

**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

№ 4, 2014

Суми – 2014

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012
Засновник, редакція, видавець і виготовлювач
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Друкується згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол № 5 від 22.12.2014)

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. Мілушев 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)
О. І. Скафа доктор педагогічних наук, професор (м. Донецьк, 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

№ 4, 2014

Sumy – 2014

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 № 5 from 22.12.2014)

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)
Olena Skafa professor (Donetsk, 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 Semeniuhina 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, 2014

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

УДК 37.033-053.4

**М. О. Городиська,
Л. П. Міронець**

Сумський державний педагогічний університет ім.А.С.Макаренка

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Формування екологічної свідомості починається у дошкільному віці, коли діти ознайомлюються з особливостями навколишнього середовища. Враховуючи надзвичайну емоційну чутливість малюків, перевага надається емоційно-естетичному сприйманню природи, розвитку естетичних, інтелектуальних, гуманістично-спрямованих почуттів у ставленні до природи.

Базис екологічної культури складають найпростіші знання про природу, зокрема, орієнтування у найближчому природному середовищі, усвідомлення життєво необхідних потреб живих істот в умовах існування, ознайомлення з елементарними відомостями про взаємозв'язки живої природи, значення її в житті людини.

Тому вже з дошкільного віку дітям необхідно прищеплювати любов до навколишнього середовища, вміння оберігати «зелених друзів» та примножувати багатства.

У статті розкривається питання екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку засобами авторської казки.

Розглянуто теоретико-методичні основи екологічного виховання дітей дошкільного віку. Обґрунтовано роль і місце авторської казки природознавчого змісту як засобу екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку. Визначено педагогічні умови використання авторських казок природознавчого змісту у процесі екологічного виховання.

Ключові слова: *екологічне виховання, екологічна культура, екологічна свідомість, казка, авторська казка природничого змісту, екологічні знання, виховання дітей старшого дошкільного віку, дошкільники.*

Постановка проблеми. Гармонізація відносин між суспільством і природою можлива за умови формування, починаючи з дошкільного віку, основ екологічної свідомості, що вважається головною складовою екологічної культури й регулятором діяльності людини у природі. Екологічне виховання має на меті формування засад екологічної культури. Зміст екологічного виховання полягає у передачі дітям екологічних уявлень та трансформацію їх у ставленні особистості до природи. Результатом екологічного виховання має стати екологічно вихована особистість. Компонентами екологічної вихованості дітей дошкільного віку є екологічні уявлення, емоційно-ціннісне ставлення до природи, поведінка та діяльність в природі [2].

Теоретико-методичними засадами екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку є вчення про єдність почуттєвого та раціонального у пізнанні, необхідність формування свідомості екоцентричного типу, положення про домінуючу роль екологічних уявлень у формуванні ставлення дитини дошкільного віку до природи, діяльності та поведінки в ній.

Результатом освітньої роботи «Дитина у природному довкіллі», згідно з базовим компонентом дошкільної освіти в Україні, є засвоєння доступних дитині дошкільного віку уявлень про природу планети Земля та Всесвіту, розвиток емоційно-ціннісного та відповідального екологічного ставлення до природного довкілля. Природнича освіченість передбачає наявність уявлень дитини про живі організми і природне середовище, багатоманітність явищ природи, причинно-наслідкові зв'язки у природному довкіллі та взаємозв'язок природних умов, рослинного і тваринного світу, позитивний і негативний вплив людської діяльності на стан природи. Ціннісне ставлення дитини до природи виявляється у її природодоцільній поведінці: виважене ставлення до рослин і тварин; готовність включатись у практичну діяльність, що пов'язана з природою; дотримання правил природокористування.

Отже, вказаний базовий компонент орієнтує сучасних фахівців дошкільного профілю у виборі завдань, методів та змісту роботи з дітьми таким чином, щоб не тільки озброювати їх певною сумою знань, а формувати творчих особистостей з розвиненим почуттям власної гідності та відповідальності за свої вчинки. Одним із дієвих методів навчання є використання авторської казки.

Мета статті розкрити особливості використання авторської казки природознавчого змісту у вихованні дітей старшого дошкільного віку.

Аналіз актуальних досліджень. Вплив природи на формування особистості розкрито в роботах С.Дерябо, Г.Пустовіта, В.Ясвін, Н.Горопаха, Н.Глухова, Н.Кот, Н.Лисенко, С.Ніколаєва, З.Плохій, Н.Рижова, Н.Яришева зазначають, що основи екологічного виховання закладаються в дошкільному дитинстві.

К.Ушинський, Є.Фльорина, С.Русова, В.Сухомлинський високо оцінювали роль казок у вихованні та розвитку особистості дитини. Сучасні автори Л.Бірюк, А.Богуш, Н.Гавриш, Н.Карпинська, Т.Котик, Н.Насруллаєва, Ю.Руденко, Л.Таллер, Л.Фесенко, А.Шибицька вивчали можливості використання казок у процесі розвитку мовлення дітей. Г.Бистрова, Т.Сергеєва, Є.Сизова, Т.Шуйська використовували казки в логопедичній роботі з дітьми. Психологи О.Запорожець, Т.Зінкевич-Євстигнеєва, О.Кабачек, К.Кругій, Н.Маковецька, А.Осипова, О.Петрова, Д.Соколов, Л.Стрелкова висвітлювали можливості використання казки з метою впливу на психічну сферу особистості дошкільника. Авторська казка, в основу якої покладено конкретні наукові факти, а форма подання інформації залишається казковою, здатна оптимізувати процес екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку, надаючи йому почуттєвої спрямованості.

Виклад основного матеріалу. Ключовою сутністю екологічного виховання дошкільників є два аспекти: передача екологічних знань та їх трансформація особистістю у ставленні до природи, що виявляється в діяльності.

