки» [2].

А. В. Хуторський розмежує ці поняття, використовуючи їх одночасно й вкладаючи в них різний зміст. На його думку *компетенція* – це сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), які є заданими щодо відповідного кола предметів і процесів, і необхідними для якісної продуктивної дії стосовно них. *Компетентність* – це володіння людиною відповідною компетенцією, що характеризує її особистісне ставлення до предмета діяльності.

Н. І. Алмазова стверджує, що *компетенції* – знання і уміння в певній сфері людської діяльності; *компетентність* – це якісне використання компетенцій.

І. Ляхіна, С. Локшина, Л. Петрова *компетенцію* розуміють як коло повноважень будь-якої організації, установи або особи, коло питань, у яких дана особа має повноваження, знання, досвід. А *компетентність* – це володіння знаннями, які дозволяють судити про що-небудь, висловлювати вагому, авторитетну думку.

Отже, що безперечно, існує певна термінологічна та концептуальна неузгодженість навколо цих понять.

Ми поділяємо думку, відповідно до якої: компетенції вчителя – це коло його повноважень і відповідальність у сфері педагогічної діяльності, здійснення якої забезпечується рівнем компетентності; професійні компетентності вчителя утворені комплексом його педагогічних здібностей і можливостей, наявністю вмотивованої спрямованості на навчально-виховний процес, системою необхідних знань, навичок, умінь і досвіду, які постійно вдосконалюються і реалізуються на практиці.

Проблемам професійної підготовки вчителя математики присвячені роботи І. Акуленко, В. Бевз, Г. Бевз, М. Бурди, С. Гончаренка, О. Дубинчук, В. Ключка, А. Кузьмінського, Н. Лосєвої, Ю. Мальованого, О. Матяш, В. Моторіної, Г. Михаліна, О. Скафи, С. Скворцової, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової, В. Швеця та інших науковців. Ми поділяємо позицію дослідників, які вважають необхідним і можливим формувати методичні компетентності майбутніх учителів математики в процесі їх навчання у вищих навчальних закладах.

Мета статті: проаналізувати місце і роль контрольнo-оцінювальних умінь як складової методичних компетентностей майбутніх учителів математики та розкрити шляхи їх формування при вивченні курсу методики навчання математики.

Виклад основного матеріалу. Існують різні підходи до трактування понять «професійна компетентність учителя», «методична компетентність учителя»; різні трактування їх складових та взаємозв'язків між їх компонентами. Науковці розглядають різні класифікації компетентностей учителя математики та шляхи їх формування у майбутніх учителів математики.

Ми поділяємо думку С. Скворцової [4], яка методичну компетентність вчителя математики розглядає як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з математики за різними навчальними комплектами, що виявляється у сформованості системи дидактико-методичних знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування (дидактико-методичних компетенцій), спроможність ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі. С. Скворцова виділяє аналітичні, прогностичні та проектні вміння, що складають зміст теоретичної готовності до навчання учнів математики і базуються на знаннях цілей і завдань навчання математики; особливостей побудови курсу математики; нормативних документів; способу побудови календарного планування; вимог до математичної підготовки учнів; критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів; основних засобів, методів і форм організації навчального процесу; можливих структур уроку математики; методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках; відмінностей цих методичних систем; передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його

тем; загальних особливостей використання сучасних навчальних технологій під час навчання математики; порядку вивчення окремих тем курсу математики; результатів опанування цими темами; традиційної методики вивчення окремих тем; інноваційних підходів їх опанування.

Під практичною готовністю майбутнього педагога до проведення уроків математики науковець розуміє набуття ним досвіду застосування складових теоретичної готовності на практиці: через імітацію майбутньої педагогічної діяльності під час рольових ігор, через проектну діяльність з розв'язування методичних проблем, і під час педагогічної практики. Погоджуємося з висновком про те, що для набуття студентами досвіду майбутньої професійної діяльності вже в аудиторних умовах необхідно і можливо створювати ситуації, які вимагають аналізу діяльності вчителя та учня на окремих етапах уроку, імітації реального уроку або його фрагменту.

Предметом нашого дослідження є формування в майбутніх учителів математики контрольно – оцінювальних умінь, які ми розглядаємо як складову методичної компетентності вчителя математики.

Курс «Методика навчання математики» складається з двох основних частин, а саме загальної методики навчання математики та методики навчання окремих розділів та тем шкільного курсу математики. Питання організації контролю та оцінювання знань учнів є одним з питань загальної методики навчання математики. У процесі вивчення методики навчання окремих розділів шкільного курсу математики студентам пропонуються завдання на застосування теоретичних знань щодо розробки форм та засобів контролю знань учнів із заданих тем. У процесі розробки змісту лекцій та практичних занять ми виходили з того, що контрольно-оцінювальна діяльність учителя математики ґрунтується на знаннях про критерії оцінювання навчальних досягнень учнів за окремі види робіт, з окремих тем курсу, умінні їх реалізовувати під час оцінювання учнів та досвід цієї діяльності; знаннях про особливості проведення моніторингу, умінні здійснювати моніторинг знань учнів та досвід такої діяльності.

Аналіз літератури з проблеми підготовки майбутніх вчителів математики до проведення контролю навчальних досягнень учнів показав, що методисти [5] пропонують такий орієнтовний алгоритм дій учителя математики:

- передбачення місця і виду контролю під час календарно-тематичного планування (вхідний, поточний, періодичний, підсумковий та інші);
- виділення рівня засвоєння кожного елементу знань (знання, розуміння; застосування знань до розв'язування практичних завдань);
- виділення рівня сформованості кожного вміння (виконання діяльності: за зразком під керівництвом вчителя, за зразком самостійно, перенесення вмінь на відоме завдання, перенесення вмінь на незнаноє завдання);
- визначення форм контролю, які будуть застосовані на конкретному уроці (усне опитування, математичний диктант, тестування, контрольна робота, самостійна робота тощо);
- підбір або розробка діагностичних завдань для перевірки навчальних досягнень учнів;
- продумування процедури оцінювання навчальних досягнень учнів.

Все вищезазначене було враховано нами при розробці шляхів формування контрольно – оцінювальних умінь майбутніх учителів математики.

Нами було розроблено зміст лекції з теми «Контроль знань учнів»:

1. Контроль як один з основних етапів засвоєння знань учнями.
2. Функції контролю.
3. Форми контролю.
4. Види контролю.

5. Тестові технології контролю знань учнів.
6. Використання спеціальних комп'ютерних програм, що використовуються в процесі контролю знань учнів.
7. Оцінювання знань учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання.
8. Проблема досягнення основних результатів навчання.

Практичне заняття з відповідної теми може мати таку структуру:

1. Обговорення основних теоретичних питань теми.
2. Виконання індивідуальних завдань професійного спрямування.
3. Розв'язування та обговорення запропонованих студентами завдань.

На нашу думку, індивідуальні завдання професійного спрямування можуть мати таку структуру:

1. Аналіз запропонованої теми шкільного курсу математики (основний зміст, вимоги щодо засвоєння знань учнями, кількість годин на вивчення).

2. Аналіз різних форм контролю знань учнів (самостійні роботи, контрольні роботи) за навчальним планом та їх орієнтованого змісту (за дидактичними матеріалами та готовими методичними розробками).

3. Для одного з основних понять теми виділити його суттєві ознаки. Запропонувати тести відкритої форми, які дозволять перевірити засвоєння учнями суттєвих ознак поняття.

4. За одним із діючих підручників опрацювати дану тему та встановити взаємозв'язки між поняттями даної теми. Запропонувати завдання з пропусками, які дозволять перевірити усвідомлення учнями системи понять даної теми.

5. В середині однієї з програми реалізувати 10 тестових завдань різного типу.

6. Зробити аналіз завдань ЗНО щодо запропонованої теми.

7. Обґрунтувати спосіб оцінювання запропонованих завдань.

На нашу думку, виконання таких завдань сприяє формуванню контрольньо-оцінювальних умінь майбутніх учителів математики, що є складовою методичної компетентності.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Вдосконалення методичної освіченості майбутнього вчителя має починатися з перших днів його навчання у вузі. Питання контрольньо-оцінювальної діяльності можна вважати важливим видом діяльності вчителя, включаючи в неї усвідомлення і прийняття широких і вузьких цілей навчання, виховання і розвиток учнів, особливо в умовах особистісно орієнтованої системи освіти.

Подальше дослідження полягатиме в обґрунтуванні критеріїв та виборі показників рівня сформованості контрольньо-оцінювальних умінь майбутніх учителів математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Введенский В.Н. Компетентность педагога как важное условие успешности его профессиональной деятельности / В.Н. Введенский // Инновации в образовании. – 2003. – №4. – С. 21-31.

2. Онаць О. Практика формування професійної компетентності молодого вчителя / О. Онаць // Шляхи освіти. – 2005. – №3. – С. 35-39.

3. Петров А. Профессиональная компетентность: понятийно-терминологические проблемы / А. Петров // Alma mater. – 2004. – №10. – С. 6-10.

4. Скворцова С. О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.Intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_autors_skvortzova_so/.

5. Фролов Ю.В. Компетентностная модель как оценка качества подготовки специалистов / Ю.В. Фролов, Д.А. Махотин // Высшее образование. – 2004. – №8. – С. 34-41.

Надійшла до редакції 20.12.2015

Розуменко А.О., Заточна А.В. Формирование контрольно-оценочных умений в процессе подготовки будущего учителя математики.

В статье рассмотрены различные трактовки понятий «компетентность» и «компетенция», сделан анализ понятия «профессиональная компетентность» и «методическая компетентность». Проанализирована структура профессиональной компетентности будущего учителя математики. Рассмотрены контрольно-оценочные умения учителя математики, как составляющую методической компетентности; выделено содержание контрольно-оценочных действий будущего учителя математики. Обоснован вывод о необходимости и возможности формирования контрольно-оценочных умений будущих учителей математики в процессе изучения курса «Методика обучения математике». Предложено содержание лекции и практического занятия по теме «Контроль знаний учащихся» и структуру индивидуальных задач профессионального направления, выполнение которых способствует формированию у будущих учителей математики контрольно-оценочных умений.

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетентность, методическая компетентность, контрольно-оценочные умения, будущий учитель математики.

Rozumenko A., Zatochna A. Formation Control and Evaluation skills in preparing future teachers of mathematics.

The article deals with different interpretations of the concepts of «competence» and «competence», the analysis of the concept of «professional competence» and «methodological competence». The structure of professional competence of future teachers of mathematics. We consider the ability to control estimates mathematics teacher as part of methodical competence; highlighted content control actions Evaluation of future teacher of mathematics. Grounded conclusion about the necessity and possibility of forming kontrolno0otsinyuvalnyh skills of future teachers of mathematics in the study course «Methods of Teaching Mathematics». A content of lectures and workshops on the theme «control of knowledge of students' individual tasks and structure of vocational guidance, the implementation of which contributes to the formation of future teachers of Mathematics control and appraisal skills.

Key words: competence, professional competence, methodical competence, the ability to control estimates, future math teacher.

УДК 378.14

Л. Г Шестакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал),
г. Соликамск, Россия

ОЦЕНИВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Переход на ФГОС (федеративные государственные образовательные стандарты) поставил перед вузами России задачу отбора средств оценивания сформированности компетенций. Оценочные средства сгруппированы по трем

составным элементам компетенции: «знать», «уметь», «владеть». К первой группе отнесены средства, используемые для контроля усвоения знаний (тесты, опросы, экзамен и другое). Ко второй группе – контроль сформированности умений (решение задач, практических ситуаций, кейсов, зачет, экзамен с практической частью и другое). К третьей группе – средства, позволяющие продемонстрировать владение первыми двумя элементами (выполнение и защита проектов, итоговых работ, портфолио и другое).

Дополнительно к внешнему контролю рассмотрено использование самооценки (самоанализа) и взаимооценки компетенций. Сформулированы условия эффективности использования самооценки. Во-первых, использование их на входном (диагностическом) и итоговом контроле по дисциплине. Во-вторых, в критерии оценивания итоговой работы (проекта или другое) ввести количество компетенций, которые продемонстрировал студент. В-третьих, привлекать студентов к оцениванию демонстрации компетенций другими.

В статье предложены варианты таблиц для проведения самооценки (самоанализа) и взаимооценки компетенций. Отмечено значение описанной работы для подготовки студентов-педагогов.

Ключевые слова: компетенция, оценочные средства, оценивание компетенций, самооценка, самоанализ, взаимооценка, обучение в педагогическом вузе.

Постановка проблемы и анализ актуальных исследований. Проблеме подготовки педагога уделяется значительное внимание в литературе (Г.В. Денисова, В.И. Загвязинский, С.И. Зиновьев, Т.И. Ильина, Н.Д. Никандров, П.И. Педкасистый, В.А. Сластенин, Н.Ф. Талызина и др.). Перед системой высшего педагогического образования в соответствии с ФГОС ВПО ставятся задачи формирования профессиональных и специальных компетенций, включения студента в деятельность, «по содержанию и условиям осуществления моделирующую его будущую профессиональную деятельность» [1], увеличения роли и значения самостоятельной работы.

В соответствии с определением А.В. Хуторского под компетенцией будем понимать совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним. Компетентность – это владение соответствующей компетенцией, включающей личностное отношение к ней и предмету деятельности [3].

В настоящее время активно ведется поиск средств оценивания уровней сформированности компетенций. Наиболее распространенным является подход выделения критериев и показателей для оценивания и подбора для каждого показателя оценочных средств. Подробно этот подход описан в коллективной монографии ученых РГПУ им. А.И. Герцина [2].

Появляется необходимость упорядочивания работы по оцениванию компетенций обучающихся в рамках хотя бы направления подготовки или факультета. Именно с этой позиции проведен анализ проблемы в данной статье, в основу которого положен опыт работы Соликамского государственного педагогического института. Это и есть **целью нашей статьи.**

Изложение основного материала. В составе компетенции традиционно выделено три элемента, для каждого из которых отобраны оценочные средства и формы. Отметим сразу, что перечисленные средства не претендуют на полноту. Думается, что по каждому элементу ведущий преподаватель их может пополнить.

1. Знання. Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы. К оценочным средствам первого элемента можно отнести: тестовые задания, устный или письменный опросы, коллоквиум, собеседование по теоретическому материалу, зачет и экзамен, интернет-экзамен, предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине. Критерии оценивания для выбранных оценочных средств описываются в рабочих программах исходя из особенностей дисциплины и учебного содержания.

2. Умения. Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции. К оценочным средствам второго элемента можно отнести решение задач, практических ситуаций, кейсы, коллоквиум, выполнение практических, лабораторных, самостоятельных работ (их защита или сдача преподавателю), выступление на семинарах, подготовка рефератов, эссе, проектов, микропреподавание, моделирование, зачет, экзамен, предполагающие демонстрацию обучающимся умений. В качестве оценочных средств могут также выступать тесты, интернет-экзамен, направленные не на простое воспроизведение знаний, но и выполнение действий, например решение задачи и др. При этом (исходя из конкретной ситуации и перечня компетенций) преподаватель использует индивидуальную или групповую формы работы. Критерии оценивания для выбранных оценочных средств описываются в рабочих программах исходя из особенностей дисциплины и учебного содержания.

3. Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся осуществляет (демонстрирует) деятельность (способы деятельности), отбирает и интегрирует имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводит самоанализ и самооценку.

К средствам оценивания третьего элемента можно отнести:

- выполнение и защита итогового проекта, работы (комплексного характера);
- зачет, экзамен, предполагающими решение практической ситуации;
- презентация и защита портфолио;
- участие в конкурсах профессионально-ориентированных работ различных уровней;
- подготовка и защита курсовой и выпускной квалификационной работы;
- демонстрация умений в период практики;
- выполнение и защита отчета и документов по производственной практике;
- другие виды работ и заданий, имеющие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций.

Очевидно, что оценочное средство для третьего элемента можно использовать и для первых двух.

При выборе оценочного средства для третьего элемента преподаватель руководствуется тем, чтобы обучающиеся в процессе выполнения задания (проекта, работы), его презентации и/или защиты смогли продемонстрировать наибольшее количество компетенций. **Это требование доводится до обучающихся на этапе выдачи им заданий (на первом занятии по дисциплине). Именно на основании этого требования обучающийся планирует свою работу, отбирает фактический материал, формы, приемы и др.**

Немаловажной становится оценка представителя работодателя – наставника-консультанта базы практики.

Однако, как показывает вузовская практика, оценки компетенций преподавателем становится недостаточно (особенно четко это проступает для подготовки будущих педагогов). Полезной (с позиции осознанного использования приобретенных знаний и умений) оказывается самооценка (самоанализ) компетенций, а также взаимооценка. Очевидно, что для будущих педагогов значение этой работы выше, так как она готовит студентов к будущей профессиональной деятельности по формированию (и оцениванию) у школьников ключевых образовательных компетенций и универсальных учебных действий (в соответствии с требованиями ФГОС школы).

Остановимся на описании условий, когда самооценка и самоанализ сформированности компетенций будут эффективными, а также будут способствовать их освоению.

Во-первых, самооценка компетенций должна использоваться как минимум на этапах входного (диагностического) и итогового контроля по дисциплине (т.е. на одном из первых и последнем занятии).

Во-вторых, в рамках компетентного подхода, как отмечалось выше, в работе со студентами используют проекты, работы комплексного (и/или интегрированного) практико-ориентированного характера. По замыслу преподавателя такие работы направлены и на формирование и оценивание сразу нескольких компетенций. При этом предполагается, что студенты будут использовать разное содержание, приемы, методы, средства. Преподавателю нужно соответствующим образом мотивировать студента. Можно пойти двумя путями. Очень тщательно прописать содержание, приемы, средства и так далее, которые должен использовать студент. Понятно, что есть вероятность не все предусмотреть. А можно пойти другим путем, задачу все это отобрать (и как можно больше) «переложить» на студента. Для этого в критерии оценивания работы ввести количество компетенций, которые продемонстрировал студент. Думается, что второй путь предпочтительнее.