Беручи за основу положення науковців про необхідність забезпечення єдності впливу на інтелектуальну, емоційну, діяльнісну сфери особистості дитини дошкільного віку в процесі екологічного виховання, вважаємо за доцільне використання дитячої природознавчої літератури, яка, з одного боку, сприяє розвитку в дітей уміння бачити красу природи, вихованню почуття любові та позитивного емоційного ставлення до неї; з іншого – збагачує їхні уявлення, розкриває закономірності природних явищ. Особливе значення серед літературних творів про природу має авторська казка природознавчого змісту, в основі якої лежать наукові факти.

Казка, як засіб екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку, за рахунок образності та впливу на почуття дитини забезпечує міцність засвоєння екологічних уявлень, спонукає до екологічно доцільної поведінки та діяльності.

Під час екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку варто використовувати авторські пізнавальні казки про природу, що мають наукову основу –

реальну пізнавальну інформацію про живі організми, їхні потреби, зв'язки між собою і з середовищем існування, про цілісність природи і вплив діяльності людини на неї. Вирішенню завдань екологічного виховання дошкільників максимально сприяють казки Г.Барвінок, В.Біанкі, Г.Беленької, Б.Грінченка, Ю.Дмитрієва, Н.Забіли, О.Іваненко, О.Лопатіної, С.Могилевської, А.М'ястківського, Н.Павлової, З.Плохій, М.Пономаренко, Н.Рижової, І.Сенченко, М.Сладкова, М.Скребцової, Ю.Старостенко, В.Сутєєва, В.Сухомлинського, О.Толстого, О.Трофимова, Лесі Українки, К.Ушинського, Д.Чередниченко, Ю.Ярмиша й інших [1].

Суть методики використання казок у процесі екологічного виховання дітей старшого дошкільного віку полягає в тому, що б у дітей послідовно закріплювалися та розширювалися уявлення про окремі об'єкти та явища природи, формувалися уявлення про зв'язки та залежності у світі природи, цілісність природи, розвивалося позитивне емоційно-ціннісне ставлення до природи [3].

Важливим моментом на заняттях з використанням авторських казок є підготовка дітей до повноцінного сприймання літературного твору. Читаючи казки, вихователь знайомить маленьких читачів не тільки з самим твором, але й з ілюстраціями до нього, репродукціями з картин художників, з музичними творами, створеними за мотивами казок. Зорові образи, створювані картинами, асоціації, викликані музикою, легко запам'ятовуються і залишаються в пам'яті на довгий час. Вони створюють певний емоційний настрій. Розглядання ілюстрацій поглиблює розуміння почутого, повніше розкриває художні образи. Після ознайомлення з казкою проводиться бесіда-діалог для успішного вирішення освітнього завдання. Кілька запитань за змістом, підготовлені заздалегідь, допомагають з'ясувати, як діти зрозуміли прочитане, і разом з тим, уточнити їхнє уявлення про пізнавальний матеріал твору, установити зв'язки між подіями в казці з життєвим досвідом самих дітей.

Дієвим є читання або розповідання казок дітям під час екскурсій, прогулянок та після них. Так, після екскурсії в осінній ліс вихователь читає казку О.Лопатіної «Як дерева до зими готуються», після чого діти пригадують, що вони знають про спостережувані об'єкти.

Казки використовуються й як відповідь на запитання дитини. Так, на прогулянці діти звернули увагу на різнобарвну крону дерев і поцікавилися: «Чому листочки різнокольорові?» У відповідь на поставлене запитання можна прочитати казку Г.Беленької «Чому восени листя кольорове», з якої діти довідаються, що з приходом осені листочки на деревах змінюють колір: листя липи, тополі, верби стає переважно жовтим; червоний колір є в листочках тих дерев, у яких міститься багато цукру (клен, осика); восени стає холодно, сонце світить не так довго і яскраво як улітку, зернятка зеленого кольору недовговічні, вони утворюються в листі під впливом світла, а якщо світла стає недостатньо, вони гинуть і листя стає іншого кольору. Після читання й бесіди з дітьми за змістом казки, дітям можна запропонувати намалювати осінні дерева так само, як це зробив хлопчик Олень у казці, або зробити аплікацію аналогічного змісту. Так діти засвоюють уявлення про зв'язок живої й неживої природи.

Після читання казки Ю.Дмитрієва «Що таке ліс», зміст якої спрямований на формування уявлення дітей про ліс як цілісний організм, про всіх мешканців лісу, їх тісний взаємозв'язок і неможливість існування лісу без якогось із поверхів чи «мешканця», дітям можна запропонувати намалювати ліс. Зміст казки Ю.Дмитрієва й наступне малювання за її мотивами сприяє кращому засвоєнню інформації, оскільки уявлення, що формуються, є не у вигляді розрізнених фактів, даних для запам'ятовування, а у вигляді яскравих барвистих образів, що відповідає

психологічним особливостям дитини, а саме – перевазі протягом періоду дошкільного віку наочно-образного мислення.

З метою формування уявлень дітей про те, що все у природі взаємозалежно, виховання доброзичливого ставлення до тварин до уваги дітей пропонується екологічна казка «Як ведмідь пеньок загубив», яку можна використати на заняттях ознайомлення з природою. Знання дітей про цілісність лісу, про взаємозв'язок усіх його мешканців були акумульовані в образи за допомогою активізації таких психічних процесів як увага, увага, пам'ять. У відповідності до змісту казки діти довідалися, що пні від зрубаних дерев є житлом для різних комах: жуків-короїдів, жуків-червиць, мурах. Личинки жуків добувають їжу під корою пенька, там можуть жити мурахи, побудувавши мурашники тощо. Тобто у великому загальному будинку – лісі є квартири й домівки меншого розміру. У даному випадку пеньок – це великий дім для всіх його мешканців.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, для забезпечення позитивного ефекту екологічного виховання дошкільників за допомогою авторської казки природознавчого змісту вважаємо за доцільне дотримуватися низки педагогічних умов, зокрема:

- застосування казки у процесі спілкування з дітьми при різних видах діяльності в контексті екологічного виховання;
- використання наочності у процесі роботи з казкою;
- використання казок у певній системі та послідовності відповідно до етапів роботи;
- дотримання єдності позицій педагогів і батьків стосовно використання казок у процесі екологічного виховання дітей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беленька Г. Змалку ближче до природи / Г. Беленька // Дошкільне виховання. – 2004.–№ 6.– С.7-9.
2. Горопаха Н.М. Виховання екологічної культури діте / Н.М. Горопаха. – Рівне: Волинські обереги, 2001. – 212 с.
3. Науменко Т.С. Екологічне виховання дітей старшого дошкільного віку засобами авторської казки: Дис ... канд. пед. наук: 13.00.08. – К., 2008. – 233 с.
4. Плохій З.П. Виховання екологічної культури дошкільників / З.П. Плохій. – К: Редакція журналу Дошкільне виховання, 2002. – 173 с.
5. Пустовіт Г.П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1-9 класів у позашкільних навчальних закладах / Г.П. Пустовіт. – Київ-Луганськ: Альма-матер, 2004. – 540 с.

Надійшла до редакції 12.11.2014

Городиская М.А., Миронец Л.П. Экологическое воспитание детей старшего дошкольного возраста.

Формирование экологического сознания начинается в дошкольном возрасте, когда дети знакомятся с особенностями окружающей среды. Учитывая чрезвычайную эмоциональную чувствительность малышей, предпочтение отдается эмоционально-эстетическому восприятию природы, развития эстетических, интеллектуальных, гуманистически направленных чувств в отношении к природе.

Базис экологической культуры составляют простейшие знания о природе, в частности, ориентация в ближайшем среде, осознание жизненно необходимых потребностей живых существ в условиях существования, ознакомление с элементарными сведениями о взаимосвязи живой природы, значение ее в жизни человека.

Тому уже с дошкольного возраста детям нужно прививать любовь к окружающей среде, умение оберегать «зеленых друзей» и приумножать богатства.

В статье раскрывается вопрос экологического воспитания детей старшего дошкольного возраста средствами авторской сказки.

Рассмотрены теоретико-методические основы экологического воспитания детей дошкольного возраста. Обоснована роль и место авторской сказки природоведческого содержания как средства экологического воспитания детей старшего дошкольного возраста. Определены педагогические условия использования авторских сказок природоведческого содержания в процессе экологического воспитания.

Ключевые слова: экологическое воспитание, экологическая культура, экологическое сознание, сказка, авторская сказка естественного содержания, экологические знания, воспитание детей старшего дошкольного возраста, дошкольники.

Gorodyska M.O., Mironets L.P. Environmental education of preschool children.

Environmental awareness begins in early childhood when children become acquainted with the peculiarities of the environment. Given the extreme emotional sensitivity babies preferred emotional and aesthetic perception of nature, of the aesthetic, intellectual, humanistic feelings directed in relation to nature.

Basis of ecological culture are basic knowledge about nature, particularly targeting in the near environment, awareness of the vital needs of living beings in the face of, familiarity with basic information about the relationship of nature, its importance in human life.

So, since preschool children can and should instill a love of the environment, the ability to protect «green friends» and increase wealth.

The article deals with the issue of environmental education preschool children by means of the author's tale.

The theoretical and methodological foundations of ecological education of preschool children. The role and place of the author's tales Natural content as a means of environmental education preschool children. Pedagogical conditions of use copyright content Natural tales in the environmental education.

Keywords: *environmental education, ecological culture, ecological awareness, fairy tale, fairy tale author natural content, environmental knowledge, education of preschool children, preschool.*

УДК 378.6

Ю.М. Данченко

Харківський національний університет будівництва та архітектури

**ХІМІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ РОЛЬ У ФОРМУВАННІ
ПРОФЕСІЙНОГО ІНЖЕНЕРА-БУДІВЕЛЬНИКА**

Метою представленого дослідження є встановлення взаємозв'язків між хімічною компетентністю та формуванням професійних навичок у студентів Харківського національного університету будівництва та архітектури (ХНУБА). Оцінювання ролі та значення хімії як нормативної дисципліни у процесі міждисциплінарної інтеграції проводилось за допомогою анкетування студентів 3 курсу, що навчаються за напрямом «Будівництво» спеціальності «Теплогазопостачання та вентиляція». У питаннях розробленої анкети відображені міждисциплінарні зв'язки раніш вивчених 17 дисциплін професійної спрямованості з хімією. В ході дослідження встановлено, що близько третини усіх розглянутих дисциплін тісно пов'язані з хімічними знаннями. Це дисципліни з високим рівнем

міждисциплінарних зв'язків – хімія природного газу (85%), хімія атмосфери (84%), екологія (72%), будівельні матеріали (62%), геологія нафти та газу (58%). Більшість дисциплін мають інтеграційний потенціал з хімією від 30 до 45%. За результатами анкетування можна стверджувати, що хімія – нормативна дисципліна природничонаукового циклу, є основним фактором розвитку хімічної компетентності у студентів – будівельників та дуже важлива для успішного засвоєння більше половини усіх дисциплін професійної спрямованості.

Ключові слова: хімічна компетентність, міждисциплінарні зв'язки, анкетування.

Постановка проблеми. Підсилення інтеграційних процесів у Європейській та світовій системі освіти, перехід до ринкової економіки обумовили необхідність модернізації української системи освіти на базі компетентнісного підходу. Такі перетворення потребують удосконалення викладання дисциплін фундаментального природничого циклу [1, с.85].

Аналіз актуальних досліджень. Показником якості підготовки спеціаліста – інженера – будівельника, який визначає його риси на ринку праці є професійна компетентність. Професійна компетентність це інтегральний показник особи, що характеризує володіння ключовими та професійними компетенціями. Саме компетентність характеризує професіоналізм спеціаліста. Компетентного спеціаліста відрізняє самостійність, відповідальність, здатність до творчості, прагнення до постійного оновлення знань, оволодіння новою інформацією для успішного рішення професійних задач, як у стандартних, так і проблемних ситуаціях. При цьому компетентність майбутнього інженера необхідно формувати в процесі навчання не тільки спеціальним, а й загальним, в тому числі і природничим дисциплінам (хімії, фізиці, біології).

Хімічна компетентність, як складова частина професійної компетентності розглядається як особистісна риса майбутнього інженера-будівельника, яка характеризується хімічною грамотністю та досвідом самостійної хімічної діяльності, у тому числі, з використанням інформаційних технологій, готовністю використовувати хімічні знання при вирішенні професійних задач [2, с.46].

Проблема вивчення хімії у технічному будівельному ВНЗ існує давно. Більшість спеціалістів в цій області є прибічниками підходу, заснованого на принципах практичної значимості та професійної спрямованості вивчення курсу хімії [3], що вивчають студенти усіх будівельних спеціальностей на 1 курсі.

Практична значимість при вивченні курсу хімії полягає в тому, що вивчення будь-яких розділів передбачає практичну спрямованість хімічних знань у діяльності конкретної особи, як на битовому, так і на професійному рівні. Тим більше, що практична значимість хімічних сполук та явищ використовується у всіх сферах діяльності людини, це необхідна частина практичного знання, яка формує мотивацію пізнання хімії. Наприклад, при вивченні солей кальцію, необхідно розповісти, що вони є основними компонентами сировини для одержання скла та неорганічних в'язучих – цементу та вапна, причиною жорсткості природних вод, складають основу природних будівельних матеріалів (вапняку, крейди, мармуру), їх наявність у бетоні обумовлює вуглекислотну корозію та ін. За принципом професійної спрямованості, курс хімії повинен містити професіонально значущі відомості, що виділені в окремий блок або модуль. Це дозволить актуалізувати знання за властивостями матеріалів, важливих для певного напрямку професійної підготовки, що підвищує рівень когнітивної та мотиваційної складових компетентності [4, с. 19-20].

Мета статті. Метою дослідження є визначення інтеграційного потенціалу хімії як фундаментальної нормативної дисципліни природничонаукового циклу з дисциплінами спеціального спрямування навчального плану інженерів-будівельників.

Виклад основного матеріалу. Сучасний курс хімії в технічному будівельному ВНЗ складається з двох компонентів: базисного та профільного. Базисний компонент займає $\frac{3}{4}$ всього часу, що відводиться на його вивчення. Він інваріантний для усіх спеціальностей та спирається на рівень знань, одержаних в середній школі. На вивчення профільного компонента курсу відводиться приблизно чверть всього навчального часу.

Викладацький склад кафедри загальної хімії ХНУБА розробляє та постійно удосконалює нормативний курс «Хімія» для різних будівельних спеціальностей, який містить обов'язковий модуль професійної спрямованості. До модуля входить теоретична частина, лабораторний практикум та самостійне рішення задач, наближених до питань, що зустрічаються у професійній діяльності майбутнього інженера – будівельника. Досвід кафедри показує, що цей підхід є основним та дозволяє вже на 1 курсі формувати у студентів уявлення про майбутню професійну діяльність та взаємозв'язок хімії як фундаментальної нормативної дисципліни зі спеціальними курсами. Цей взаємозв'язок реалізується перш за все в міждисциплінарних зв'язках. При цілеспрямованому формуванні вони виступають як принцип конструювання навчального процесу. Ці зв'язки дозволяють здійснити синтез хімічних знань з професійно спрямованими та реалізувати системний підхід у професійному навчанні спеціаліста – будівельника.

Для одержання оцінки інтеграційного потенціалу хімії та деяких дисциплін навчального плану була використана методика, яка була розроблена у Самарському державному архітектурно-будівельному університеті [5, с.10]. На основі цієї методики була розроблена анкета, в якій студентам пропонувалось оцінити парні міждисциплінарні зв'язки (МДЗ) вивчених дисциплін навчального плану з хімією за чотирьохбальною шкалою:

0 балів – МДЗ відсутні;

1 бал – слабкий рівень зв'язків;

2 бали – середній рівень зв'язків ;

3 бали – МДЗ очевидні та проявляються на протязі всього періоду навчання.

В анкетуванні прийняли участь більше 50 студентів 3 курсу напряму «Будівництво» спеціальності «Теплопостачання та вентиляція».

До переліку дисциплін увійшла «Хімія», як дисципліна природничонаукового циклу та ряд нормативних і загально професіональних дисциплін: екологія, гідравліка, безпека життєдіяльності, тепло масообмін, будівельні матеріали, водопостачання та водовідведення, опалення, теплофізика, фізика пласта, теплопостачання та вентиляція, геологія нафти і газу, хімія природних газів, хімія атмосфери, основи охорони праці, теплогенеруючі установки, виробнича база будівництва.

На рис. 1 представлена діаграма, яка характеризує середню оцінку інтеграційного потенціалу хімії за оцінками студентів 3 курсу.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що:

– близько $\frac{1}{3}$ усіх дисциплін пов'язані з хімічними знаннями більш ніж на 50%, це дисципліни з високим рівнем міждисциплінарних зв'язків – хімія природного газу (84,8%), хімія атмосфери (84,1%), екологія (72%), будівельні матеріали (61,4%), геологія нафти та газу (57,6%);

– інші 11 дисциплін мають інтеграційний потенціал з хімією від 30 до 45%.

Таким чином, можна стверджувати, що хімія, як нормативна дисципліна природничонаукового циклу, достатньо важлива для успішного оволодіння спеціальними знаннями професійної спрямованості майбутніми інженерами – будівельниками.