В-третьих, привлекать студентов к оцениванию сформированности компетенций у других. Это поможет им лучше осознать и оценить свои достижения.

Приведем в качестве примера две таблицы (табл. 1 и 2), которые можно использовать для самооценки и взаимооценки.

Таблица 1

Таблица для самоанализа овладения компетенциями в рамках дисциплины

Компетенции	Описание знаний, умений, видов деятельности, опыта, которыми студент владеет (самооценка)	Оценка владения компетенцией (0–4 б.)	Задачи для проф. самосовершенствования
<i>Рекомендации студенту по заполнению таблицы</i>			
<i>Перечисляются все компетенции, формирование которых предусмотрено программой</i>	<i>Необходимо указать виды деятельности или знания, входящие в данную компетенцию, которыми Вы владеете. Можно использовать глаголы. Знаю, могу, способен, готов и т.д.</i>	<i>Ставится оценка от 0 до 4 (критерии приведены ниже)</i>	<i>Ставятся исходя из того, чем Вы на настоящее время еще не владеете или владеете в недостаточной мере. Можно использовать глаголы: необходимо, нужно, продолжить работу, овладеть и т.д.</i>

Критерии для выставления оценки (самооценки):

- 0 - не владею;
- 1 - имею необходимые знания;
- 2 - владею необходимыми умениями;
- 3 - думаю, что владею компетенцией, но опыта деятельности не имею;
- 4 - владею, имею опыт деятельности в соответствии с данной компетенцией.

Эта таблица используется в начале изучения дисциплины и в конце. Если дисциплина предполагает несколько семестров, то эффективнее проводить такую самооценку в начале и конце каждого семестра, анализировать происходящие изменения, динамику.

Вторая таблица (табл. 2) предполагает одновременное использование взаимооценки и самооценки. Варианты работы с ней могут быть разные. Взаимооценка может проводиться как обучающимися одного курса и направления (профиля) подготовки, так и разных курсов и направлений (профилей). Конечно, если речь идет об оценке профессиональных компетенций, то направления должны относиться к одной укрупненной группе (УГСН). Для общекультурных компетенций можно организовать работу со студентами, обучающимися по программам из разных УГСН. Для большей уверенности студентов-экспертов, а также для формирования коммуникативных составляющих компетенций таблицу 2 можно предложить заполнять парами.

Таблица 2

Анализ овладения компетенциями по итогам участия в студенческом конкурсе профессионально-ориентированных работ

ФИО докладчика _____

Анализ выполнил (и) _____

, группа _____

Компетенции	Продемонстрировал ли компетенцию докладчик, аргументировать	Демонстрирую (и/или приобретаю) ли компетенцию я при выполнении данного вида работы
<i>Рекомендации студенту по заполнению таблицы</i>		
<i>Перечисляются все компетенции, формирование которых предусмотрено программой дисциплины</i>	<i>Необходимо указать виды деятельности или знания, входящие в данную компетенцию, которые продемонстрировал выступающий. Можно использовать глаголы. Знает, может, готов, способен, показал, продемонстрировал, проанализировал и т.д.</i>	<i>Даем самоанализ</i>
Что дополнительно приобрел (освоил, научился) в роли эксперта (и/или слушателя)		
Вывод. <i>(Обучающийся делает вывод и сдает таблицу на проверку)</i>		

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Описанный материал введен в работу с обучающимися Соликамского государственного педагогического института (филиала) на материале методических дисциплин и курсов

по выбору, учебных и педагогических практик. На настоящее время можно сделать вывод, что студенты, перед которыми поставлена задача, что на этапе контроля (или защиты отчета по практике) им будет необходимо доказать, продемонстрировать **все** компетенции, закрепленные за дисциплиной, отбирают содержание, приемы и формы работы, отвечающие компетенциям. В случае затруднений задают вопросы преподавателю, проводят распределение компетенций по разным формам отчетности. На итоговом контроле (или защите) активно доказывают, что они владеют компетенциями. Таким образом, обучающийся оказывается в позиции активного участника образовательного процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Денисова Г.В. Учебно-исследовательская деятельность студентов как фактор профессиональной подготовки будущего учителя математики в педагогическом вузе: Дисс... канд. пед. наук / Г.В. Денисова – Рязань, 1999.– 174с.
2. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф.Радионой и проф. А.П. Тряпицыной. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – 392 с.
3. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? / А.В. Хуторской. – М.: Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 195 с.

Поступила в редакцию 30.06.2015

Шестакова Л.Г. Оцінювання компетенцій студентів педагогічного ВНЗ.

Перехід на ФДЗС (федеративні державні загальноосвітні стандарти) поставив перед вищими закладами Росії завдання відбору засобів оцінювання сформованості компетенцій. Засоби оцінювання згруповані за трьома складовими елементами компетенції: «знати», «вміти», «володіти». До першої групи належать засоби, які використовуються для контролю засвоєння знань (тести, опитування, іспит та інші). До другої групи – контроль сформованості умінь (розв'язування задач, практичних ситуацій, кейсів, залік, іспит з практичною частиною та інших). До третьої групи – засоби, що дозволяють продемонструвати володіння першими двома елементами (виконання і захист проектів, підсумкових робіт, портфоліо та інших).

Додатково для здійснення зовнішнього контролю розглянуто використання самооцінки (самоаналізу) і взаємооцінки компетенцій. Сформульовані умови ефективності використання самооцінки. По-перше, використання їх на вхідному (діагностичному) і підсумковому контролі з дисципліни. По-друге, до критерію оцінювання підсумкової роботи (проекту або інше) ввести кількість компетенцій, які продемонстрував студент. По-третє, залучати студентів до оцінювання демонстрації компетенцій іншими.

У статті запропоновані варіанти таблиць для проведення самооцінки (самоаналізу) і взаємооцінки компетенцій. Зроблено акцент на важливості описаної роботи для підготовки студентів-педагогів.

Ключові слова: компетенція, засоби оцінювання, оцінювання компетенцій, самооцінка, самоаналіз, взаємооцінка, навчання в педагогічному ВНЗ.

Shestakova L. Competencies evaluation of students in pedagogical universities.

The transition to the FSES (Federal State Educational Standard) has set a new task for the universities of Russia to select the means of evaluating the level of formation of competencies. Evaluation means are grouped into three constituent elements of competence: «to know», «to be able», «to master». The first group refers to the means used to control the

acquisition of knowledge (tests, surveys, exams and others). The second group – to the control of skills formation (solving of problems, practical situations, cases, pass-fail exam, exam with a practical part, etc.). The third group – the means to demonstrate the possession of the first two elements (execution and defense of projects, final papers, portfolio, etc.).

In addition to the external control, we examined the use of self-evaluation (self-analysis) and mutual evaluation of competencies. The conditions for effective use of self-evaluation are formed. Firstly, its use at the initial (diagnostic) and final control in each discipline. Secondly, by the assessment criteria of a final work (project or other.) enter the number of competencies that the student has demonstrated. Thirdly, to involve students in evaluating competences demonstrated by others.

The article offers varieties of tables for conducting self-evaluation (self-analysis) and mutual evaluation of competencies. Importance of the described work for training of students-pedagogues is noted.

Key words: *competence, evaluation means, assessment of competencies, self-evaluation, self-analysis, mutual evaluation, education in a pedagogical university.*

**РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

УДК 378.147:519.22

**К. В. Власенко,
Н. С. Грудкіна**

Донбаська державна машинобудівна академія

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДДАЛЕНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З
ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ» ДЛЯ
СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Описано завдання опанування дисципліни «Основи планування експерименту» студентів інженерних спеціальностей, вказано шляхи їх розв'язання через використання моделі змішаного навчання. Проаналізовано теоретичні дослідження застосування лабораторій віддаленого доступу в науково-технічній освіті та можливості залучення віддалених лабораторних робіт, як форми навчально-пізнавальної діяльності студентів. Запропоновано методичні рекомендації по організації віддалених лабораторних робіт з основ планування експерименту для магістрів вищих технічних навчальних закладів. Розглянуто декілька педагогічних сценаріїв проведення лабораторних занять за змішаною моделлю навчання. З'ясовано складники навчального порталу, що мають забезпечити організацію віддаленого лабораторного практикуму. Обґрунтовано, що інтерактивні засоби для лабораторних практикуму мають містити інструментарій автоматизації підготовки студента до роботи, допуску до роботи, виконання експерименту (у тому числі – з віддаленим доступом), обробки експериментальних даних, оформлення результатів лабораторної роботи. Описано методику розробки порталу, що має забезпечувати планування і організацію лабораторного заняття. Показано, як аналіз результатів віддалених лабораторних робіт допомагає викладачу створити модель для вибору та реалізації відповідних електронних методів навчання на конкретних етапах викладання дисципліни.

***Ключові слова:** основи планування експерименту, віддалені лабораторні роботи, інформаційний портал, магістри інженерних спеціальностей.*

Постановка проблеми. Навчальна дисципліна «Основи планування експерименту» (ОПЕ) своєю задачею передбачає ознайомлення майбутніх фахівців інженерної галузі з методологією планування і організації експериментальних досліджень. Під час її опанування студенти, які навчаються магістратурі, мають навчитись кількісним та якісним методам обробки отриманих даних, інтерпретації результатів, способам експериментального визначення статистичних і динамічних залежностей між змінними об'єкту дослідження, способам моделювання різноманітних об'єктів дослідження за допомогою сучасного математичного апарата.

З метою досягнення вищевказаних завдань половина аудиторного часу (28 годин) відводиться на лабораторні роботи. У зв'язку з тим, що більшість студентів магістратури працюють на п'ятому році навчання та не мають можливості постійно відвідувати заняття, виникає потреба пошуку різних шляхів організації віддаленого лабораторного практикуму з ОПЕ.

Принцип, що закладено в основу концепції лабораторій віддаленого доступу, вже давно використовується в різних областях людської діяльності, особливо в науці і

техніці. Його актуальність забезпечується тим, що з деякими приладами та апаратами, що використовують для вивчення об'єктів, прямий контакт людини з ряду причин не завжди буває можливим. Тому, такі прилади керуються людиною на відстані. Так відбувалось і задовго до появи персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж. З появою останніх використання віддалених лабораторій значно поширилось.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цілий ряд теоретичних досліджень застосування лабораторій віддаленого доступу в науково-технічній освіті був здійснений Т. Борисенко, С. Складковим, Ю. Чмельовим, Ю. Дергуною [1], К. Бобрівником, М. Гладкою, М. Кітєвим [2] та іншими науковцями. Автори публікацій пропонують загальні рекомендації використання віртуальних лабораторій під час залучення змішаної моделі навчання, виокремлюють переваги і недоліки використання віддалених лабораторних робіт у навчальному процесі. На думку вчених, така форма навчально-пізнавальної діяльності студентів має певні недоліки. Наприклад, серед них згадується неможливість досягнення повного ефекту присутності у лабораторії і психологічна різниця відчуття від процесів проведення одного й того ж експерименту на реальному обладнанні і через комп'ютерний інтерфейс. Але лабораторні роботи з досліджуваної дисципліни передбачають використання імітаційних моделей [4], що не потребують застосування спеціально обладнаної лабораторії під час комп'ютерного моделювання, а значить, і присутності у ній. Крім того, вивчаючи переваги інтерактивних засобів, що можуть застосовуватись у процесі віртуального лабораторного практикуму з ОПЕ, ми з'ясували [3], що використання інформаційних порталів сприяє нівелюванню вищевказаних недоліків, допомагають забезпечити магістрів із вільним відвідуванням новою інформацією і організувати їхню пізнавальну діяльність.

Мета статті. Запропонуємо методичні рекомендації по організації віддалених лабораторних робіт з основ планування експерименту для магістрів вищих технічних навчальних закладів. Розглянемо декілька педагогічних сценаріїв проведення лабораторних занять за змішаною моделлю навчання. З'ясуємо, складники навчального порталу та вимоги до його розробки, що мають бути враховані викладачем під час організації віддалених лабораторних робіт з досліджуваної дисципліни.

Виклад основного матеріалу. Усі лабораторні заняття вимагають проведення експериментів. Саме експерименти уможливають більш глибоке усвідомлення студентами математичних залежностей між величинами; ознайомлення з вимірювальними й обчислювальними інструментами, комп'ютерними програмами й способами їхнього застосування на практиці; встановлення більш тісних зв'язків між розділами курсу ОПЕ й між математичними дисциплінами, надають можливості студентам висувати, підтверджувати чи спростовувати власні наукові гіпотези. Отже, обираючи інструментальні засоби демонстрації комп'ютерного моделювання під час експериментування, які б відповідали вимогам сучасної освіти, ми з'ясували, що інтерактивні засоби для лабораторних занять мають містити інструментарій автоматизації підготовки студента до роботи, допуску до роботи, виконання експерименту (у тому числі – з віддаленим доступом), обробки експериментальних даних, оформлення результатів лабораторної роботи. Відповідні освітні ресурси і видання мають уможливити розміщення моделюючих компонентів, що створюють віртуальні лабораторії, які сприяють вивченню різних явищ у різному (прискореному чи сповільненому) масштабі часу [5].

Таким вимогам відповідає використання інтерактивного інформаційного порталу. Його залучення для організації віддалених лабораторних робіт з ОПЕ буде ефективнішим через симбіоз навчання у мережі Інтернет з традиційними аудиторними заняттями, отже, через реалізацію змішаної моделі навчання. Лабораторні заняття з

досліджуваної дисципліни за змішаною моделлю навчання ми плануємо організувати за двома педагогічними сценаріями: аудиторія → інтерактивний інформаційний портал; інтерактивний інформаційний портал → аудиторія.

Використовуючи перший сценарій «аудиторія → інтерактивний інформаційний портал» викладач має дотримуватись наступних рекомендацій.

Під час першого заняття (лекційного чи лабораторного) в аудиторії має відбуватись ознайомлення студентів із навчальними відеороликами, перегляд матеріалів для лабораторних робіт, що може супроводжуватись мультимедійним супроводженням із залученням контенту інформаційного порталу. Організація лабораторного заняття в аудиторії передбачає обов'язкове наступне обговорення в майбутньому його основних питань, проблемних моментів у форумах і чатах порталу, за допомогою відеоконференцій. Контент інформаційного порталу має забезпечувати залучення групового обговорення студентами чи їхньої самостійної роботи над домашнім завданням.

За такого сценарію, більш прийнятної під час закріплення нового матеріалу, відбувається відпрацювання вмінь та навичок студентів з проведення перших нескладних лабораторних робіт з дисципліни.

За умови застосування із самого початку другого сценарію «інформаційний портал → аудиторія» має відбуватись опрацювання студентів слайд-лекції, що завантажені на порталі перед проведенням лабораторного заняття в аудиторії; проходження тестування онлайн на порталі з певної теми, за якою проводиться лабораторне заняття в аудиторії; опрацювання електронного посібника, що розміщується на порталі з метою надання додаткових рекомендацій студентам щодо оформлення лабораторного заняття; перегляд та обговорення відеоматеріалів, матеріалів лабораторної роботи; підготовка студентів до самостійного виконання лабораторних робіт за допомогою матеріалів, що містяться на інформаційному порталі та забезпечують активну участь магістрів у виконанні завдань лабораторного практикуму.

Використання такого сценарію, в процесі проведення віддалених лабораторних робіт з дисципліни, є доречним під час закріплення вже набутих умінь та навичок студентів, що потребують їхньої додаткової теоретичної та практичної підготовки.

Розглянемо методику розробки порталу, що має забезпечувати планування і організацію лабораторного заняття.

Студенти вже мають досвід роботи з порталом під час першого заняття, що проводиться із залученням одного з вищевказаних сценаріїв. У вкладці, що пропонує новини порталу, має з'являтися повідомлення про виконання лабораторної роботи та термінах її виконання.

Кожна лабораторна робота, що розміщуються у вигляді файлів формату pdf на порталі, має містити: назву, мету, необхідні теоретичні свідомості, завдання, методичні вказівки до виконання, вимоги до звіту, список рекомендованої літератури. Отже, оформлення документу не може відрізнятись від того, до якого студенти звикли упродовж навчання.

Починаючи роботу магістри знайомляться з темою і метою виконання лабораторної роботи. Актуалізувати свої знання вони можуть за допомогою індивідуального опитування чи тестування, здійснення якого є умовою продовження роботи. Якщо студента не задовольняє результат тестування, то йому пропонується опрацювання електронного посібника, розміщеного в однієї з вкладок порталу.

У проектуванні лабораторного заняття дуже важливим є мотиваційний компонент, що спрямований на формування позитивних мотивів учіння, які стимулюють пізнавальну активність і сприяють збагаченню студентів навчальною

інформацією. Для підвищення рівня мотивації студентів можна використовувати контент інтерактивного порталу: цікаві статті про експериментування, свідомості з комп'ютерного моделювання, пропозиції для проведення експериментів у домашніх умовах та самостійної перевірки результатів.

Для формування нових знань і способів дій магістрів бажано розмішувати у вкладках порталу приклади виконання типових завдань лабораторної роботи, після чого пропонувати аналогічні та більш складні завдання. На цьому етапі студентам корисно навчитися самостійно змінювати завдання (у тому числі й наводити обернені задачі), створювати аналогічні тощо. Для організації віддалених лабораторних робіт також є доцільним розміщення вкладки із посиланнями на класичні підручники та посібники з ОПЕ.

Щодо проблемних питань, що можуть виникнути під час виконання завдань лабораторних робіт дома, студентами необхідно надати можливість: проконсультуватись з викладачем в режимі чату щотижня у назначений час за допомогою панелі, що має передбачати онлайн-консультацію; обговорити з іншими студентами і викладачем у блоці з коментарями до лабораторної роботи; відправити електронний лист викладачеві на адресу.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Аналіз результатів віддалених лабораторних робіт допомагає викладачу створити модель для вибору та реалізації відповідних електронних методів навчання на конкретних етапах викладання дисципліни. Також, за вищевказаного підходу, забезпечується організація роботи студентів над груповими проектами, в рамках яких можливе створення й удосконалення стендів для проведення віддалених лабораторних робіт. Під час цього студенти працюють в рамках своїх спеціальностей створюючи складну систему, для побудови якої потрібні знання в декількох предметних областях.

На наступному етапі нашого дослідження буде питання управління самостійною діяльністю студентів за допомогою порталу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисенко Т. Концепція та основні принципи створення корпоративної системи дистанційного навчання / Т. Борисенко, С. Склярів, Ю. Чмельов, Ю. Дергунова [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...)
2. Бобрівник К. Проектування віртуальної навчальної лабораторії для студентів технічно-технологічних спеціальностей / К. Бобрівник, М. Гладка, М. Кіктев // Енергетика і автоматика. – №3. – 2014. – С. 18–23.
3. Власенко К. Особливості змішаного навчання у ВНЗ/ К. Власенко, О. Тарасов // Міжнародна науково-практична конференція: Качество образования – управление, сертификация, признание, 18 листопада 2015 року. – Краматорськ, ДДМА, 2015. – С. 18–23.
4. Реалізація імітаційної моделі: стаття, Вікі КДПУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/118>
5. Reips U.-D. Standards for Internet-based experimenting/ U.-D. Reips // Experimental Psychology. – 2002. – vol. 49 (4). – P. 243-256.

Надійшла до редакції 15.12.2015

Власенко Е.В., Грудкина Н.С. Организация удаленного лабораторного практикума по дисциплине «Основы планирования эксперимента» для студентов инженерных специальностей.

Описаны задачи обучения дисциплине «Основы планирования эксперимента» студентов инженерных специальностей, указаны пути их решения с использованием

модели смешанного обучения. Проанализированы теоретические исследования применения лабораторий удаленного доступа в научно-техническом образовании и возможности привлечения удаленных лабораторных работ, как формы учебно-познавательной деятельности студентов. Предложены методические рекомендации по организации удаленных лабораторных работ по основам планирования эксперимента для магистров высших технических учебных заведений. Рассмотрены некоторые педагогические сценарии проведения лабораторных занятий на основе смешанной модели обучения. Определены составляющие учебного портала, которые должны обеспечить организацию удаленного лабораторного практикума. Обосновано, что интерактивные средства для лабораторных практикума должны содержать инструментарий автоматизации подготовки студента к работе, допуска к работе, выполнение эксперимента (в том числе – с удаленным доступом), обработки экспериментальных данных, оформления результатов лабораторной работы. Описана методика разработки портала, обеспечивающая планирование и организацию занятия. Показано, как анализ результатов удаленных лабораторных работ помогает преподавателю создать модель для выбора и реализации соответствующих электронных методов обучения на конкретных этапах преподавания дисциплины.

Ключевые слова: основы планирования эксперимента, удаленные лабораторные работы, информационный портал, магистры инженерных специальностей.

Vlasenko E., Grudkina N. Organization of Remote laboratory works on discipline «Basics of experimental design» for engineering students.

Describes learning objectives discipline «Basics of experimental design» engineering students are given their solutions using blended learning model. The theoretical research laboratories use remote access in scientific and technical education and the possibility of attracting remote laboratory work, as a form of teaching and learning activities of students. Methodical recommendations for the organization of remote labs on the basics of experimental design for the Masters of higher technical educational institutions. Certain pedagogical scenarios for laboratory studies based on a mixed model of learning. The components of the educational portal, which should provide a remote laboratory practical organization. It is proved that interactive tools for laboratory workshop should include automation tools to prepare students for work, access to work, the performance of the experiment (including – remote access), experimental data processing, presentation of results of laboratory work. A technique for the development of the portal, which provides planning and organizing training. It is shown how the results of the analysis of remote labs helps the teacher to create a model for the selection and implementation of appropriate e-learning methods in specific stages of teaching.

Key words: the basics of experimental design, remote labs, information portal, master of engineering specialties.

УДК 378.147:519.85

М. С. Головань,
В. В. Яценко

ДВНЗ «Українська академія банківської справи Національного банку України»

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА КРЕДИТНО-КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЕКОНОМІЧНОМУ ВНЗ

У статті описано модель методичної системи навчання інформатики у вищому економічному навчальному закладі на основі компетентнісного підходу в умовах кредитно-трансферної системи організації навчання. Побудована методична система навчання складається з цільового, змістового, процесуального, організаційно-управлінського і результатно-оцінного функціональних компонентів.

Ключові слова: компетентнісний підхід, інформатичні компетенції, методична система, кредитно-трансферна система організації навчання.

Постановка проблеми. Для прийняття правильних економічних рішень економіст повинен уміти опрацювати економічну інформацію за допомогою сучасних інформаційних технологій, зокрема здобувати та аналізувати інформацію, висувати гіпотези щодо вирішення проблеми, здійснювати статистичний аналіз даних, узагальнювати результати аналізу та робити аргументовані висновки, застосовувати отримані результати для виявлення і розв'язання нових проблем. Тому актуальною є проблема формування професійної компетентності фахівців взагалі, і компетентності у галузі інформатики (інформатичної компетентності) зокрема.

Аналіз актуальних досліджень. Компетентнісний підхід у навчанні був предметом дослідження відомих вітчизняних і зарубіжних вчених-педагогів. Аналіз компетентнісного підходу щодо навчання інформатики в середній школі та педагогічному ВНЗ досліджуваного авторами А. А. Кузнецовим, С. А. Бешенковим, О. А. Ракитіною, М. Б. Лебедєвим, О. Н. Шиловим, А. Л. Семеновим, О. Г. Смолянїною, А. Ю. Уваровим, М. І. Жалдаком, Ю. С. Рамським, М. В. Рафальською, О. М. Спіріним, показав суттєві розбіжності в переліку та змісті основних компетенцій у галузі інформатики. Це означає, що процес визначення усталеного набору інформатичних компетенцій ще не завершився.

В останні роки науковці виявляють інтерес до проблеми реалізації компетентнісного підходу в умовах європейської кредитно-трансферної системи організації навчання. Зокрема, в роботах О. М. Бобонової [1], М. Ю. Кадемії та Л. П. Василевської-Скупи [12] на засадах компетентнісного підходу описано проектування кредитно-модульної методичної системи підготовки педагогічних кадрів до використання інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі. В умовах компетентнісного підходу у роботах [3-7] нами обґрунтовані цілі навчання інформатики студентів-економістів, принципи та особливості добору змісту навчання, підходи щодо формування інформатичної компетентності, технології і оцінки результатів навчання з інформатики в економічному ВНЗ. Недостатньо розроблено залишається методика формування інформатичної компетентності у студентів економічного ВНЗ у процесі навчання інформатики в умовах європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу.

Метою статті є розробка методичної системи навчання інформатики в економічному ВНЗ на основі компетентнісного підходу в умовах європейської кредитно-трансферної системи організації навчання та її практичне впровадження.

Виклад основного матеріалу. Побудову методичної системи формування інформатичної компетентності студентів в умовах європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу ми здійснювали на основі таких положень.

1. Компетентнісний підхід – це сукупність загальних принципів визначення цілей, добору змісту освіти, організації освітнього процесу і оцінки результатів освіти. Компетентнісний підхід означає поступову переорієнтацію освітньої парадигми з переважною трансляцією знань та формування навичок на створення умов для опанування нормативно заданих компетенцій.

2. Компетенція – це сукупність взаємозв'язаних якостей особи (знань, умінь, способів діяльності, досвіду) і є відчуженою, наперед заданою соціальною вимогою (нормою) до освітньої підготовки учня, необхідної для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері (А. В. Хуторський). Поняття «компетенції» фіксує коло заданих ззовні цілей і способів діяльності й відображає переважно соціальний бік діяльності суб'єкта. Зокрема, у професійній діяльності компетенція суб'єкта окреслює посадові обов'язками у вигляді посадової інструкції, а в системі освіти – визначається цілями навчальної діяльності суб'єкта освіти і навчальним планом.

3. Інформатична компетентність – це інтегративне утворення особистості, яке інтегрує *знання*, про основні методи інформатики та інформаційних технологій, *уміння* використовувати наявні знання для розв'язання прикладних задач, *навички* використання комп'ютера і технологій зв'язку, *здатності* представляти повідомлення і дані у зрозумілій для усіх формі і *виявляється у прагненні, здатності і готовності* до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, *усвідомлюючи* при цьому значущість предмету і результату діяльності [2, с. 322]. Поняття «компетентності» відображає внутрішній бік діяльності суб'єкта з реалізації тих цілей, які задані в понятті компетенції. Компетентність виявляється в успішно реалізованій у діяльності компетенції. Структура інформатичної компетентності включає п'ять компонентів: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий. Виділені компоненти існують не ізольовано один від одного, вони тісно взаємопов'язані між собою [3].

4. У процесі формування інформатичної компетентності будемо дотримуватися таких підходів: *діяльнісного підходу*, оскільки розвиток особи відбувається тільки в діяльності; *компетентнісного підходу*, який передбачає створення умов для опанування комплексу компетенцій, акцентуванні уваги на способах і характерові дій, укріплення взаємозв'язку між мотиваційною і ціннісно-орієнтаційною характеристикою особистості; *особистісно орієнтованого підходу* до процесу навчання, який сприяє включенню студентів у навчально-пізнавальну діяльність і зорієнтований на розвиток внутрішньої мотивації особистості, формування активної позиції студента, формування професійного інтересу, забезпечення оптимального педагогічного спілкування, індивідуального підходу до студентів, організацію зворотного зв'язку, заснованого на інформованості; *системного підходу*, враховуючи, що інформатична компетентність і процес її розвитку є складними системами [3, с. 68].

5. Спираючись на зазначені вище положення та основи формування змісту професійної підготовки [7] зафіксуємо такі вимоги щодо конструювання змісту освіти, принципів, методів і форм кредитно-модульного навчання: а) зміст освіти повинен відповідати потребам суспільства та адекватно відбивати потреби у розвитку особистості студента; б) зміст освітнього модуля повинен адекватно відбивати компоненти змісту освіти в їх діалектичній єдності; в) адекватність принципів кредитно-модульної системи організації навчання його процесуальним компонентам; г) методи навчання потрібно добирати, виходячи з конкретних

компонентів змісту освіти; д) форми організації навчання повинні узгоджуватися з її цілями, змістом і методами.

6. Освітній модуль – це адекватна структурі змісту освіти особистісно-розвивальна система психологічного, дидактичного і методичного забезпечення процесу засвоєння студентом певного компонента змодельованого соціокультурного досвіду. Освітній модуль як цілісна система складається з сукупності взаємопов'язаних компонентів: цілей навчання, знань, способів діяльності, досвіду діяльності (навчальної, творчої, дослідницької), досвіду саморегуляції засвоєння змісту освіти й духовно-морального саморозвитку, досвіду емоційно-вольового ставлення до процесу, результату діяльності, духовних цінностей, світу в цілому. Особистісно-розвивальний характер компонентів освітнього модуля визначається спрямованістю їх змісту на розвиток потребнісно-мотиваційної, когнітивної, діяльнісної, ціннісно-рефлексивної та емоційно-вольової сфер особистості майбутнього фахівця. Структура освітнього модуля у вимірах компонентів змісту освіти наведена в роботі [6].

Кредитно-модульна система організації навчання ґрунтується на принципах кредитності, модульності, порівняльної трудомісткості кредитів, організаційної динамічності, паритетності, усвідомленої перспективи, методичного консультування, діагностичності тощо. На основі перелічених принципів виділимо структурні компоненти модуля в кредитній системі навчання, спрямовані на формування інформатичної компетентності у студентів як в рамках аудиторної, так і самостійної роботи: *цілі навчання*, що включають мотиваційну, когнітивну та діяльнісну складову; *інформаційне забезпечення* включає навчальний матеріал та методичні рекомендації щодо його вивчення; *інструментальне забезпечення* (цільова програма дій студента, рекомендації та консультації викладача щодо реалізації цільової програми дій); *мотиваційне забезпечення*, спрямоване на підтримку пізнавальної мотивації студента на високому рівні; *система контролю та самоконтролю* за виконанням поставлених цілей.

7. У даному дослідженні компонентами методичної системи є: мета, зміст, методи, засоби, організаційні форм навчання та критерії оцінювання результатів навчання.

Структура моделі кредитно-модульно-компетентнісної системи навчання побудована на основі: *визначення переліку компетенцій*, які повинні бути сформовані у процесі вивчення дисципліни «Інформатика»; *визначення переліку модулів навчальної дисципліни*, які забезпечать формування виділених компетенцій; *визначення обсягу кредитів для кожного модуля*, залежно від його трудомісткості; *конструювання навчальних модулів*; *з'ясування технологій формування компетенцій*, проведення моніторингу навчального процесу і *визначення рівня сформованості інформатичної компетентності* студентів.

Перелік інформатичних компетенцій, якими повинен володіти майбутній економіст сформульований нами в роботі [2]. Виділені на основі видів інформаційної діяльності майбутнього економіста компетенції об'єднані згідно [10] у групи: інформологічно-методологічну, інформаційно-технологічну, комп'ютерної інженерії, моделювання. Деталізований зміст груп інформатичних компетенцій та розподіл їх за модулями наведено нами в роботах [5, 6].

Компетенції фахівця обумовлені конкретними видами його професійної діяльності і переліком узагальнених завдань, для вирішення яких спеціаліст повинен актуалізувати знання, уміння та досвід діяльності. Саме тому компетенції подаються у вигляді їх складових: знань, умінь та досвіду діяльності. Досвід діяльності відбиває рівневий характер освоєння компетенцій. Декомпозиція компетенцій на «знання» та «уміння» допоможе визначити конкретний зміст дисципліни і дозволить визначити

ступінь сформованості компетенції. При цьому знання та уміння повинні відбивати розпізнавальні особливості компетенції, чітко визначити необхідні для її освоєння зміст і технології.

У теперішній час висуваються високі вимоги до пізнавального, інтелектуального і соціального розвитку особистості, здатної застосовувати знання у практичних цілях. Навчальні досягнення особистості визначають її компетентність, причому вищому рівню навчальних досягнень відповідає вищий рівень компетентності.

Зміст освіти як педагогічно адаптований соціальний досвід за структурою містить такі компоненти: досвід пізнавальної діяльності, зафіксований у вигляді її результатів – знань; досвід здійснення відомих способів діяльності – у вигляді умінь і навичок діяти за зразком; досвід творчої діяльності – у формі вміння приймати ефективні рішення в проблемних ситуаціях; досвід емоційно-ціннісних відносин, ставлень – у формі особистісних орієнтацій. Зауважимо, що ці компоненти входять і до внутрішньої структури компетентності особистості.

Для оцінювання навчальних досягнень потрібно, щоб цілі навчання були діагностичними. В роботі [4] ми сформулювали цілі вивчення інформатики у діяльнісній формі відповідно до таксономії цілей пізнавальної діяльності Б. Блума (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання) та розподілили їх за їх за змістовими модулями в роботі [6]. Таким чином встановлена відповідність між змістовими модулями та системою компетенцій, що формуються у результаті вивчення студентами даного модуля.

Зазвичай змістовий модуль має такі компоненти: специфікацію модуля (назву модуля, цілі та результати навчання, критерії оцінки результатів, рівні засвоєння, вимоги до об'єкту оцінювання, вхідні вимоги, нормативну тривалість навчання, пояснювальну записку); навчальний матеріал (сукупність текстового матеріалу і дидактичних засобів його опанування); оцінні матеріали (сукупність дидактичних вимірювальних засобів із встановлення рівня досягнення результатів навчання).

Курс інформатики студенти вивчають протягом навчального року. У першому семестрі курс завершується заліком, який виставляється за результатами поточного модульного контролю, а у другому семестрі – іспитом. Рівень навчальних досягнень студентів оцінюється в 100 балів. Підсумкова оцінка складається з суми балів за результатами поточного модульного контролю знань (50 балів) та виконання завдань, що виносяться на іспит (50 балів), за умови, що на іспиті студент набрав не менше 30 балів.

Цільовий компонент методичної системи навчання інформатики передбачає усвідомлену мотивацію інформаційної діяльності: ефективно, творче й відповідальне застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; готовність до конструктивної співпраці і міжособистісного діалогу з віддаленим партнером.

Змістовий компонент методичної системи передбачає реконструкцію стандартного змісту навчання з включенням до нього міжпредметних знань про можливості використання інформаційних технологій у професійній діяльності; розв'язання нестандартних задач інформаційно-комунікативної діяльності економіста, які вимагають уміння дослідницького пошуку даних в комп'ютерних мережах, інформаційно-професійної співпраці і прогнозування соціальних наслідків професійних рішень.

Процесуальний компонент методичної системи передбачає розробку спеціальних засобів методичного забезпечення ситуацій формування інформатичної компетентності (різномірних завдань та навчально-методичних вказівок, мультимедійних засобів навчання, мережних комп'ютерних засобів контролю,

рейтингової оцінки навчальних досягнень, системи консультативної підтримки самостійної роботи тощо), які активізують мотиваційні та рефлексивно-творчі функції студентів у процесі навчання.

Засоби як компонент методичної системи включають розроблене авторами навчально-методичне забезпечення (розгорнуту робочу навчальну програму, опублікований курс лекцій, курс лабораторних робіт, методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів), персональні комп'ютери, локальну й глобальну комп'ютерну мережу, інформаційно-комунікативне навчальне середовище.

Авторами та іншими викладачами кафедри підготовлено та видано в паперовому та електронному вигляді курс лекцій з інформатики [8], навчальний посібник [9], посібники для самостійного вивчення дисципліни [12], методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, на сайті кафедри розміщено навчально-методичне середовище підтримки навчання інформатики.

Організаційними формами навчання інформатики є: лекції, лабораторні роботи, індивідуальні заняття, самостійна робота. Навчання здійснювалося методами: пояснювально-ілюстративним, діалогічним, проектним, що стимулюють розвиток досвіду рефлексії та творчої діяльності.

Результативно-оцінний компонент відбиває вимоги до інформатичної підготовки студентів і включає різноманітні форми контролю і оцінюванням рівня навчальних досягнень у процесі реалізації цілей і змісту на кожному з етапів навчання.