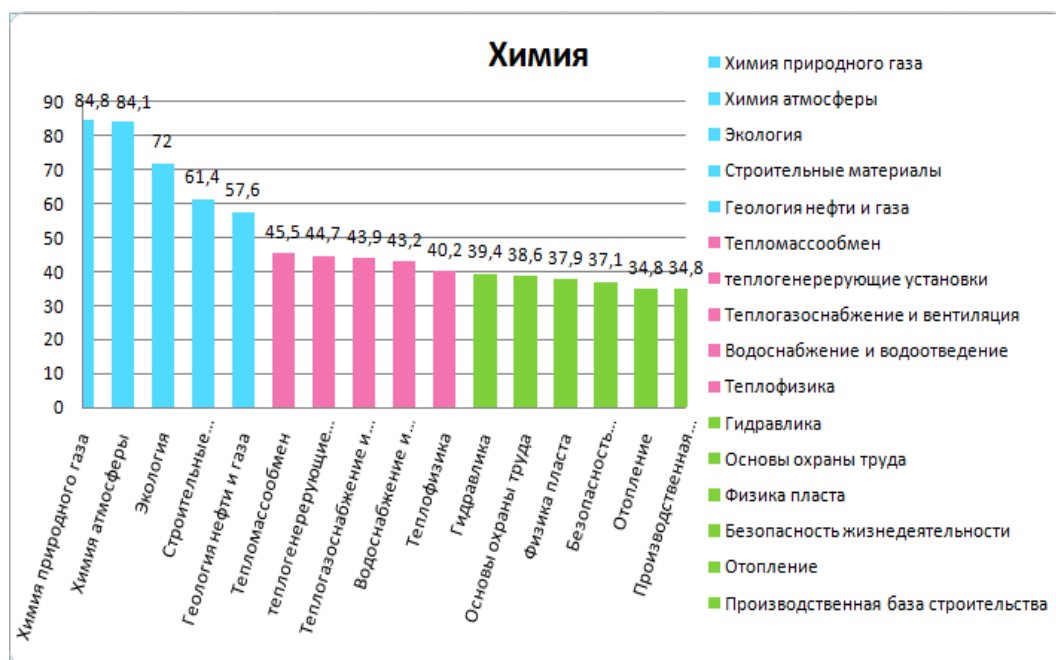


Рис. 1 Середня оцінка інтеграційного потенціалу, що характеризує ступінь міждисциплінарного зв'язку дисципліни з хімією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жукова Т.В. Развитие базовых ключевых компетенций / Т.В. Жукова // Теоретические и методологические проблемы современного образования 25-30 мая 2010 г. – С. 82-86.
2. Комарова Н.И. Химическая компетенция как компонент профессиональной готовности будущих горных инженеров / Н.И. Комарова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №3. – С.44-47.
3. Двучичанская Н.Н. Организационно-педагогические условия повышения профессиональной компетентности обучающихся в системе непрерывного естественнонаучного образования / Н.Н. Двучичанская // Наука и образования: электронное научно-техническое издание. – март, 2011. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/170201.html>.
4. Тупикин Е.И. Особенности реализации профилирования в образовательных системах различного уровня / Е.И. Тупикин // Химия. – 2007. – №7. – С. 18-22.
5. Алонцева Е.А. Межпредметные связи естественнонаучных и общетехнических дисциплин / Е.А. Алонцева, А.А. Гилев // Вестник Самарского государственного технического университета. – 2011. – №1(15). – С.9-12.

Надійшла до редакції 24.10.2014

Данченко Ю.М. Химическая компетентность и ее роль в формировании профессионального инженера-строителя.

Целью настоящего исследования является выявление взаимосвязи между химической компетентностью и формированием профессиональных навыков у студентов Харьковского национального университета строительства и архитектуры

(ХНУСА). Оценивание роли и значения химии как нормативной дисциплины в процессе междисциплинарной интеграции проводилось с помощью анкетирования студентов 3 курса, обучающихся по направлению «Строительство» специальности «Теплогасоснабжение и вентиляция». В вопросах разработанной анкеты отражены междисциплинарные связи ранее изученных 17 дисциплин профессиональной направленности с химией. В ходе исследования установлено, что около трети всех рассмотренных дисциплин тесно связаны с химическими знаниями. Это дисциплины с высоким уровнем междисциплинарных связей – химия природного газа (85%), химия атмосферы (84%), экология (72%), строительные материалы (62%), геология нефти и газа (58%). Остальные дисциплины имеют интеграционный потенциал с химией от 30 до 45%. По результатам анкетирования можно утверждать, что химия – нормативная дисциплина естественнонаучного цикла, является основным фактором развития химической компетентности у студентов – строителей и очень важна для успешного усвоения более половины всех дисциплин профессиональной направленности.

Ключевые слова: химическая компетентность, междисциплинарные связи, анкетирование.

Danchenko Yu. M. Chemical competence and its role in formation of professional civil engineer.

The purpose of this study is to identify the relationship between the chemical competence and professional skills for students of the national Kharkov University of civil engineering and architecture. Assessment of the role and importance of chemistry as a normative discipline in the process of interdisciplinary integration was carried out through questionnaires administered to students 3 year, who is the purpose enrolled in the direction of «Civil engineering» of specialist «heating and gas supply and ventilation». In questions of designed questionnaire reflected interdisciplinary communications of examined 17 disciplines of professional orientation with chemistry. We found during the study found that about one-third of all the disciplines are closely related to chemical knowledge. This is disciplines with a high level of interdisciplinary links: chemistry of natural gas (85%), chemistry of the atmosphere (84%), ecology (72%), construction materials (62%), Geology of oil and gas (58%). There is integration potential with chemistry from 30 to 45%. According to the results of questionnaires we can argue that chemistry, as a normative discipline of a natural-science cycle, is the main factor of development of chemical competence of students – builders and very important for the successful mastering of more than half of all disciplines of professional orientation.

Keywords: chemical competence, interdisciplinary communication, questionnaire.