Розгортання методичної системи формування інформатичної компетентності передбачає поступове зростання особистісної активності, нарощування досвіду рефлексії, комунікації і творчої діяльності студентів у процесі опанування інформаційно-комунікативних та офісних технологій опрацювання даних. Формування інформатичної компетентності студентів є процесом динамічним, і полягає в переході від формально засвоєних знань, умінь і навичок до їх рефлексивно-вмотивованого осягнення, від репродуктивної навчальної діяльності до проблемно-творчої, від зовнішньо-діалогічного спілкування до емоційно-ціннісного діалогу.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. У процесі практичного упровадження побудованої методичної системи навчання нами були виділені педагогічні умови ефективного функціонування на всіх етапах її практичної реалізації, зокрема: формування інформатичної компетентності – одна з пріоритетних цілей навчання інформатики; зміст навчального матеріалу буде важливий для професійної діяльності і достатній для опанування інформатичних компетенцій; навчальний курс побудовано за модульним принципом з використанням модульно-рейтингової системи контролю; використовуються методи й організаційні форми навчання, які активізують навчально-пізнавальну діяльність студентів; формування інформатичної компетентності майбутнього економіста здійснюється поетапно через розвиток мотиваційно-ціннісної сфери особистості студента, неперервне зростання його пізнавальної активності, нарощування досвіду рефлексивної, комунікативної і творчої діяльності; буде забезпечена готовність викладача до формування інформатичної компетентності студента в умовах кредитно-модульної системи організації навчання.

Подальших розвідок вимагає розробка системи компетентнісно орієнтованих завдань для оцінювання рівня розвитку інформатичної компетентності студентів у процесі вивчення інформатики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобонова Е. Н. Проектирование методической системы подготовки педагогических кадров к использованию ИКТ в обучении в условиях становления

компетентностного підходу / Е. Н. Бобонова // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». – Выпуск 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.omsk.edu>

2. Головань М. С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження / М. С. Головань // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць / Українська інженерно-педагогічна академія. – Х., 2007. – № 16. – С. 314-324.

3. Головань М. С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення / М. С. Головань // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. Науково-методичний журнал. – 2007. – № 4. – с. 62-69.

4. Головань М. С. Компетентнісний підхід у навчанні інформатики і комп'ютерної техніки студентів економічного ВНЗ / М. С. Головань // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. Випуск 18-19 – Харків, УПА, 2007. – с. 19-32.

5. Головань М. С. Реалізація компетентнісного підходу в умовах кредитно-модульної системи організації навчання інформатики / М. С. Головань // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – № 1 (11). – с. 110-119.

6. Головань М. С. Кредитно-модульна система організації навчання інформатики в умовах компетентнісного підходу / М. С. Головань // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск ІХ. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2011. – с. 450-459.

7. Головань М. С. Теоретичні основи формування змісту професійної підготовки майбутнього фахівця фінансового профілю / М. С. Головань // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія: педагогіка і психологія. Збірник статей. – Ялта: РВВ КГУ, 2012. – Вип. 36. – Ч. 1. – с. 3-10.

8. Головань М. С. Економічна інформатика: конспект лекцій / М. С. Головань. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2009. – 294 с.

9. Головань М. С. Інформатика: навчальний посібник. У 2 кн. / М. С. Головань, В. В. Яценко; Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», Книга 1, 2014. – 256 с.; Книга 2, 2015. – 187 с.

10. Жалдак М. І. Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // Вища школа. – 2009. – №10. – С. 44-52.

11. Кадемія М. Ю. Формування ІКТ-компетентності педагога на основі кредитно-модульної системи / М. Ю. Кадемія, Л. П. Василевська-Скупа // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbuiv.gov.ua/Portal/soc_gum/Sitimn/2010_25/formuvannya%20ikt.pdf

12. Яценко В. В. Економічна інформатика: практикум у 2 частинах / В. В. Яценко, С. В. Кунцев / Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2009. – Ч. 1. – 124 с.; Ч. 2. – 65 с.

Надійшла до редакції 07.07.2015

Головань Н. С., Яценко В. В. Методическая система кредитно-компетентностного обучения информатике в экономическом вузе.

В статье описано модель методической системы обучения информатике в высшем экономическом учебном заведении на основе компетентностного подхода в условиях кредитно-трансферной системы организации обучения. Построенная

методическая система обучения состоит из целевого, содержательного, процессуального, организационно-управленческого и результативно-оценочного функциональных компонентов.

Ключевые слова: компетентностный подход, информатические компетенции, методическая система, кредитно-трансферная система организации обучения.

Golovan M., Yatsenko V. Methodical system of credit and competency training to computer science in an economic university.

The article describes a model of methodical system of training to computer science in higher economic university on the basis of competence approach in terms of credit-transfer system training organization. Built methodical system of training consists of targeted, meaningful, procedural, organizational, managerial and results-evaluation of the functional components.

Key words: competence approach, informatics competence, methodical system, credit-transfer system of training organization.

УДК 372.8:378:53

А. М. Турінов,
О. М. Галдіна

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КВАНТОВОМЕХАНІЧНИХ ЗАДАЧ

При викладанні курсу «Квантова механіка» необхідно пам'ятати, що кількісна теорія мікросвіту потребує специфічного понятійного і математичного апарату. Майже кожне поняття подається за допомогою деякої математичної конструкції з розділів математичного й функціонального аналізу, для якісного розуміння якої необхідно самостійне розв'язання студентом на практиці конкретної фізичної задачі. В ході вивчення цього курсу студентами істотне значення має набуття навичок, а отже, засвоєння теоретичного матеріалу повинне супроводжуватись виконанням великої кількості різноманітних завдань. У тому числі розрахункових, із застосуванням таких математичних пакетів як Wolfram Mathematica, Maple, Mathcad. Виконання таких завдань спрямоване на краще засвоєння студентами матеріалу, поглиблює розуміння основних принципів та методів розв'язання задач квантової механіки і вирізняється максимальною наочністю, оскільки для будь-якого отриманого розв'язку можна побудувати графіки відповідних залежностей фізичних величин і, змінюючи вхідні параметри під умови кожної окремо розглядуваної задачі, самим змодельовати та простежити динаміку реальних фізичних процесів, що сприяє більшому розумінню самої їх сутності.

Ключові слова: квантова механіка, рівняння Шредингера, квантовий гармонічний осцилятор, стаціонарні стани, Wolfram Mathematica.

Постановка проблеми. Розуміння фізики для пересічного студента зазвичай спирається на моделі класичної механіки, суттєвою складовою яких є просторові уявлення. Проте сучасна фізична картина світу є квантово-польовою. Класична механіка передбачає кількісний опис механічного руху або переміщення тіла в просторі. Але ця теорія застосовна не завжди. Якщо механічна дія фізичної системи за порядком величини збігається зі сталою Планка, то рух набуває інших якісних форм: зникає саме поняття траєкторії, з'являються принципові обмеження в точності вимірювання фізичних величин, у ряді випадків виникає дискретність значень деяких

фізичних величин, хвильовий характер руху частинок і т.д. [1]. Розміри цих систем надто малі. Такі системи утворюють мікросвіт. У свою чергу, системи, підпорядковані законам класичної механіки, утворюють макросвіт. Механіку мікросвіту традиційно називають квантовою. До об'єктів мікросвіту належать елементарні частинки (електрон, протон, нейтрон тощо), ядра, атоми, молекули і кристали. Кількісна теорія мікросвіту потребує специфічного понятійного й математичного апарату. Майже кожне поняття подається за допомогою деякої математичної конструкції з розділів математичного й функціонального аналізу, для якісного розуміння якої необхідно самостійне розв'язання студентом на практиці конкретної фізичної задачі, у тому числі з застосуванням ПЕОМ. Проектування інформаційних моделей фізичних процесів дозволяє студентам осмислити задачу як об'єкт або явище фізичної реальності, проаналізувати її з використанням різних математичних методів, розробити алгоритм і програму розв'язку на комп'ютері [2, с. 209].

Аналіз актуальних досліджень. Незважаючи на велику кількість повноцінних підручників із квантової механіки [1; 3-5], у студентів практично завжди виникають труднощі, пов'язані з опрацюванням матеріалу, який потрібно засвоїти. Тому під потреби кожного тематичного блоку даної дисципліни виникає необхідність у створенні навчально-методичних матеріалів, в яких компактно відображено найбільш важливі аспекти курсу, що допоможе студентам систематично ознайомитись з ним. Кожен такий блок повинен містити чималу добірку найбільш характерних задач з теми, що розглядається [6]: як таких, що можуть бути розв'язані безпосередньо, так і тих, що потребують математичних пакетів, застосування певних навичок програмування (написання окремих модулів і процедур під розв'язання задачі). Використання комп'ютерних технологій підвищує ефективність викладання фундаментальних дисциплін взагалі й фізики зокрема. Комп'ютерна графіка робить фізичні процеси більш наочними, а чисельні методи дозволяють змінювати фізичні параметри і тим самим досліджувати явище всебічно. Складні математичні моделі можуть бути побудовані як на основі систем звичайних диференціальних рівнянь разом з початковими умовами (наприклад, задачі з підручників [7-8]), так і не мати достатньо простого аналітичного розв'язку, який студент може отримати на протязі однієї-двох пар (реальні практичні задачі [9]).

Мета статті. У ході вивчення курсу квантової механіки істотне значення має набуття навичок, а отже, засвоєння теоретичного матеріалу повинне супроводжуватись виконанням великої кількості різноманітних завдань. Окрім індивідуальних завдань, що складаються з добірки найбільш типових задач, це можуть – і мають – бути розрахункові завдання типу лабораторних робіт, що виконуються кожним студентом окремо із застосуванням математичних пакетів програм Mathematica, Maple, Mathcad тощо. Виконання таких завдань спрямоване на краще засвоєння студентами матеріалу, розуміння основних принципів та методів розв'язання задач квантової механіки і вирізняється максимальною наочністю, оскільки для будь-якого отриманого розв'язку можна побудувати графіки відповідних залежностей фізичних величин і, змінюючи вхідні параметри під потреби кожної окремо розглядуваної задачі, змоделювати та простежити динаміку реальних фізичних процесів, що сприяє більшому розумінню самої їх сутності. В даній роботі це демонструється на прикладі розгляду розв'язання рівняння Шредінгера для заданого виду потенціальної енергії. Перед студентами ставиться завдання проаналізувати фізичні властивості об'єктів задачі та провести її декомпозицію. Після отримання диференціальних рівнянь аналізується їх розв'язок. Причому при детерміністичному завданні умов задачі розв'язок аналізується безпосередньо. У випадку неможливості або складності виведення диференційного

рівняння застосовується імітаційна модель фізичного явища, більш наочна та сприятлива для розуміння студентів [2].

Виклад основного матеріалу. Одним з фундаментальних понять квантової теорії є квантовий стан системи (мікрочастинки) [3]. Математично квантовий стан зображують за допомогою хвильової функції – деякої комплексної функції координат і часу $\psi(\zeta, t)$, квадрат модуля якої пропорційний густині ймовірності виявлення частинки в точці з координатою ζ . Хвильову функцію реальної фізичної системи в загальному випадку знаходять з розв'язку часового рівняння Шредінгера

$$i\hbar \frac{\partial \Psi(\zeta, t)}{\partial t} = \hat{H} \psi(\zeta, t),$$

де \hat{H} – гамільтоніан системи [3].

У квантовій механіці особлива роль відведена системам, гамільтоніан яких не залежить від часу явно: $\hat{H}(\zeta, t) = \hat{H}(\zeta)$. У цьому випадку в квантовій системі можуть бути реалізовані стаціонарні стани з хвильовими функціями вигляду

$$\psi_E(\zeta, t) = \psi_E(\zeta) \exp\left[-\frac{i}{\hbar} Et\right].$$

Тут E і $\psi_E(\zeta)$ – відповідно власне значення і власна функція гамільтоніана $\hat{H}(\zeta)$, який у цьому випадку можна назвати оператором енергії:

$$\hat{H}(\zeta) \psi_E(\zeta) = E \psi_E(\zeta). \quad (1)$$

Рівняння (1) має назву стаціонарного рівняння Шредінгера. На підставі цього рівняння стаціонарні стани визначають як стани з певними значеннями енергії. Енергетичний спектр стаціонарної системи залежить від характеру руху: за фінітного руху він дискретний, у випадку інфінітного – неперервний.

У тривимірному випадку рівняння (1) набуває такого вигляду:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi_E(\mathbf{r}) + U(\mathbf{r}) \psi_E(\mathbf{r}) = E \psi_E(\mathbf{r}), \quad (2)$$

аналогічного для стійних хвиль у середовищі зі змінним показником заломлення [1]. Таким чином, стаціонарні стани можна порівнювати зі стійними хвилями в пружному середовищі.

Як приклад, розглянемо таку задачу: знайти хвильові функції та рівні енергії частинки масою m у полі виду

$$U(x) = V_0 \left(\frac{a-x}{x} - \frac{x}{a} \right)^2, \quad a > 0, x > 0,$$

та показати, що енергетичний спектр співпадає із спектром осцилятора. Побудувати графіки хвильових функцій для перших трьох станів [7-9].

Стаціонарне рівняння Шредінгера в межах цієї одновимірної задачі набуває вигляду:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \psi'' + V_0 \left(\frac{a-x}{x} - \frac{x}{a} \right)^2 \psi = E \psi. \quad (3)$$

Дослідимо поведінку рівняння (3) у граничному випадку:

$$x \rightarrow \infty \Rightarrow -\frac{\hbar^2}{2m} \psi'' + V_0 \frac{x^2}{a^2} \psi = E \psi.$$

Тобто ми отримали рівняння квантового гармонічного осцилятора [4], а це означає, що хвильова функція у нескінченності буде поводитись як $\psi \sim e^{-rx^2}$ ($r > 0$). Такий самий результат можна отримати, виходячи з того, що у нескінченності $E \rightarrow 0$.

З іншого боку, маємо:

$$x \rightarrow 0 \Rightarrow -\frac{\hbar^2}{2m} x^2 \psi'' + V_0 a^2 \psi = E \psi \Rightarrow \psi \sim x^s.$$

Тут припускається, що $x^2 \psi'' \sim x^s$ з огляду на обмеженість хвильової функції. Таким чином, розв'язок слід шукати у вигляді:

$$\psi(x) = x^s e^{-rx^2} \varphi(x).$$

Підставляючи цей вираз в рівняння Шредінгера (3), отримуємо:

$$(a\hbar x)^2 \varphi'' + 2a^2 \hbar^2 x(s - 2rx^2) \varphi' + \left\{ 2[2(a\hbar r)^2 - mV_0]x^4 + 2a^2[m(E + 2V_0) - \hbar^2 r(1 + 2s)]x^2 + a^2[\hbar^2 s(s-1) - 2mV_0] \right\} \varphi = 0.$$

Далі, якщо обрати r і s таким чином, щоб зникали внески від x^4 та x^0 в останньому доданку, ми отримуємо:

$$\begin{cases} r = \sqrt{v} / 2a \\ s = (\sqrt{1 + 4a^2 v} + 1) / 2, \end{cases} \quad \text{де } v = 2 \frac{m}{\hbar^2} V_0.$$

Тоді рівняння Шредінгера зводиться до наступного вигляду:

$$x\varphi'' + 2(s - 2rx^2)\varphi' + 2[\varepsilon + v - r(1 + 2s)]x\varphi = 0, \quad \text{де } \varepsilon = \frac{m}{\hbar^2} E.$$

Щоб позбавитись від x^2 , покладемо $x^2 = t / 2r$, і, переходячи до нової змінної, отримуємо вираз:

$$t\varphi'' + (q - t)\varphi' - p\varphi = 0,$$

$$\text{де введено такі позначення: } q = s + \frac{1}{2}, \quad p = \frac{1}{2} \left[q - \frac{\varepsilon + v}{2r} \right].$$

Це – відоме рівняння Куммера [5], яке містить два лінійно незалежні розв'язки: вироджені гіпергеометричні функції Куммера M і Трикомі U (або вироджені гіпергеометричні функції першого та другого роду відповідно [5]). Отже, загальний розв'язок подається у вигляді:

$$\begin{aligned} \varphi(t) &= c_1 M(p, q, t) + c_2 U(p, q, t); \\ \begin{cases} M(p, q, t) = 1 + \frac{p}{q}t + \frac{p(p+1)}{q(q+1)} \frac{t^2}{2!} + \dots, \\ U(p, q, t) = \frac{\Gamma(1-q)}{\Gamma(p-q+1)} M(p, q, t) + \frac{\Gamma(q-1)}{\Gamma(p)} t^{1-q} M(p-q+1, 2-q, t). \end{cases} \end{aligned}$$

Дослідимо тепер поведінку нашого розв'язку. Легко побачити, що при $q \leq 0$ функції Куммера будуть невизначеними, але у нашому випадку це неможливо, оскільки $s > 0$ завжди. Асимптотичне розвинення цих функцій на дійсній вісі дає:

$$\begin{aligned} M(p, q, t) &\sim \frac{\Gamma(q)}{\Gamma(p)} t^{p-q} e^t \left[1 + (q-p)(1-p) \frac{1}{t} + \dots \right], \\ U(p, q, t) &\sim \frac{1}{t^p} \left[1 + p(q-p-1) \frac{1}{t} + \dots \right]. \end{aligned}$$

Таким чином, хвильова функція у нескінченності поводитья (ми виділяємо дві частини відповідно до функцій M і U) як:

$$\begin{aligned} \psi_M &\sim (2rx^2)^{p-q} e^{2rx^2} x^s e^{-rx^2} \sim x^{2(p-q)+s} e^{rx^2} \sim e^{rx^2}, \\ \psi_U &\sim (2rx^2)^p x^s e^{-rx^2} \sim x^{2p+s} e^{-rx^2} \sim e^{-rx^2}. \end{aligned}$$

Ми бачимо, що куммерівська частина хвильової функції розбіжна на нескінченності, тому покладемо $c_1 = 0$, і тоді хвильова функція дорівнює ψ_U . З іншого боку, коли $x \rightarrow 0$, ми повинні враховувати, що $s > 1$ завжди:

$$M(p, q, t) \approx 1 \Rightarrow \psi = x^s e^{-rx^2} U(p, q, 2rx^2) \rightarrow \frac{\Gamma(q-1)}{\Gamma(p)} (2rx^2)^{1-q} x^s \rightarrow \frac{\Gamma(q-1)}{\Gamma(p)} x^{s-2q+2},$$

$$\frac{\Gamma(q-1)}{\Gamma(p)} x^{s-2q+2} = \frac{\Gamma(q-1)}{\Gamma(p)} x^{1-s}.$$

Тому хвильова функція буде завжди розбіжною поблизу нуля, за винятком випадків $\Gamma(q-1) = 0$ або $\Gamma(p) \rightarrow \infty$. Але оскільки $s > 1$, то $q > 3/2$ – і залишається тільки другий випадок. Отже, щоб хвильова функція була коректно визначена, необхідно виконання умови $p = -n$, $n \in \mathbb{N}$, де \mathbb{N} – множина натуральних чисел. А це означає, що енергія квантується і дорівнює:

$$\varepsilon = \frac{m}{\hbar^2} E_n = 2r(q+2n) - v \Rightarrow E_n = 2 \left[2(1+2n)\gamma - V_0 + \sqrt{V_0^2 + \gamma^2} \right],$$

$$\gamma = \frac{\hbar}{2a} \sqrt{\frac{V_0}{2m}}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Звідси ми бачимо, що $\Delta E = 8\gamma$; також очевидно, що енергія основного стану E_0 не є нульовою. Це робить ситуацію доволі схожою на квантовий гармонічний осцилятор [4], до того ж значення енергії завжди додатне.