УДК 378. 147:744

О.В. Дерев'янку

Житомирський державний технологічний університет

УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Актуалізовано проблему формування професійної компетентності фахівців машинобудівної галузі відповідно до соціально-економічних трансформацій господарської системи. Здійснено аналіз поглядів сучасних педагогів, психологів та інженерів на особливості формування професійної компетентності майбутніх фахівців. В результаті проведеного дослідження виділено групи педагогічних умов, що забезпечують ефективне формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків: мотиваційні – спрямованість інженерної освіти на формування у

студентів стійкої професійно-орієнтованої мотивації до оволодіння професійно значущими знаннями та вміннями; організаційні – забезпечення взаємозв'язку фахових дисциплін зі змістом професійної діяльності машинобудівних підприємств у процесі набуття студентами знань, умінь та навичок вирішення організаційних, соціально-комунікативних, управлінських, проектно-конструкторських та технологічних завдань; технологічні – використання в процесі навчання студентів активних форм, методів та інноваційних засобів навчання, що дозволяють моделювати ситуації; методичні – розробка відповідного навчально-методичного забезпечення для формування у студентів професійної компетентності.

Виокремлено й охарактеризовано цілий комплекс творчих методів і форм які є ефективними під час упровадження педагогічних умов професійної компетентності майбутніх інженерів.

Ключові слова: педагогічні умови, професійна компетентність, майбутній інженер-механік.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальним завданням сьогодення є формування професійної компетентності фахівців машинобудівної галузі відповідно до соціально-економічних трансформацій господарської системи суспільства.

Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчує, що на етапі реформування сучасної вищої школи в педагогічних дослідженнях, пов'язаних з проблемами вдосконалення функціонування педагогічних систем та підвищення ефективності освітнього простору, одним з аспектів, що викликає найбільший інтерес, є виявлення, обґрунтування і перевірка педагогічних умов, що забезпечують успішність підготовки до майбутньої діяльності.

Питаннями визначення педагогічних умов в різних аспектах педагогічної науки займалися дослідники: умови створення адаптивного освітнього середовища (Т. Давиденко, Г. Єльнікова, С. Красіков, Т. Шамова); умови розвитку професійних цінностей учителя (В. Гриньова, З. Кокарева, О. Попова, М. Ружников, Н. Шемигон); умови підвищення ефективності педагогічних досліджень (Ю. Бабанський, В. Євдокимов, І. Прокопенко); умови, які сприяють здійсненню рефлексивного управління (В. Беспалько, Т. Давиденко, Б. Гершунський, Ю. Конаржевський, П. Третяков, Т. Шамова). Багато досліджень науковців присвячено педагогічним, організаційним, методичним та іншим умовам професійної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ [1, 2, 3, 4 та ін.].

Однак умови щодо забезпечення підготовки майбутніх інженерів машинобудівельної галузі досліджені недостатньо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Аналіз наукових джерел свідчить про те, що сучасні підходи до використання терміну «педагогічні умови» різняться, більшість авторів використовують термін «організаційні умови», «процесуальні умови», «організаційно-педагогічні умови», «дидактичні умови», при цьому виходять вони з цілей, завдань та контексту своїх робіт.

Але, існує ряд підходів до визначення поняття «педагогічні умови»: сукупність факторів, обставин, компонентів, передумов, заходів, що сприяють сприятливому, успішному протіканню процесу навчання і виховання (О. Белкін, Л. Качалова); педагогічна середовище, комплекс педагогічних взаємодій, система педагогічних засобів (С. Кашлев, М. Недвецька, І. Птіцина) тощо.

На основі аналізу психолого-педагогічних досліджень та спираючись на власне бачення проблеми під педагогічними умовами ми розуміємо взаємопов'язаний

комплекс факторів, які зумовлюють підвищення рівня професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків на основі ефективної побудови навчально-виховного процесу з урахуванням потреб, інтересів, можливостей особистості щодо ефективної професійної діяльності.

Метою статті є визначення педагогічних умов для ефективного формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Узагальнюючи підходи до розуміння професійної компетентності, беручи до уваги особливості формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків, спираючись на дослідження В. Первутинського, ми виділяємо [5] чотири взаємопов'язаних між собою групи педагогічних умов: *мотиваційні* – передбачають спрямованість інженерної освіти на формування у студентів стійкої професійно-орієнтованої мотивації до оволодіння професійно значущими знаннями та вміннями; *організаційні* – забезпечують взаємозв'язок фахових дисциплін зі змістом професійної діяльності машинобудівних підприємств у процесі набуття студентами знань, умінь та навичок вирішення організаційних, соціально-комунікативних, управлінських, проектних та технологічних завдань; *технологічні* – спрямовані на вдосконалення діяльності навчання, підвищення її результативності, інтенсивності; включають використання професійно-орієнтованих технологій, активних форм, методів та інноваційних засобів навчання, що дозволяють моделювати ситуації, функціональні можливості яких є основою для формування їх професійної компетентності; *методичні* – включають розробку навчально-методичного забезпечення для формування у студентів професійної компетентності.

Такий взаємозв'язок і взаємообумовленість свідчать, що задля ефективного формування професійної компетентності студентів-механіків необхідно реалізовувати виділені педагогічні умови лише у комплексі. Зазначене можливо завдяки створенню раціональної організації навчальної діяльності, застосування професійно орієнтованого змісту навчального матеріалу, підбору методів навчання та технології реалізації теорії для рішення професійних завдань. Тому наступним кроком нашого дослідження є конкретизація обраних педагогічних умов щодо вирішення завдання ефективного формування професійної компетентності студентів інженерних спеціальностей у процесі навчання фахових дисциплін.