Також слід відмітити, що розвинення в ряд для функції Куммера стає скінченним, якщо $p = -n$. У цьому випадку воно стає поліноміальним, а саме може бути виражене за допомогою узагальнених приєднаних поліномів Лагерра [5]:

$$M(-n, q, t) = n! \frac{\Gamma(q)}{\Gamma(q+n)} L_n^{q-1}(t) \Rightarrow U(-n, q, t) = (-1)^n n! L_n^{q-1}(t),$$

$$\text{де } L_n^q(t) = \frac{e^t}{n! t^q} \frac{d^n}{dt^n} \left(\frac{t^{n+q}}{e^t} \right).$$

Тоді ненормовані власні стани набувають вигляду:

$$\psi_n(x) = c_2 (-1)^n n! x^s e^{-rx^2} L_n^{s-1/2}(2rx^2).$$

Щоб пронормувати цю хвильову функцію, використаємо відомий [5] результат нормування поліномів Лагерра, що мають вагову функцію t^q / e^t :

$$\|\psi_n\|^2 = 1 = c_2^2 (n!)^2 \int_0^\infty x^{2s} e^{-2rx^2} \left(L_n^{s-1/2}(2rx^2) \right)^2 dx = \left\{ \begin{array}{l} t = 2rx^2 \\ dx = \frac{dt}{\sqrt{8rt}} \\ s-1/2 = k \end{array} \right\} = \frac{c_2^2 (n!)^2}{2(2r)^{s+1/2}} \|L_n^k(t)\|^2,$$

$$\text{де } \|L_n^k(t)\|^2 = \int_0^\infty \frac{t^k}{e^t} [L_n^k(t)]^2 dt = \frac{\Gamma(k+n+1)}{n!}. \text{ Звідси } c_2 = \sqrt{\frac{2(2r)^q}{n! \Gamma(n+q)}}.$$

Отже, нормована хвильова функція остаточно набуває вигляду:

$$\psi_n(x) = (-1)^n \sqrt{\frac{2n!(2r)^q}{\Gamma(n+q)}} \frac{x^s}{e^{rx^2}} L_n^{q-1}(2rx^2).$$

Нижче, на рис. 1, подано графіки хвильових функцій для цієї системи, побудовані з використанням Wolfram Mathematica, для основного ($n=0$) та перших двох збуджених ($n=1$ та $n=2$) станів, з яких стає очевидним фізичний сенс хвильової функції як «хвилі ймовірності».

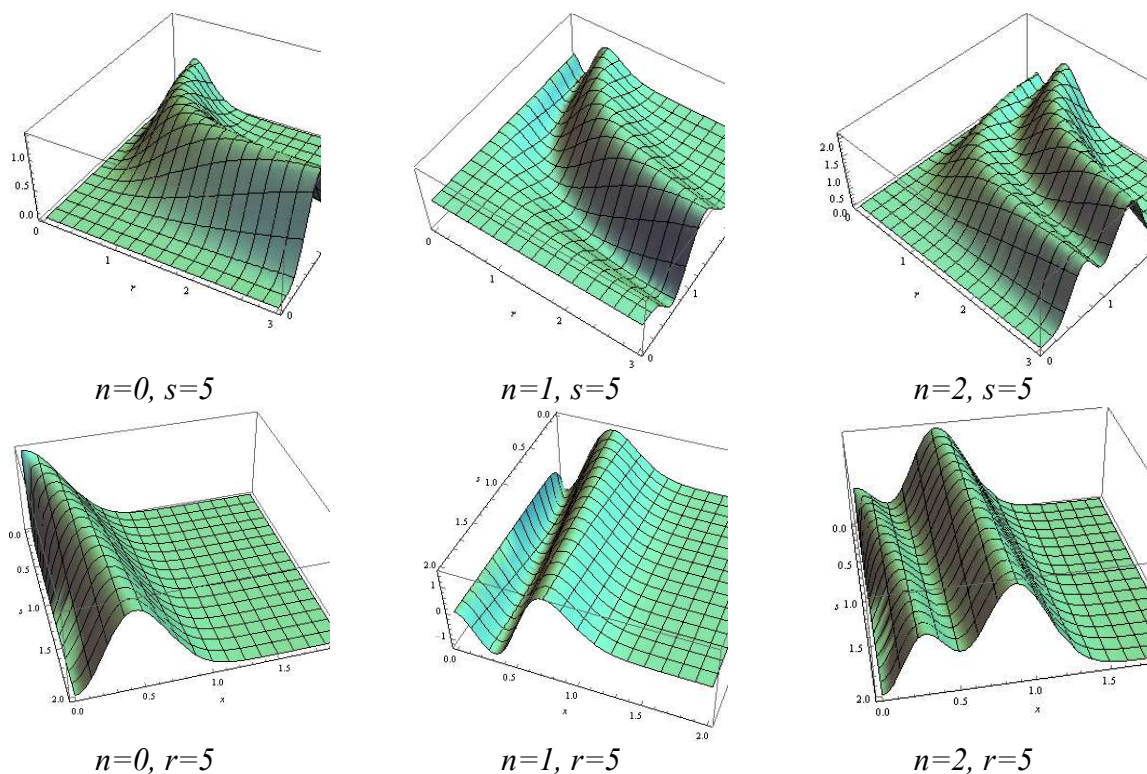


Рис. 1. Хвильова функція основного та перших двох збуджених станів

Застосування матпакету для розв'язання задачі має велике значення. З одного боку, це допомога у знаходженні розв'язків будь-яких диференціальних рівнянь, розв'язання яких у квадратурах пов'язано з певними труднощами або взагалі неможливе. З іншого боку – це графічна побудова отриманих розв'язків. Саме графіки дозволяють провести якісний аналіз отриманих результатів. В розглянутій задачі вони дозволяють виділити області найбільш ймовірного знаходження частинки, яка може перебувати в різних енергетичних станах. Також матпакет дозволяє провести якісний аналіз залежності знайдених областей від початкових умов.

Необхідно підкреслити, що завдання такого типу, як щойно розглянуте, є визначальними для розуміння квантової механіки в цілому і для розуміння задач на власні функції та власні значення операторів фізичних величин зокрема. Виконання цих завдань надає студентам практичного досвіду у відшуванні хвильових функцій та енергетичного спектру та усвідомленні їх фізичного сенсу. Моделювання асимптотичної поведінки розв'язку із застосуванням математичних пакетів програм та дослідження його в граничних випадках додатково надає студентам необхідні навички з фізичного програмування.

Комплекс подібних до розглянутої в цій роботі задач, з кожної базової теми курсу «Квантова механіка», формує цикл розрахунково-лабораторних робіт з цієї дисципліни, які не тільки розвивають навички математичного моделювання у студентів, а й також призводять до необхідності вміти проводити якісний аналіз отриманих розв'язків, наочно демонструючи, як проявляють себе фундаментальні закони квантового миру.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Виконання розрахункових завдань на комп'ютері та побудова моделей фізичних явищ – сучасний засіб формування наукового світогляду студентів. Комп'ютерне моделювання сприяє розвитку формально-логічної й операційної форми мислення і дозволяє творчо переосмислити сучасні методи наукового пізнання, що безперечно сприяє залученню студентів до наукових досліджень. Можливості методу математичного та

комп'ютерного моделювання слід розкривати студентам у тісному зв'язку з вивченням фактичного матеріалу, роблячи його, таким чином, наочним, показувати його використання там, де з різних причин не можна застосовувати інші методи. Вміння створювати фізичні моделі в рамках поставленої задачі необхідне кожному спеціалісту, навіть якщо він не буде згодом займатися фізичними й інженерними задачами. Тому зацікавленість студентів у навчанні фізики в цілому та окремих її розділів за допомогою комп'ютерних програм є високою. Тим більше, коли йдеться про квантову механіку – розділ теоретичної фізики, який розкриває саму глибинну сутність сучасної фізичної картини світу. Розроблення комплексу лабораторних та розрахункових робіт з квантової механіки допоможе студентам, окрім кращого оволодіння практичними навичками програмування та розв'язання задач, зокрема за допомогою математичних пакетів, глибше зрозуміти підтекст того чи іншого із спостережуваних явищ, що лягли в основу принципів квантової механіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юхновський І.Р. Основи квантової механіки / Ігор Юхновський. – К.: Либідь, 2002. – 390 с.
2. Лотюк Ю.Г. Два підходи до вивчення моделей механічних систем / Юрій Лотюк, Олексій Щодро // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наук. праць. – Кривий Ріг, 2005. – Вип. V, т. 2. – С. 209-214.
3. Давыдов А.С. Квантовая механика / Александр Давыдов. – М.: Наука, 1973. – 704 с.
4. Вакарчук І.О. Квантова механіка / Іван Вакарчук. – Л.: Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2004. – 784 с.
5. Мессиа А. Квантовая механика: в 2 т. / Альберт Мессиа. – М.: Наука, 1978. – Т. 1. – 480 с.; Т. 2. – 584 с.
6. Туринов А.М. Посібник до вивчення курсу «Квантова механіка»: підручник для педагогів / Андрій Туринов. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2013. – 88 с.
7. Гольдман И.И. Сборник задач по квантовой механике / Иосиф Гольдман, Владимир Кривченков. – М.: Гостехиздат, 1957. – 275 с.
8. Галицкий В.М. Задачи по квантовой механике / Виктор Галицкий, Борис Карнаков, Владимир Коган. – М.: Наука, 1992. – 880 с.
9. Флюгге З. Задачи по квантовой механике: в 2 т. / Зигфрид Флюгге. – М.: Мир. – 1974. – Т. 1. – 341 с.

Надійшла до редакції 06.05.2015

Туринов А.Н., Галдина А.Н. Применение математических пакетов программ для решения квантовомеханических задач.

При чтении курса «Квантовая механика» нельзя забывать о том, что, количественная теория микромира требует специфического понятийного и математического аппарата. Практически каждое понятие представляется с помощью некоторой математической конструкции из разделов математического и функционального анализа, для качественного понимания которой необходимо самостоятельное решение студентом на практике конкретной физической задачи. В ходе изучения этого курса студентами существенное значение имеет приобретение навыков, а, следовательно, усвоение теоретического материала должно сопровождаться выполнением большого количества разнообразных заданий. В том числе расчетных с применением таких математических пакетов как Wolfram Mathematica, Maple, Mathcad. Выполнение таких заданий направлено на лучшее усвоение студентами материала, более глубокое понимание основных

принципов и методов решения задач квантовой механики и отличается максимальной наглядностью, поскольку для любого полученного решения можно построить графики соответствующих зависимостей физических величин и, изменяя входящие параметры под условия каждой отдельно рассматриваемой задачи, самим смоделировать и проследить динамику реальных физических процессов, что благоприятствует большему пониманию самой их сути.

Ключевые слова: квантовая механика, уравнение Шредингера, квантовый гармонический осциллятор, стационарные состояния, Wolfram Mathematica.

Turinov A., Galdina A. Application of math packages to solving quantum-mechanical problems.

In the process of lecturing in Quantum Mechanics, one ought to bear in mind that quantitative theory of the microworld needs specific conceptual and mathematical tools. Almost all definitions are presented by means of some mathematical constructions from the field of mathematical and functional analysis. For qualitative understanding of these constructions it is necessary to solve certain physical problem in practice within student self-directed learning. In the course of Quantum Mechanics the skill acquisition is essential for students. Thus, digestion of theoretical material must be accompanied by accomplishment of large number of various tasks, including computing ones with applying such math packages as Wolfram Mathematica, Maple, Mathcad. Accomplishment of such tasks is oriented to better learn of material, further understanding of main principles and problem-solving techniques of Quantum Mechanics and is notable by maximum visualization, because for any obtained solution one can plot corresponding dependences for physical quantities. Also, varying input parameters according to each considered problem situation, one can simulate and trace a dynamics of real physical processes, and this contributes to a better understanding of physics, its fundamental nature.

Key words: quantum mechanics, Schrödinger equation, quantum harmonic oscillator, stationary states, Wolfram Mathematica.

УДК 372.853

Н. Ю. Філоненко

ДЗ «Дніпропетровська медична академія»

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ
«КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ФАРМАЦІЇ»**

Статтю присвячено одній із фундаментальних дисциплін – курсу «Комп'ютерне моделювання в фармації», що з поточного навчального року є обов'язковою в Дніпропетровській медичній академії для фармацевтичних спеціальностей. В статті наводяться ключові моменти викладання матеріалу, починаючи з розділу «Математичне моделювання кінетики хімічних реакцій», присвяченому розгляду перебігу хімічних реакцій і можливості управління хімічним перетворенням. Наступний розділ, «Фармакокінетика медичних препаратів», дозволяє проводити моделювання процесів, пов'язаних з вмістом препарату в крові, подальшим його всмоктуванням в лімфу та виведенням з організму. Достатньо часу приділяється питанню про ріст клітин та популяцій. Отримані результати дають змогу визначити дозування препарату та використовувати його за медичними показниками в терапії. Слід звернути особливу увагу на запропоновані методи, бо вони є сучасними та використовуються в фармації.

Для підготовки кваліфікованих фахівців в області медицини потрібно не тільки розповісти студентам про можливі методи моделювання, а й довести до їх відома приклади застосування в медицині, дати змогу самостійно дослідити фактори, які впливають на процеси, пов'язані з використанням лікарських препаратів, та проявити творчий підхід. Особливості процесу навчання полягають в необхідності застосування отриманих знань для аналізу тих чи інших медичних процесів.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, кінетика хімічних реакцій, однокамерна модель, двокамерна модель, всмоктування, швидкість руху лікарської речовини в камері, доза препарату, параметри фармакокінетичної моделі.

Постановка проблеми. Одним з найважливіших питань комп'ютерного моделювання для фармацевтів є моделювання хімічних реакцій фармацевтичних препаратів, розподіл хімічних сполук в організмі людини та подальше використання отриманих знань в медицині. Дисципліна «Комп'ютерне моделювання в фармації» є обов'язковою з поточного навчального року та викладається для спеціальності «Фармація» в Дніпропетровській медичній академії. Варто зазначити, що міністерської програми з даної дисципліни нема, тому у зв'язку з автономією ВНЗ навчальні плани та наповнення курсу має розробити кафедра, що викладає дану дисципліну.

Аналіз актуальних досліджень. Курс «Комп'ютерне моделювання в фармації» внесений в програму для студентів фармацевтичних спеціальностей, бо методи, які він розглядає, є достатньо актуальними та сучасними для моделювання тих чи інших біологічних процесів. Застосування комп'ютерного моделювання в фармації дає змогу отримати первинні результати щодо проведення клінічних досліджень препаратів.

Мета статті. При викладанні курсу «Комп'ютерне моделювання в фармації» слід звернути увагу на методи, підходи, які дозволяють студентам фармацевтичних спеціальностей отримати знання про умови та можливості застосування комп'ютерного моделювання в фармації.

Виклад основного матеріалу. Дисципліна «Комп'ютерне моделювання в фармації» для студентів третього курсу, що навчаються за спеціальністю «Фармація», розроблена та впроваджена з поточного навчального року та викладається кафедрою медико-біологічної фізики та інформатики Дніпропетровської медичної академії. Даний курс містить 12 практичних занять та 5 лекцій.

Одним із важливих питань викладання матеріалу по курсу «Комп'ютерне моделювання в фармації» є застосування математичного апарату та прикладних математичних програм, які б дозволяли не тільки отримати результат, але й дослідити різноманітні процеси за змінних умов. На першому етапі виникає низка проблем, а саме: студенти фармацевтичних спеціальностей, як правило, не мають необхідної математичної підготовки, не володіють в достатній мірі навичками користування комп'ютером та прикладними програмами. При комп'ютерному моделюванні фармацевтичних процесів найчастіше потрібно вміти знаходити розв'язки систем диференціальних рівнянь з певними початковими умовами [1, с. 55]. Необхідно зазначити, що для фармацевтичних спеціальностей на першому курсі викладають дисципліну «Вища математика», але в розділі «Диференціальні рівняння» цього курсу не розглядають методи розв'язку систем диференціальних рівнянь. Крім того, слід зазначити, що, незважаючи на те що курс «Комп'ютерне моделювання в фармації» запропоновано для студентів третього курсу, більшість із них – іноземці, тому використання математичної термінології викликає певні труднощі.

Особливості викладання запропонованої дисципліни полягають у використанні переходу від загальних понять до розв'язання конкретних завдань. Даний курс пропонується почати з розгляду математичної програми, за допомогою якої можна

знайти розв'язок певного завдання та тим самим виконати моделювання за різних початкових умов. Серед існуючих пакетів комп'ютерних програм як середовище для комп'ютерного моделювання можна застосовувати MathCad, Matlab або Mathematica. Із запропонованих комп'ютерних програм найбільш простою для вивчення та застосування в навчальному процесі є Mathcad. Тому перше заняття слід присвятити вивченню основних функцій програми Mathcad.

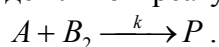
Перш ніж приступити до процесу моделювання, необхідно сформулювати вихідні моменти розглядуваної задачі. За своїми теоретичними положеннями модельний підхід в принципі не відрізняється від звичайних наукових підходів до вирішення тих чи інших завдань аналізу, що використовуються в управлінні фармацевтичними системами [2, с. 48]. Так само, як при звичайних методах наукового аналізу, в моделюванні проблему, що розглядається, спочатку вивчають та аналізують. Виділяють основні показники (змінні), які характеризують функціонування системи, формуються гіпотези про істотні взаємозв'язки між цими змінними. Потім розробляється механізм, модель поведінки системи, формулюється набір впливів на неї і, нарешті, здійснюється експериментальна перевірка моделі в реальних умовах.

Для створення моделі потрібно виконати підготовку, аналіз, розробку і вибір рішення – це складний творчий процес, що включає:

- збір вихідної інформації та аналіз проблеми;
- формулювання мети та постановку завдань з її досягнення;
- вибір і обґрунтування критеріїв якості прийнятого рішення;
- аналіз можливих наслідків прийнятих рішень;
- розгляд різних варіантів рішення проблеми;
- процедуру вибору раціонального рішення;
- ухвалення рішення;
- конкретизацію рішення і формування настанов і мотивацій для його реалізації;
- контроль за результатами впровадження рішення.

Новий для студентів елемент їх навчання, а саме комп'ютерне моделювання розпочинається з теми «Математичне моделювання кінетики хімічних реакцій» [3, с. 34]. Для опису хімічної системи необхідно знати шлях, який вона проходить в процесі перетворення вихідних реагентів в продукти реакції. Ця інформація дає можливість усвідомленого управління хімічним перетворенням. Необхідним є знання механізму хімічного перетворення і часової еволюції переходу реакційної системи з початкового стану (вихідні речовини) в кінцевий стан (продукти реакції), тобто відомості про те, наскільки швидко здійснюється хімічна реакція. Тому в циклі практичних робіт по темі «Математичне моделювання кінетики хімічних реакцій» розглянуто поняття вихідних речовин та продуктів реакції, гомогенної та гетерогенної реакції, швидкості реакцій, константи швидкості реакцій для реакцій першого, другого та третього порядків [3, с. 43].

Як приклад, розглянемо моделювання хімічної реакції з двома реагентами, які мають різну початкову концентрацію. Розглянуто у першій практичній роботі з циклу робіт з теми «Математичне моделювання кінетики хімічних реакцій» випадок простих реакцій за участю єдиного реагенту можна поширити і на деякі реакції за участю декількох реагуючих речовин. Наприклад, нехай кінетична схема реакції має вигляд



Аналитичний розв'язок кінетичної задачі для хімічної реакції

$$\frac{d}{dt}x(t) = k(A_0 - x(t)) \cdot (B_0 - x(t)) \quad x(0) = 0$$

$$\int_0^1 \frac{1}{(A_0 - xx) \cdot (B_0 - xx)} dx = \int_0^1 y dx$$

Початкові концентрації реагентів та константа реакції

$$A_0 := 0.08 \quad B_0 := 0.06 \quad k := 0.02$$

$$t := 1 \cdot 10^3 \dots 1 \cdot 10^4$$

$$x(t) := \frac{A_0 \cdot B_0 - A_0 \cdot B_0 \cdot e^{A_0 \cdot k \cdot t} - B_0 \cdot k \cdot t}{B_0 - A_0 \cdot (e^{A_0 \cdot k \cdot t} - B_0 \cdot k \cdot t)}$$

Графік залежності концентрації реагентів А та В від часу

$$A(t) := A_0 - x(t) \quad B(t) := B_0 - x(t)$$

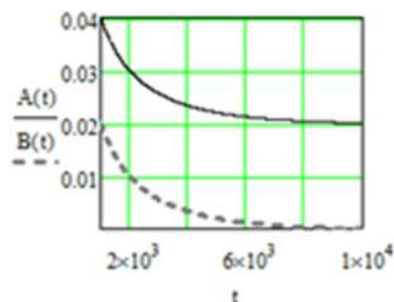


Рис. 1. Моделювання простої реакції у випадку різних початкових концентрацій реагентів

присвячено фармакокінетиці медичних препаратів.

Фармакокінетика – це назва способів всмоктування і виведення препаратів організмом. Попри те що препарат може діяти по-різному в різних середовищах організму (крові, мозку, генітальних рідинах, усередині різних клітин і т. д.), основні принципи всмоктування і виведення препаратів зазвичай дуже схожі. Основним поняттям фармакокінетики є камера. Камера являє собою обмежений у просторі об'єм рідини (тканини), при цьому концентрація лікарської речовини у всіх просторових точках даної камери передбачається однаковою. Обсяг камери також передбачається практично постійним і не змінюється з часом. В ролі камер можуть виступати кров, лімфа, міжтканинна рідина й рідина природних анатомічних областей. У найпростішому випадку припускають наявність тільки однієї камери. Такі фармакокінетичні моделі називаються однокамерними [3, с. 502; 4, с. 120]. Але після прийому концентрація препарату в крові підвищується, а потім повільно знижується з виведенням препарату з організму, при цьому кожному препарату відповідає своя крива поглинання. З урахуванням процесу виведення препарату моделювання виконують в однокамерних моделях зі всмоктуванням. Аналіз фармакокінетики багатьох препаратів показав, що в ряді випадків експериментальні дані мають

Якщо початкові концентрації реагентів А і В рівні між собою, тобто $C_{A0} = C_{B0} = C_0$, то за стехіометрією реакції до моменту часу t в одиниці об'єму реагують однакові кількості обох реагентів, рівні x моль. Таким чином, $C_A(t) = C_B(t)$, $\frac{dC_A(t)}{dt} = -kC_A(t)C_B(t) = -kC_A^2(t)$

Отже, залежність концентрації реагенту А від часу описується рівнянням реакції другого порядку. Для реакції другого порядку з двома реагентами, що мають різні початкові концентрації $C_{A0} \neq C_{B0}$, математична модель виглядає наступним чином: $\frac{dx(t)}{dt} = k(C_{A0} - x(t))(C_{B0} - x(t))$, де $x(t)$ – кількість реагенту, яка вступила в реакцію до моменту t (початкова умова – $x(0)=0$). Реалізацію моделювання даної реакції в середовищі Mathcad наведено на рис. 1.

Наступний цикл робіт

нелінійну залежність навіть за умови безпосереднього введення препарату в досліджувану тканину. Це означає, що припущення про знаходження лікарської речовини тільки в одній тканині є хибним. Отже, для опису експериментальних даних необхідно використовувати більш складні багатокамерні моделі. В циклі практичних робіт, присвячених фармакокінетичним моделям, розглядають спочатку найпростішу, однокамерну, далі – однокамерну зі всмоктуванням, а потім двокамерну [4, с. 127]. Для моделювання процесів, пов'язаних зі зміною концентрації препарату в тканинах, застосовують двокамерні моделі, бо результати, отримані з їх застосуванням більш близькі до реальних. Розглянемо, як приклад, двокамерну модель (рис. 2).

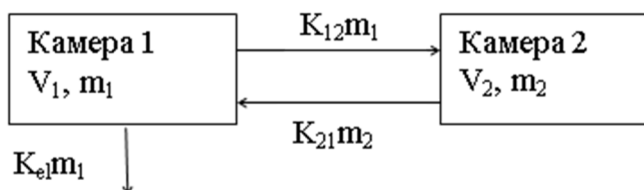


Рис. 2. Схема найпростішої фармакокінетичної двокамерної моделі

Двокамерна модель складається з двох фізіологічних значущих частин:

- перша (центральна) – камера 1 – ототожнюється з кров'ю й органами, які сильно забезпечуються кров'ю, такими як печінка чи нирки;
- друга (периферійна) – камера 2 – описує, наприклад, тканини, або, в більш загальному плані, ті частини тіла, які не сильно забезпечуються кров'ю.

Камери з'єднані між собою в обох напрямках, в результаті чого відбувається розподіл препарату між центральною та периферійною камерами.

Основне припущення у фармакокінетиці:

- Препарат повністю виводиться (метаболізм і екскреція) з організму через кров. У більшості випадків метаболізм відбувається в печінці, а виведення – через нирки.

Для двокамерної моделі розподіл діючих мас препарату має вигляд:

$$\frac{dm_1}{dt} = -(k_{10} + k_{12})m_1 + k_{21}m_2, \quad (1)$$

$$\frac{dm_2}{dt} = k_{12}m_1 + k_{21}m_2,$$

$$m_1(0) = D, \quad m_2(0) = 0,$$

де m_1 – маса речовини в камері 1, m_2 – у камері 2, D – доза препарату; k_{12} – константа швидкості надходження препарату в камеру 2, k_{21} – константа швидкості надходження препарату в камеру 1, k_{10} – константа елімінації (виведення) лікарської речовини [5, с. 18].

Розв'язок системи (1) записується у вигляді:

$$C_1(t) = \frac{m_1}{V_1} = A_1 \exp[-\alpha t] + A_2 \exp[-\beta t].$$

Концентрацію лікарської речовини $C_1(t)$ визначають в першій камері, вона складається з двох експонент: «швидкої» (з показником α) і «повільної» (з показником β) [3, с.507; 6, с. 21].

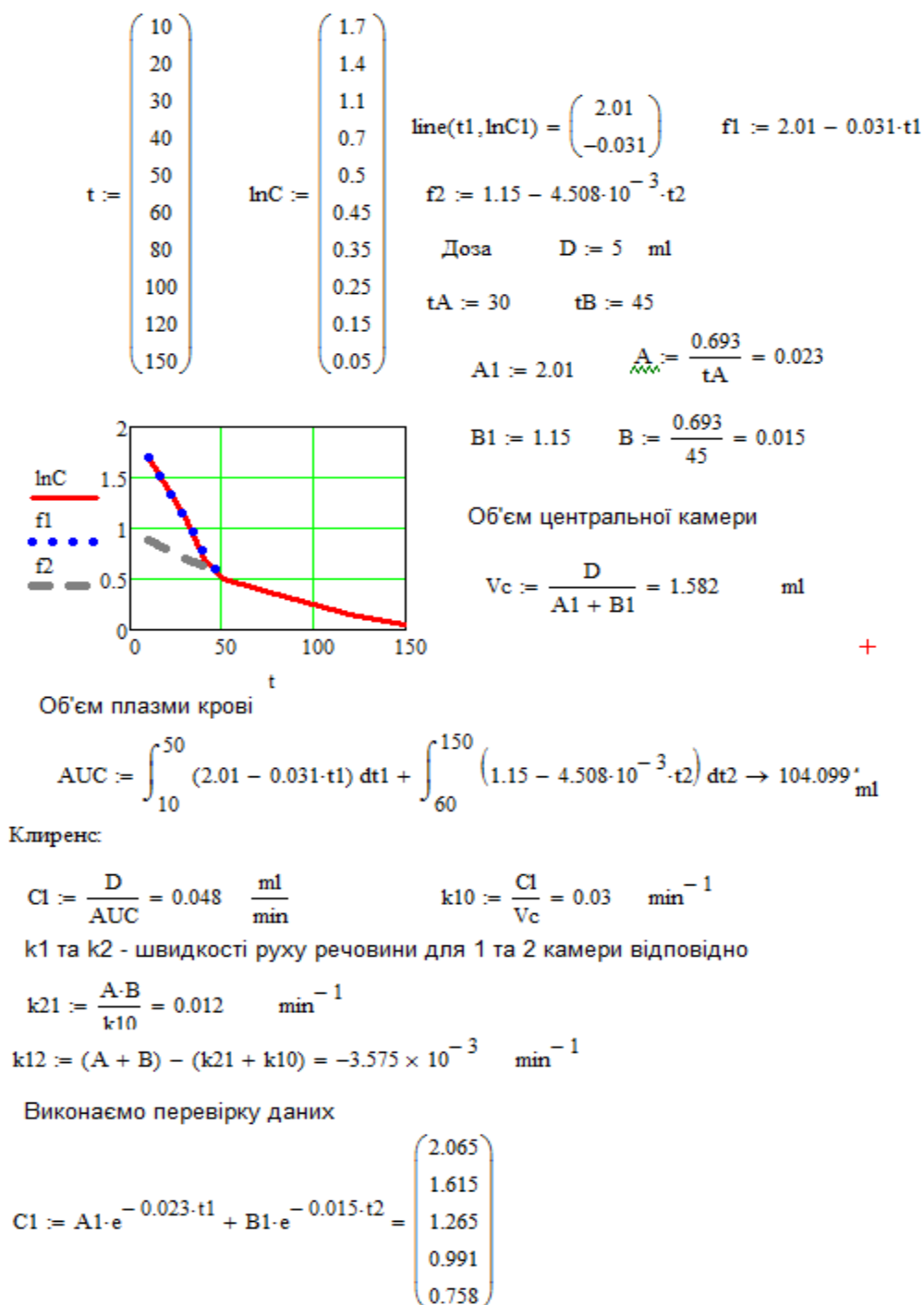


Рис. 3. Моделювання вмісту препарату з застосуванням двокамерної моделі

На рис. 3 наведено розрахунок параметрів фармакокінетичної моделі для гентаміцину у сироватці крові кішки після внутрішньовенного введення препарату. Константи α і β (позначені як A та B) ми визначаємо як тангенс кута нахилу прямих $f1$ та $f2$, а коефіцієнти $A1$ та $A2$ – це точки перетину прямих з віссю $\ln C$, виходячи з розрахунків, наведених на рис. 3.

Крім того, слід зазначити, що можна моделювати параметри фармакокінетичної моделі для гентаміцину, змінюючи дозу, час всмоктування препарату, та тим самим визначити більш дієві показники для препарату.

Наступний цикл робіт присвячено росту клітин, впливу різних факторів на ріст клітин (РН та температури) та розвиток популяцій в залежності від умов [2, с. 127], що є обов'язковим для студентів фармацевтичних препаратів.

Таким чином, в курсі «Комп'ютерне моделювання в фармації» відображені основні методи та підходи комп'ютерного моделювання процесів, що пов'язані з фізіологічними процесами людини при застосуванні медичних препаратів, які наразі відомі.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Безумовно, викладання курсу «Комп'ютерне моделювання в фармації» в профільному ВНЗ, наразі медичній академії, є сучасним, актуальним, але потребує адаптації матеріалу під потреби даної галузі. Обов'язкова задача процесу викладання даної дисципліни – спонукати студентів до аналізу ситуації, творчого підходу, вміння знаходити більш дієву математичну модель для випробовування того чи іншого медичного препарату. Таким чином, для підготовки кваліфікованих фахівців в області фармації потрібно не тільки розповісти про можливі моделі в цій галузі, а й довести до відома студентів приклади та умови їх застосування в медицині. Слід зазначити, що моделювання фармацевтичних процесів – це нове в фармацевтичній галузі, а тому з часом з'являться нові методи та підходи для вирішення тих чи інших задач, що обов'язково повинно бути відображено в даному курсі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беллман Р. Математические методы в медицине / Роман Беллман. – М: Мир, 1987. – 250 с.
2. Бейли Н. Математика в биологии и медицине / Нейман Бейли. – М: Издание «Мир», 1970. – 326 с.
3. Варфоломеев С.Д. Биокинетика: Практический курс. / С. Д. Варфоломеев, К. Г. Гуревич. – М.: Издание «ФАИР-ПРЕСС», 1999. – 720 с.
4. Sunil S Jambhekar Basic pharmacokinetics / Sunil S Jambhekar, Philip J Breen. – London : Chicago, 2009. – 425 p.
5. Giordano Frank R. Mathematical Modeling / Giordano Frank R., Fox William P., Horton Steven B. – Brooks Cole, Cengage Learning, 2014. – 796 p.
6. Larry A. Bauer Applied clinical Pharmacokinetics / Larry Bauer. – McGraw Hill Companies, 2008. – 841 p.

Надійшла до редакції 07.02.2015

Филоненко Н.Ю. Особенности изложения курса «Компьютерное моделирование в фармацевтике».

Статья посвящена одной из фундаментальных дисциплин – курсу «Компьютерное моделирование в фармацевтике», которая с текущего учебного года является обязательной в Днепропетровской медицинской академии для фармацевтических специальностей. В статье приведены ключевые моменты изложения материала, начиная с раздела «Математическое моделирование кинетики химических реакций», посвященного рассмотрению течения химических реакций и возможности управления химическими превращениями. Следующий раздел, «Фармакокинетика медицинских препаратов», позволяет проводить моделирование процессов, связанных с содержанием препарата в крови, дальнейшим его всасыванием в лимфу и выведением из организма. Достаточно времени уделяется вопросу роста клеток и популяций. Полученные результаты дают возможность определить дозировку препарата и использовать его по медицинским показателям в терапии.

Следует обратить особенное внимание на предложенные методы, поскольку они являются современными и используются в фармацевтике.

Для подготовки квалифицированных специалистов в области медицины необходимо не только рассказать студентам о возможных методах моделирования, но и довести до их сведения примеры применения в медицине, дать возможность самостоятельно исследовать факторы, влияющие на процессы, связанные с использованием лекарственных препаратов, и проявить творческий подход. Особенности процесса обучения заключаются в необходимости применения полученных знаний для анализа тех или иных медицинских процессов.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, кинетика химических реакций, однокамерная модель, двухкамерная модель, всасывание, скорость движения лекарственного вещества в камере, доза препарата, параметры фармакокинетической модели.

Filonenko N. The features of lecturing in Computer Modelling in Pharmacy.