Перша педагогічна умова пов'язана з забезпечення стійкої професійно орієнтованої мотивації студентів. Важливість цієї педагогічної умови полягає в тому, що формування професійної компетентності бере початок та реалізується через низку взаємопов'язаних і взаємообумовлених етапів [6]:

- розвиток інтересу до певного виду діяльності, основного у професійній мотивації, що здійснюється за допомогою бесід, дискусій, аналізу конкретних ситуацій, професійно-мотиваційних тренінгів;

- формування позитивних професійно ціннісних орієнтацій, які надають змогу побудувати в свідомості студента ідеальну модель майбутньої фахової діяльності, що є еталоном їх професійного саморозвитку та сприяє формуванню мотивації професійної діяльності;

- активне формування професійних умінь, необхідних для практичної діяльності, яке здійснюється під час участі студентів у змодельованих умовах конкретних професійних ситуацій і вимагає від них самостійності, ініціативності, творчого підходу, наполегливості тощо.

З метою формування у студентів мотивації до опанування професійними знаннями, вміннями і навичками викладачі особливу увагу приділяють стимулюванню їх до активної участі в освітньому процесі, формуванню в них суб'єктної позиції у процесі власного професійного становлення. Адже позитивна динаміка у розвитку

мотивації студентів можлива тільки за умови єдності їх проявів. Зокрема, для розвитку професійної мотивації студентів, підвищення їхньої внутрішньої активності у процесі пізнавальної діяльності викладачам необхідно: залучати майбутніх інженерів до написання есе, мінітворів та творчих праць інших видів, організовувати з ними бесіди, диспути на теми, пов'язані з різними аспектами їхньої майбутньої професійної діяльності; допомагати студентам оволодівати методиками рефлексивного аналізу власних досягнень на шляху оволодіння професійною майстерністю, а також у плануванні та реалізації подальшого процесу професійного саморозвитку; організовувати зустрічі з висококваліфікованими фахівцями в галузі машинобудування, бесіди з випускниками ВНЗ з метою забезпечення кращого усвідомлення майбутніми інженерами значущості та змісту обраної ними професії; залучати студентів до різних видів науково-дослідницької й навчально-дослідницької роботи, участі в науково-практичних конференцій на професійну тематику, що дозволяє надати їхній пізнавальній мотивації смислостворюючого характеру; організовувати майстер-класи для наочного ознайомлення з високопрофесійним виконанням різних видів професійної діяльності.

Ефективним прийомом для стимулювання мотивації студентів щодо професійної компетентності є використання різного виду навчальних завдань з використанням тренінгів та ігрових методик.

З вищезазначеного випливає, що умова щодо *забезпечення стійкої професійно орієнтованої мотивації навчальної діяльності студентів* забезпечує ефективне засвоєння навчального матеріалу фахових дисциплін.

Друга група умов пов'язана з необхідністю забезпечення взаємозв'язку змісту фахових дисциплін із реальною інженерною діяльністю, а саме викладачу необхідно відображати у навчальному матеріалі інформацію стосовно організаційних, проектно-конструкторських, управлінських, технологічних завдань та видів діяльності сучасного інженера машинобудівної галузі, реалізовувати принцип зв'язку теорії з практикою, враховуючи фактори зовнішнього середовища.

Проблема структурування таким чином навчальних дисциплін робочого плану та подання її у логічному та доступному вигляді сьогодні є надзвичайно актуальною, а тому займає центральне місце у сучасній дидактиці й приваблює увагу широкого кола дослідників.

Саме структурування навчального матеріалу в межах професіоналізації змісту освіти передбачає встановлення зв'язку фахових навчальних дисциплін з практикою господарювання, правильного врахування даних явищ, категорій і процесів при здійсненні конкретної професійної діяльності. В процесі навчання студенти вчать не тільки здійснювати відбір та компонувати матеріал, диференціювати та інтегрувати його, виділяти дидактичні елементи змісту, їх види та ознаки, співвідносити зміст та його фрагменти, моделювати, інтерпретувати та систематизувати навчальний зміст, але й оцінювати узгодженість власних дій з метою та завданнями професійної діяльності.

Таким чином, зв'язки, які встановлюються між різними частинами навчального матеріалу, визначають його структуру. Чим вища структурованість матеріалу, тим більше в ньому зв'язків, тим легше він засвоюється. Отже, необхідно спланувати переходи між окремими ланками і компонентами неперервного навчально-виховного процесу, що гарантує систематичність знань і, у кінцевому результаті, підвищення якості підготовки кваліфікованих фахівців [7, с. 31].

З метою формування професійної компетентності студентів ми запропонували на лекціях виділяти фрагменти навчальної інформації, що мають очевидний зв'язок з матеріалом фахових дисциплін. Це дозволяє підсилити органічний зв'язок дисципліни з майбутньою професійною діяльністю. У зв'язку з останнім, нами були переглянуті

програми з усіх дисциплін і рекомендовано для формування їх комплексу використовувати міждисциплінарні зв'язки, у яких би враховувалися поняття професійного рівня, окреслювалися питання, що мають практичну значущість для майбутньої діяльності.

Таким чином, нами було з'ясовано, що реалізація цієї умови передбачає: виокремлення та поетапне використання міждисциплінарних зв'язків технічного характеру; чітке групування і систематизацію навчального матеріалу на основі провідних міждисциплінарних ідей; конкретизацію основних інженерно-технічних ідей; планування та поетапне здійснення системи міждисциплінарних технічних тем і проектів тощо.

Зміст фахових дисциплін та рівень їх засвоєння у вищому технічному навчальному закладі мають свої особливості (дискретність, логіко-доказовість та ін.), що відображаються на виборі новітніх технологій викладання, інтерактивних методик навчання.

Інтерактивні методи навчання, відображаючи суть реальної професійної діяльності, є своєрідним полігоном, на якому студенти можуть відпрацювати свої професійні уміння та навички в умовах, наближених до реальних. Аналіз помилок студентів, проведений при підведенні підсумків, знижує ймовірність їхнього повторення в реальній дійсності.