The paper concerns one of the fundamental disciplines – the course of Computer Modelling in Pharmacy, which is pharmacy science undergraduate core at Dnipropetrovsk Medical Academy since this term. In the paper there are bullet points of lecturing starting from theme ‘Mathematical modelling of kinetics of chemical reactions’ which considers the course of chemical reactions and control capabilities of chemical transformations. The next theme, ‘Pharmacokinetics of medical preparations’, enables to simulate processes associated with blood medication level, its further lymph absorption and elimination. The matter of cell and population growth receives enough attention. The obtained results enable to measure the medication dosage and use it in therapy in accordance with medical parameters. The proposed methods should be stressed because of their actuality and applying in pharmacy.

To train skilled professionals in medicine it is necessary not only to give information on modeling methods, but also give examples of application in medicine and factors affecting the processes associated with drug preparation use. The peculiarity of this is necessity of applying of lessons learned to analyzing of one or another medical process.

Key words: computer modeling, kinetics of chemical reactions, one-compartment model, two-compartment model, absorption, medication movement rate in compartment, preparation dose, parameters of pharmacokinetics model.

УДК 378.225+ 004.4'232

Н. А. Хараджян
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ (ЗМІСТОВА ЛІНІЯ «АЛГОРИТМИ ТА ВИКОНАВЦІ»)

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх впровадження в повсякденне життя призвело до «комп'ютеризації» всіх верств населення різних вікових категорій. Вік користувачів ІКТ з кожним роком зменшується. Проте використання ІКТ залишається на інтуїтивному рівні. Задля покращення якості використання ІКТ в повсякденному житті та навчальному процесі необхідно починати формування ІКТ компетентностей якомога раніше. Ці та багато інших чинників передували введенню пропедевтичного курсу «Інформатика» («Сходинки до інформатики») в початковій школі.

Аналіз досліджень вчених сучасності показує, що підготовку вчителів інформатики для початкової школи необхідно виконувати комплексно, протягом всього терміну навчання в рамках напряму підготовки б. 010102 Початкова освіта. Дисципліни навчального плану повинні повністю охоплювати всі змістові лінії курсу «Сходінки до інформатики».

В статті більш детально розглянуто змістову лінію «Алгоритми та виконавці». Наведено перелік предметів із навчального плану підготовки вчителів початкової школи до викладання інформатики, за допомогою яких відбувається формування алгоритмічного стилю мислення. Зроблено огляд середовищ програмування для початківців, вимоги для їх вибору. Розглянуто Google Blockly та BeetleBlocks: основні принципи роботи, зовнішній вигляд, перелік блоків, виконавець. Наведено приклад інтеграції з іншими предметами шкільної програми. Розглянуто приклад побудови 3d моделі.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, змістова лінія, алгоритми, виконавці, середовище програмування.

Постановка проблеми. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх впровадження в повсякденне життя призвело до «комп'ютеризації» всіх верств населення різних вікових категорій. Значна кількість різноманітних даних та інформації здебільше знаходиться в електронному вигляді, розміщується в мережах, на електронних носіях. Проте використання техніки у багатьох залишається на початковому рівні. Ці та багато інших чинників призводять до необхідності формування та розвитку в суспільстві інформаційно-комунікаційних компетентностей.

Значна кількість користувачів, як сучасними мобільними Інтернет-пристроями (смартфони, персональні комунікатори, планшети та ін.), так і стаціонарними комп'ютерами – є діти, тому саме в них необхідно починати формувати ІКТ компетентності. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери суспільного життя, безпосередньо впливають і на навчальний процес. Адже, використання ІКТ в процесі навчання надає можливість швидкого доступу до навчального матеріалу в будь-який час і в будь-якому місці, що забезпечує кожному учню власну траєкторію навчання. Для формування початкових уявлень про базові поняття інформатики, початкових навичок роботи з повідомленнями та даними, розвитку алгоритмічного, логічного та критичного стилю мислення та зважаючи на вікові та психолого-педагогічні особливості молодших школярів державою було прийнято рішення починати вивчати інформатику вже в початковій школі.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз праць вітчизняних вчених (Н. Кушнір, О. Співаковського, І. Онищенко, Л. Петухової та інших) показує, що існує невідповідність між сучасним станом розвитку ІКТ та існуючою системою підготовки вчителів початкових класів. В своїх працях вони доводять, що підготовка майбутнього вчителя початкових класів до викладання «Інформатики» неможливе у рамках однієї або декількох навчальних дисциплін.

Тобто підготовка вчителя початкових класів до викладання інформатики повинна здійснюватись в рамках спеціалізації «Інформатика» на базі напряму підготовка б.010102 Початкова освіта.

Мета статті: огляд змістової лінії «Алгоритми та виконавці», зв'язок з дисциплінами навчального плану підготовки вчителів початкової школи до викладання інформатики та аналіз середовищ програмування для початківців.

Виклад основного матеріалу. Для розв'язання проблеми підготовки вчителів початкових класів до викладання інформатики та формування у учнів початкових

класів відповідних компетентностей державою було прийнято та затверджено ряд нормативних документів:

1. Державний стандарт початкової загальної освіти, в якому визначено освітню галузь «Технологія». Метою даної технології є «формування і розвиток в учнів технологічної, інформаційно-комунікаційної та основних компетентностей для реалізації їх творчого потенціалу і соціалізації у суспільстві. Технології у початковій школі є однією з ланок неперервної технологічної освіти, що логічно продовжує дошкільну освіту, створює базу для успішного опанування учнями технологій основної школи та здобуття професійної освіти» [1]. А в змісті виокремлено – ознайомлення з інформаційно-комунікаційними технологіями.

2. З 1 вересня 2013 року згідно з [2] запроваджено пропедевтичний курс в початковій школі «Сходинки до інформатики», в якому реалізується освітня галузь «Технології» (нова назва предмету «Інформатика» [3]), що буде викладатися у 2-4 класах початкової школи.

3. Наказом Міністерства Освіти і Науки України № 586 від 13.05.2014 р. регламентовано підготовку вчителів інформатики початкової школи [4].

В Криворізькому педагогічному інституті ДВНЗ КНУ з 1 вересня 2015 року було здійснено набір на напрям підготовки 6.010102 Початкова освіта із спеціалізацією Інформатика. Для забезпечення якісної та всебічної підготовки вчителів інформатики початкової школи викладачами кафедри інформатики та прикладної математики були розроблені фрагменти навчального плану та зміст дисциплін.

Підготовка вчителів інформатики відбувається протягом 8 семестрів, у варіативній частині професійної науково-предметної підготовки. Варіативні навчальні дисципліни встановлюються вищим навчальним закладом, складаються з циклів самостійного вибору ВНЗ та вільного вибору студента і вводяться для задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб особи, ефективного використання можливостей і традицій конкретного навчального закладу, регіональних потреб, вимог ринку праці тощо. Відповідна частина навчального плану складено з урахуванням освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки вчителів та визначає перелік, послідовність та час вивчення навчальних дисциплін, види навчальних занять та терміни їх проведення, а також форми проведення підсумкового контролю.

Основою для створення фрагменту навчального плану став зміст предмету «Інформатика» для початкової школи, що включає 5 змістових ліній:

- комп'ютер та його складові;
- інформація та інформаційні процеси;
- використання інформаційних технологій;
- алгоритми та виконавці;
- комунікаційні технології.

Фахова підготовка майбутнього вчителя початкових класів передбачає оволодіння теоретичними знаннями, розвиток практичних умінь і навичок, формування особистісних властивостей та професійних здібностей спрямованих на успішну реалізацію педагогічної діяльності. Проведення уроку інформатики передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій, що вимагає від учителя наявності власних знань та умінь щодо їх ефективного використання, так і знання методики застосування цих технологій у початковій школі, а також вікових особливостей учнів.

Саме тому процес фахової підготовки можна поділити на дві складові: *змістова* та *методична*.

Змістова підготовка передбачає:

– змістовну підготовку студентів до ефективного викладання курсу «Інформатика» в початковій школі;

– формування у студентів бази знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності, зокрема при вивченні всіх навчальних предметів та повсякденному житті;

– розвиток у студентів умінь самостійно опановувати та раціонально використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення, цілеспрямовано шукати й систематизувати дані, використовувати електронні засоби обміну даними;

– формування в студентів умінь застосовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного розв'язування різноманітних завдань щодо пошуку, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних повідомлень і даних.

Методична підготовка забезпечує:

– оволодіння методикою навчання окремих тем і питань шкільного курсу інформатики;

– умінь використовувати програмну підтримку курсу і оцінювати її методичну доцільність.

– умінь планувати навчальний процес з інформатики, вибрати організаційні форми і методи, адекватні змістові матеріалу, що вивчається;

– знання функцій, видів контролю і оцінки результатів навчання, умінь розробляти і використовувати засоби перевірки, об'єктивно оцінювати знання і вміння учнів, коригувати методику навчання за результатами різних видів контролю знань

Одним із завдань курсу «Інформатика» є формування у молодших школярів алгоритмічного стилю мислення. Тому розглянемо більш детально підготовку майбутніх вчителів початкових класів до викладання саме змістової лінії «Алгоритми та виконавці».

Змістова лінія «Алгоритми та виконавці», за кількістю годин (17), що відводяться на вивчення даного напрямку в початковій школі, займає друге місце після змістової лінії «Використання інформаційних технологій», на яку відводяться загалом 43 години. Звичайно це дуже замало, проте у результаті вивчення даної змістової лінії учні отримують перші уявлення про основні алгоритмічні структури (слідування, розгалуження, повторення, цикл), зможуть скласти прості алгоритми для виконавців, що працюють у певному, зрозумілому молодшим школярам середовищі, використовуючи систему вбудованих команд.

В навчальному плані ця змістова лінія реалізовано в наступних дисциплінах: «Основи алгоритмізації та програмування», «Основи візуального програмування», «Основи комп'ютерного моделювання», «Методика навчання інформатики» (рис. 1).

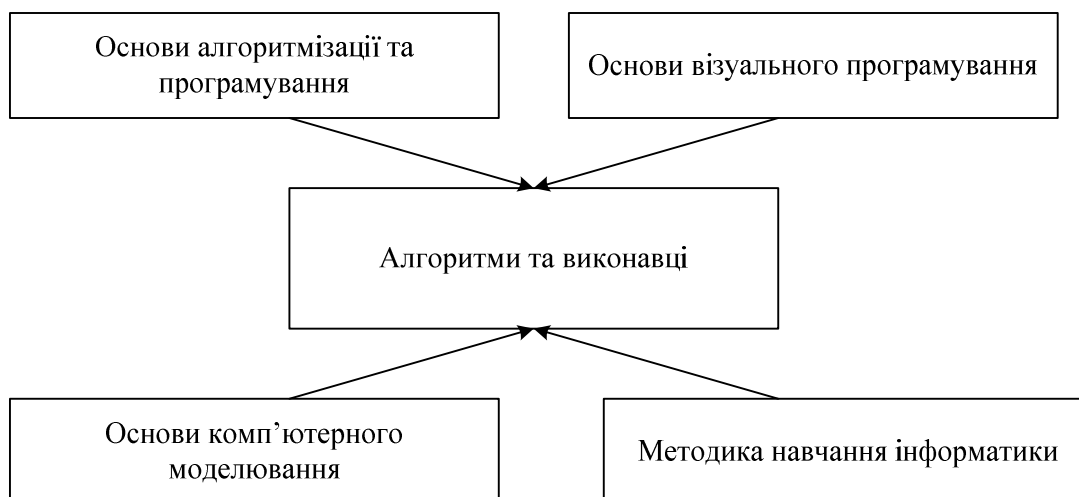


Рис.1. Перелік навчальних дисциплін навчального плану напрямку для підготовки до викладання змістової лінії «Алгоритми та виконавці»

При вивченні дисциплін «Основи алгоритмізації та програмування», «Основи візуального програмування», «Основи комп'ютерного моделювання» відбувається:

- формування фундаментальних понять інформатики: поняття алгоритму, алгоритмічної конструкції, комп'ютерної програми, мови програмування, методологій і технологій програмування;
- розвиток логічного, аналітичного мислення та основних видів розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення;
- розвиток уміння розв'язувати змістовні задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп'ютерною технікою.

Значну роль при вивченні будь-якої змістової лінії учнями початкової школи та при підготовці вчителів початкової школи до викладання інформатики – відіграють засоби навчання. Саме їх вивчення доцільно організувати в рамках предмету «Методика навчання інформатики». Добір засобів необхідно виконувати ретельно з урахуванням вікових особливостей, в тому числі і середовищ програмування. Тому можна виокремити деякі вимоги до середовищ програмування для початківців:

- швидкий старт (без необхідності інсталяції системи);
- доступність для роботи з «нуля»;
- мінімальний обсяг роботи з клавіатурою;
- отримання візуального результату роботи;
- невелика кількість ітерацій для отримання кінцевого результату;
- ознайомлення з базовими концепціями програмування.

Одним із таких засобів може бути Google Blockly (<http://blockly.ru/>) або BeetleBlocks (<http://beetleblocks.com/run/>). Google Blockly – візуальна мова програмування, що дозволяє створювати програми взагалі без введення будь-яких символів. Google Blockly це відкритий OpenSource-проект, що випущено під ліцензією Apache License 2.0. Основою для створення постав проект для платформи Android – AppInventor. В свою чергу AppInventor, був створений на основі системи Scratch.

BeetleBlocks – програмний засіб за допомогою якого можна створювати програми, що рисують 3d об'єкти. Система BeetleBlocks, створена на базі проекту Snap!, який в свою чергу є веб-аналогом Scratch. Виконавцем BeetleBlocks є жучок, який може рухатись в трьох вимірах (рис.2). Принцип роботи аналогічний Scratch системі – «перенесення» блоків із лівої частини в центральну, «виконання» блоків та управління «жучком», який виконує команди.

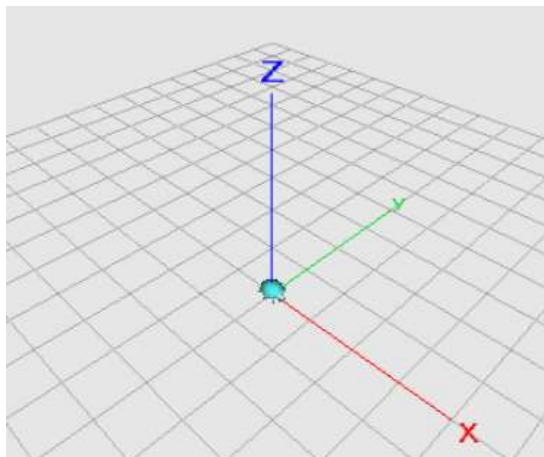


Рис.2. Зовнішній вигляд виконавця команд в BeetleBlocks

Після запуску в браузері відкривається початкова сторінка для роботи (рис. 3). Простір умовно поділено на три частини: ліва частина екрану містить блоки для складання програм, центральна частина – на якому безпосередньо відбувається «складання пазлу», і права частина, в якому знаходиться виконавець та відображається результат виконання програми.

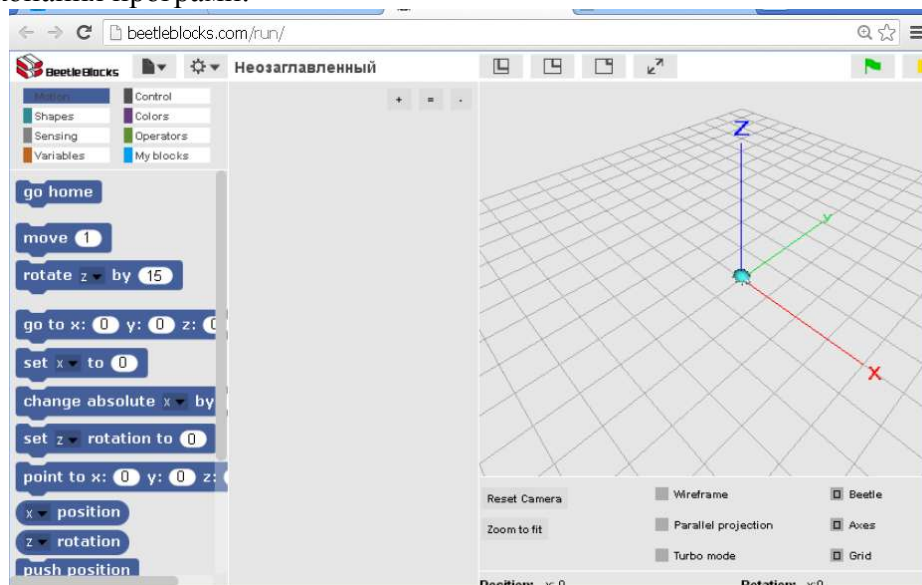


Рис. 3. Початкова сторінка BeetleBlocks

Блоки управління містять не лише повний набір блоків для написання найпростіших програм, а й блоки для руху виконавця в просторі, зміни кольорів, створення власних функцій (рис.4.)



Рис. 4 Основні блоки для створення програм в BeetleBlocks

За допомогою BeetleBlocks можна не лише організувати вивчення найпростіших структур даних та алгоритмів їх опрацювання в початковій школі. В середній та старшій школах вивчення програмування можна інтегрувати з вивченням інших предметів шкільного курсу (математика, фізика, біологія, хімія і ін.), оскільки за допомогою BeetleBlocks можна створювати, відображати та друкувати 3d моделі різноманітних фігур та об'єктів. Такий підхід допоможе отримати вміння та навички з

програмування та допомогти візуалізувати деякі явища або предмети. Зокрема на рисунку 5 представлено 3d модель стрічки Мобіуса створеною у BeetleBlocks, а на рисунку 6. – програма із командами для «жука».

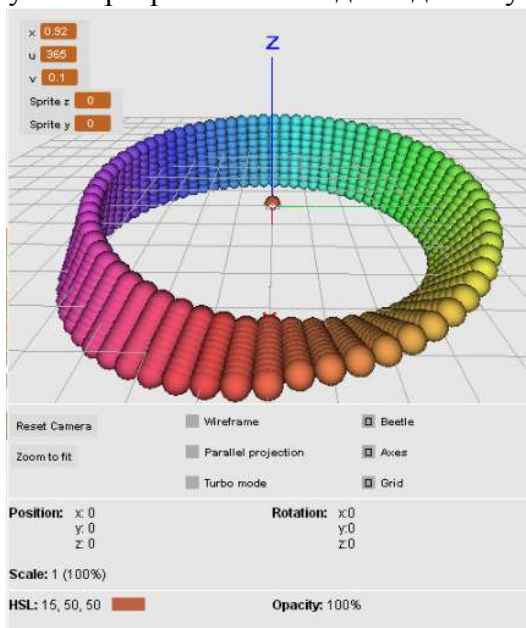


Рис. 5. 3d модель стрічки Мобіуса в BeetleBlocks

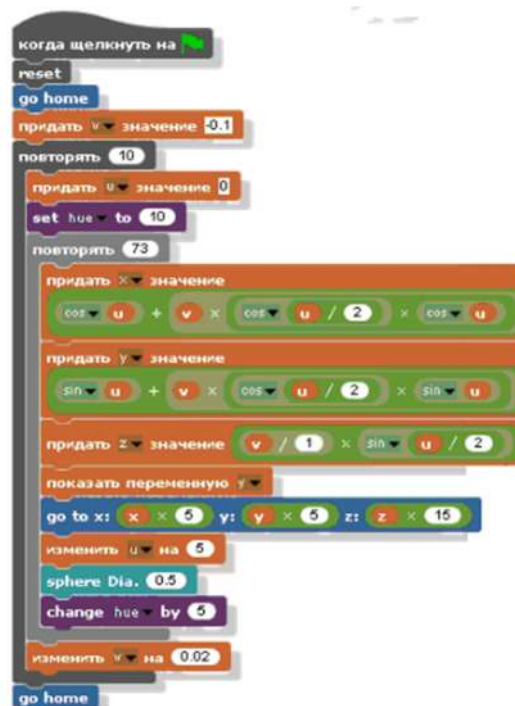


Рис.6. Перелік команд «жука» для зображення стрічки Мобіуса

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Не зважаючи на те, що на змістову лінію «Алгоритми та виконавці» відводиться не багато часу, за допомогою Google Blockly та BeetleBlocks можна реалізувати формування алгоритмічного стилю мислення як у студентів, так і у учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.04.11 р. – № 462. – Київ. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-%D0%BF>.
2. Про Типові навчальні плани початкової школи [Електронний ресурс]: / Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту від 10.06.2011. – № 572. – Київ. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/19403/.
3. Про внесення змін у додатки 1-7 до наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту від 10.06.2011 № 572 [Електронний ресурс] / Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту від 16.04.2014.– № 460. – Київ: Режим доступу : http://old.mon.gov.ua/files/normative/2014-04-17/2178/nmon_460_16042014.pdf.
4. Деякі питання поєднань напрямів (спеціальностей) з додатковими спеціальностями і спеціалізаціями, за якими здійснюється підготовка педагогічних працівників за ОКР бакалавра, спеціаліста та магістра [Електронний ресурс] / Наказ Міністерства Освіти і Науки України від 13.05.2014 р. – № 586. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0594-14>.

Надійшла до редакції 09.11.2015

Хараджян Н.А. Подготовка будущих учителей начальной школы к преподаванию информатики (содержательная линия «Алгоритмы и исполнители»).

Развитие информационно-коммуникационных технологий и их внедрение в повседневную жизнь привело к «компьютеризации» всех слоев населения различных возрастных категорий. Возраст пользователей ИКТ с каждым годом уменьшается. Однако использование ИКТ остается на интуитивном уровне. Для улучшения качества использования ИКТ в повседневной жизни и учебном процессе необходимо начинать формирование ИКТ компетентностей как можно раньше. Эти и многие другие факторы предшествовали введению пропедевтического курса «Информатика» («Ступеньки к информатике») в начальной школе.

Анализ исследований ученых современности показывает, что подготовку учителей информатики для начальной школы необходимо выполнять комплексно, в течение всего срока обучения в рамках направления подготовки б. 010102 Начальное образование. Дисциплины учебного плана должны охватывать все содержательные линии курса «Ступеньки к информатике».

В статье более подробно рассмотрено содержательную линию «Алгоритмы и исполнители». Приведен перечень предметов из учебного плана подготовки учителей начальной школы к преподаванию информатики, с помощью которых происходит формирование алгоритмического стиля мышления. Сделан обзор сред программирования для начинающих, требования для их выбора. Рассмотрены Google Blockly и BeetleBlocks: основные принципы работы, внешний вид, перечень блоков, исполнитель. Приведен пример интеграции с другими предметами школьной программы. Рассмотрен пример построения 3d модели.

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, содержательная линия, алгоритмы, исполнители, среда программирования.*

Kharadzjan N. Preparation teachers of primary school for teaching Computer Science (content line «algorithm AND ARTISTS»).

The development of information and communication technologies and their implementation in everyday life has led to the «computerization» of all segments of the population in different age categories. Age of ICT users is decreasing every year. However, the use of ICT stays on is intuitively level. To improve the quality of ICT use in daily life and the learning process should begin forming ICT competence early. These and many other factors preceded to the introduction propaedeutic course «Computer Sciene» («Steps to computer science») in primary school.

Analysis of the research scholars of today shows that teacher training for primary school must be performed comprehensively, throughout the period of study within the area of training б 010 102 Primary education. Disciplines curriculum should cover all the contents of the course line «Steps to computer science».

The article further considered content line «Algorithms and performers». The provides a list of subjects of curriculum for primary school teachers to teachIng Computer Science in which there is a formation of algorithmic style of thinking. The review of programming environments for beginners and requirement's for their choice. Considered Google Blockly and BeetleBlocks: basic principles, appearance, list of blocks, performer. Is an example of integration with other subjects of the curriculum. Is an example of construction 3d models.

Key words: *information and communication technologies, content line, algorithms, performers, programming environment.*

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ	5
КРАВЧЕНКО З.І. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ЗА ДВОРІВНЕВИМ ПІДРУЧНИКОМ	5
МАРТИНЕНКО О.В., МАЩЕНКО Г.І. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ	12
МУЗИЧЕНКО С.В. ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ ПОНЯТТЯ ГРАНИЦІ	18
РИКОВА Л.Л. АНАЛІЗ СТАНУ ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	24
ФАЛЬКО Ю.Г., РОЗУМЕНКО А.О. ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПРАКТИКУ РОБОТИ СЕРЕДНІХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ	30
РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ.....	37
БЕГІЄВА Т.Б. МЕТОДИКА РОБОТИ З ЗАДАЧАМИ ЕКОНОМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ.....	37
ГОРДСЄВА Л.В., АМБРОЗЯК О.М. УСНИЙ РАХУНОК ЯК БАЗОВА СКЛАДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ УЧНІВ	42
ПУЧКІВСЬКА Т.О. ВИКОРИСТАННЯ СТРАТЕГІЇ АКТИВНОЇ ОЦІНКИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	48
ТКАЧЕНКО О.А., ЗАПОЛЬСЬКА Н.В. ДОСВІД РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ В РАМКАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ	56
ЧАШЕЧНИКОВА О.С., КОЛЕСНИК Є.А., БАРДАКОВА О.Г., ГЛАЗЬКО Л.Ю., СВЕТЛОВА Т.В. ОЛІМПІАДНІ ЗАВДАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ	60
ЧЕРГІНЕЦЬ І.П. МАЙНДМЕПІНГ – ЗРУЧНИЙ І ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНЯ.....	66
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ	72
АНІЩЕНКО А.Г., ГАРБУЗОВА К.П., МАЛОВА І.С. УРОКИ З ІСТОРІЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ НА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ВНЗ	72
ДЕРЕЗА І.С. РОЛЬ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ.....	78
ЖОВТАН Л.В. ПРОБЛЕМА СПАДКОЄМНОСТІ ШКІЛЬНОЇ І ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ ГЕОМЕТРІЇ	84
ЛОВ'ЯНОВА І.В., БОБИЛЄВ Д.С. ЗАДАЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ ЛЕКЦІЙ З ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ.....	91
РОЗУМЕНКО А.О., ЗАТОЧНА А.В. ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	96
ШЕСТАКОВА Л.Г. ОЦІНЮВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ВНЗ....	101
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	108

ВЛАСЕНКО К.В., ГРУДКІНА Н.С. ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДДАЛЕНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	108
ГОЛОВАНЬ М.С., ЯЦЕНКО В.В. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА КРЕДИТНО-КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЕКОНОМІЧНОМУ ВНЗ	113
ТУРІНОВ А.М., ГАЛДІНА О.М. ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КВАНТОВОМЕХАНІЧНИХ ЗАДАЧ	119
ФІЛОНЕНКО Н.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ФАРМАЦІЇ»	126
ХАРАДЖЯН Н.А. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ (ЗМІСТОВА ЛІНІЯ «АЛГОРИТМИ ТА ВИКОНАВЦІ»).....	133

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РАЗНОГО УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ	5
КРАВЧЕНКО З.И. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА ПО ДВУХУРОВНЕВОМУ УЧЕНИКУ	5
МАРТЫНЕНКО Е.В., МАЩЕНКО А.И. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ	12
МУЗЫЧЕНКО С. В. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПОНЯТИЯ ПРЕДЕЛА	18
РЫКОВА Л.Л. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДОВАННОСТИ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	24
ФАЛЬКО Ю.Г., РОЗУМЕНКО А.О. ВНЕДРЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИКУ РАБОТЫ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ	30
РАЗДЕЛ 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА НА РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ	37
БЕГИЕВА Т.Б. МЕТОДИКА РАБОТЫ С ЗАДАЧАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ	37
ГОРДЕЕВА Л.В., АМБРОЗЯК О.Н. УСТНЫЙ СЧЕТ КАК БАЗОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ УЧАЩИХСЯ	42
ПУЧКОВСКАЯ Т.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	48
ТКАЧЕНКО Е.А., ЗАПОЛЬСКАЯ Н.В. ОПЫТ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА	56
ЧАШЕЧНИКОВА О.С., КОЛЕСНИК Е.А., БАРДАКОВА Е.Г., ГЛАЗЬКО Л.Ю., СВЕТЛОВА Т.В. ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКЕ КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ	60
ЧЕРГИНЕЦ И.П. МАЙНДМЕППИНГ – УДОБНЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧЕНИКОВ	66
РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА	72
АНИЩЕНКО А.Г., ГАРБУЗОВА Е.П., МАЛОВА И.Е. УРОКИ ИСТОРИИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА	72
ДЕРЕЗА И.С. РОЛЬ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В РАЗВИТИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	78
ЖОВТАН Л.В. ПРОБЛЕМА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ГЕОМЕТРИИ	84
ЛОВЬЯНОВА И.В., БОБЫЛЕВ Д.Е. ЗАДАЧНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОБЛЕМНЫХ ЛЕКЦИЙ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ АНАЛИЗУ ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	91

РОЗУМЕНКО А.О., ЗАТОЧНА А.В. ФОРМИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	96
ШЕСТАКОВА Л.Г. ОЦЕНИВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА	101
РАЗДЕЛ 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	108
ВЛАСЕНКО Е.В., ГРУДКИНА Н.С. ОРГАНИЗАЦИЯ УДАЛЕННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	108
ГОЛОВАНЬ Н.С., ЯЦЕНКО В.В. МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КРЕДИТНО-КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ	113
ТУРИНОВ А.Н., ГАЛДИНА А.Н. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ПРОГРАММ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	119
ФИЛОНЕНКО Н.Ю. ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ФАРМАЦЕВТИКЕ»	126
ХАРАДЖЯН Н.А. ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ИНФОРМАТИКИ (СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ «АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ»)	133

CONTENTS

SECTION 1. CURRENT ISSUES ENHANCE LEARNING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE IN SCHOOLS AND VOCATIONAL EDUCATION

KRAVCHENKO Z. SOME PECULIARITIES IN ORGANIZING THE PUPILS' INDEPENDENT WORK WHILE TEACHING THEM ALGEBRA AND BASIS OF ANALYSIS WITH THE USE OF A TWO-LEVEL TEXTBOOK	5
MARTYNENKO O., MASHCHENKO G. MATHEMATICAL METHODS AND MODELS OF CONSUMER BEHAVIOR	12
MUZICHENKO S. SOME METHODOLOGICAL FEATURES OF FORMATION OF THE CONCEPT OF LIMIT FOR SENIOR PUPILS	18
RYKOVA L. ANALYSIS OF THE STUDY OF THE PROBLEM OF USING MODELS IN THE TEACHING OF NATURAL AND MATHEMATICAL SCIENCES	24
FALKO J., ROZUMENKO A. INTRODUCTION OF DISTANCE LEARNING IN PRACTICE AT SECONDARY SCHOOLS	30

SECTION 2. ORIENTATION TRAINING DISCIPLINES OF NATURAL AND MATHEMATICAL CYCLE ON DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS AND CREATIVE ABILITIES STUDENTS

BEGIEVA T. B. METHODS OF WORKING WITH TASKS OF ECONOMIC TYPE IN THE SPECIALIZED CLASSES	37
GORDEEVA L., AMBROZIAK A. VERBAL CALCULATION AS A BASIC COMPONENT OF MATHEMATICAL CULTURE AND INTELLECTUAL WELL-BEING OF STUDENTS	42
PUCHKOVSKAYA T. USE OF STRATEGY OF FORMATIVE ASSESSMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACH TO THE STUDY OF MATHEMATICS	48
TKACHENKO E., ZAPOLSKAYA N. EXPERIENCE IN DEVELOPMENT OF A CREATIVE PERSONALITY OF STUDENTS OF MEDICAL COLLEGE IN THE BOUNDARIES OF THE IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACH	56
CHASHECHNYKOVA O., KOLESNYK E., BURDUKOVA O., GLAZKO L., SVETLOVA T. OLYMPIAD PROBLEMS IN THE CLASS FOR ELEMENTARY MATHEMATICS AS ONE OF THE WAYS OF DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF STUDENTS	60
CHERHINETS I. MADEMAPPING IS A COMFORTABLE AND EFFECTIVE METHOD OF THE ORGANIZATION OF CREATIVE THINKING OF A STUDENT	66

SECTION 3. PROBLEMS OF IMPROVING THE PREPARATION OF TEACHERS AN OBJECT OF MATHEMATICAL CYCLE

ANISHCHENKO A., GARBUZOVA E., MALOVA I. THE LESSONS OF HISTORY FOR TEACHER TRAINING IN THE PHYSIC-MATHEMATICAL FACULTY OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY	72
DEREZA I. THE ROLE OF ANALYTIC GEOMETRY IN THE DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS OF THE MATHEMATICS TEACHERS	78
ZHOVTAN L. THE PROBLEM OF SUCCESSION OF SCHOOL AND HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION IN THE PROCESS OF STUDY OF THE ELEMENTARY GEOMETRY	84
LOVYANOVA I., BOBYLIEV D. OF TASK APPROACH TO THE DESIGN PROBLEM LECTURES ON FUNCTIONAL ANALYSIS FOR FUTURE MATHEMATICS TEACHERS	91
ROZUMENKO A., ZATOCHNA A. FORMATION CONTROL AND EVALUATION SKILLS IN PREPARING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS	96

SHESTAKOVA L. COMPETENCIES EVALUATION OF STUDENTS IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES	101
SECTION 4. OPTIMIZATION TRAINING DISCIPLINES	
NATURAL MATHEMATICAL CYCLE OF INFORMATION TECHNOLOGY	
	108
VLASENKO E., GRUDKINA N. ORGANIZATION OF REMOTE LABORATORY WORKS ON DISCIPLINE «BASICS OF EXPERIMENTAL DESIGN» FOR ENGINEERING STUDENTS	108
GOLOVAN M., YATSENKO V. METHODOICAL SYSTEM OF CREDIT AND COMPETENCY TRAINING TO COMPUTER SCIENCE IN AN ECONOMIC UNIVERSITY	113
TURINOV A., GALDINA A. APPLICATION OF MATH PACKAGES TO SOLVING QUANTUM-MECHANICAL PROBLEMS	119
FILONENKO N. THE FEATURES OF LECTURING IN COMPUTER MODELLING IN PHARMACY	126
KHARADZJAN N. PREPARATION TEACHERS OF PRIMARY SCHOOL FOR TEACHING COMPUTER SCIENCE (CONTENT LINE «ALGORITHM AND ARTISTS»)	133

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Амброзяк О.М.	42	Лов'янова І.В.	8
Анищенко А.Г.	72	Малова І.Е.	72
Бардакова О.Г.	60	Мартиненко О.В.	12
Бегиева Т.Б.	37	Мащенко Г.І.	12
Бобилєв Д.Є.	8	Музиченко С.В.	18
Власенко К.В.	25	Пучковская Т.О.	48
Галдіна О.М.	36	Рикова Л.Л.	24
Гарбузова Е.П.	72	Розуменко А.О.	30, 13
Глазько Л.Ю.	60	Светлова Т.В.	60
Головань М.С.	30	Ткаченко А.О.	56
Гордєєва Л.В.	42	Турінов А.М.	36
Грудкіна Н.С.	25	Фалько Ю.Г.	30
Дереза І.С.	78	Філоненко Н.Ю.	43
Жовтан Л.В.	84	Хараджян Н.А.	50
Запольська Н.В.	56	Чашечникова О.С.	60
Заточна А.В.	13	Чергінець І.П.	66
Колесник Є.А.	60	Шестакова Л.Г.	18
Кравченко З.І.	5	Яценко В.В.	30

Наукове видання

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

Випуск 5-6, 2015

Матеріали подаються в авторській редакції

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012

Відповідальний за випуск: **О. С. Чашечникова**
Комп'ютерна верстка: **Є.А. Колесник**

Підп. до друку 25.01.2016.
Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 18,0. Обл.-вид. арк. 15,4.
Тираж 300 пр. Вид. № 77.

Видавець і виготовлювач:
СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Свідоцтво об'єкта державної справи
ДК №231 від 02.11.2000 р.