Отже, специфіка навчання за допомогою інтерактивних методів полягає в тому, що мислення й поведінка студентів активізуються, їх спілкування з викладачем й один з одним відбувається на високому рівні мотивації, емоційності й творчості. Ці методи підтримують у студентів творчу напругу, діловий азарт, позитивну емоційність і зацікавленість. Таке навчання нікого не залишає байдужим.

Таким чином, реалізація *третьої групи умов передбачає застосування інтерактивних методів навчання.*

Нами було розроблено й впроваджено в експериментальному порядку у навчальний процес структуру й методику інтерактивних форм організації навчання у ВНЗ – лекції, семінару, практичного заняття.

Провідною формою навчання у вищому навчальному закладі є лекція. Вона закладає основи розуміння і ставлення до предмета. У нашій практиці розповсюдженими є такі види лекцій: лекція-бесіда або діалог з аудиторією, лекція-дискусія, лекція з розбором конкретних ситуацій, проблемна лекція, лекція-консультація та інші.

При проведенні семінарських занять найбільш ефективними інтерактивними методами навчання з точки зору формування структурних компонентів професійної компетентності є: *дискусії, рольова або ділова гра, групова робота* тощо. Ігрові форми проведення занять можуть використовуватися як універсальний засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців.

Ігрові заняття, на відміну від традиційних, крім активізації пізнавальної діяльності забезпечують потрібну циркуляцію інформації, її осмислення, а також у деякій мірі компенсують недоліки традиційного та індивідуального навчання.

Наступною важливою групою умовою, виконання якої сприятиме формуванню професійної компетентності у майбутніх інженерів машинобудівної галузі є *гнучке організаційно-методичне забезпечення навчального процесу.*

Під організаційно-методичним забезпеченням навчального процесу ми розуміємо сукупність організаційних та науково-методичних заходів, які здійснюються з метою підвищення рівня професійної компетентності фахівців з питань виробничої діяльності.

Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах визначено основні компоненти науково-методичного забезпечення навчального

процесу. Ними є: державні стандарти освіти; навчальні плани; навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми всіх видів практики; підручники та навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів із навчальних дисциплін; матеріали поточного та підсумкового контролю (контрольні завдання до семінарських, практичних і лабораторних занять; контрольні роботи для перевірки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу); методичні матеріали: для самостійного опрацювання студентами фахової літератури, написання курсових, дипломних робіт/проектів; інформаційно-комп'ютерні методичні матеріали; навчально-матеріальна база – це кабінети та лабораторії з відповідним обладнанням, необхідним для організації процесу формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків.

Цей перелік може бути доповненим, розширеним за рішеннями кафедри, факультету вищого навчального закладу або з ініціативи самого викладача. Наведемо приклад варіанта розширення переліку, затвердженого рішенням засідання кафедри: забезпечення педагогічного процесу наочним, роздатковим матеріалом; підготовка конспектів лекційно-практичних занять та методичних рекомендацій із педагогічної практики в електронному форматі; розроблення методичних матеріалів для самостійної роботи студентів, котрі навчаються за індивідуальним графіком, відповідно до вимог організації педагогічного процесу за кредитно-модульною системою; розроблення тематики курсових, бакалаврських робіт.

Ми переконані, що реформа сучасної освіти може відбутись тільки за умови створення комп'ютерних пакетів – інтерактивного комплексу (електронних підручників, посібників, тренажерів, тестів тощо), наявність яких забезпечить одне й теж інформаційне середовище в спеціалізованій аудиторії на практичних заняттях чи гуртожитку, обладнаних для самостійної роботи студентів, а також дома за персональним комп'ютером.

Важливим аспектом методичної підготовки викладачів фахових дисциплін є здатність розробки до методичного забезпечення навчальних занять, під яким розуміють комплект навчально-методичних матеріалів, що використовують у природному перебігу лекційних семінарських, практичних чи лабораторних занять. Підготовка таких матеріалів покладається на того викладача, який проводить ці заняття.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. У результаті проведеного дослідження нами виділено групи педагогічних умов, що забезпечують ефективне формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків: мотиваційні – спрямованість інженерної освіти на формування у студентів стійкої професійно-орієнтованої мотивації до оволодіння професійно значущими знаннями та вміннями; організаційні – забезпечення взаємозв'язку фахових дисциплін зі змістом професійної діяльності машинобудівних підприємств у процесі набуття студентами знань, умінь та навичок вирішення організаційних, соціально-комунікативних, управлінських, проектно-конструкторських та технологічних завдань; технологічні – використання в процесі навчання студентів активних форм, методів та інноваційних засобів навчання, що дозволяють моделювати ситуації; методичні – розробка відповідного навчально-методичного забезпечення для формування у студентів професійної компетентності. Тільки їх системна єдність дозволяє досягти найкращих результатів і становить комплекс педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук І. Д. Організаційно-педагогічні умови впровадження кредитно-модульної організації процесу підготовки бакалаврів у коледжі / І. Д. Бойчу // Вісник Житомирського державного університету ім. Івана Франка. – Вид. ЖДУ. – 2006. – №26. – С.24–26.

2. Конох А. П. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх фахівців із спортивно-оздоровчого туризму у вищих навчальних закладах: автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. П. Конох. – К., 2007. – 42с.

3. Свистун В. І. Підготовка майбутніх фахівців аграрної галузі до управлінської діяльності: Монографія / В. І. Свистун. – К.: Науково-методичний центр аграрної освіти, 2006. – 343с.

4. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 96 с.

5. Первутинский В. Г. Современные подходы к развитию профессиональной компетентности студентов [Электронный ресурс] / В. Г. Первутинский – режим доступа: <http://akmeo.rus.net/index.php?id=119>.

6. Ковальчук Г. О. Активізація навчання в економічній освіті: навч. посіб. / Г. О. Ковальчук – К.: КНЕУ, 2003. – 298 с.

7. Проблемы интеграции в современной профессиональной образовании: методология, теория, практика / [И. М. Козловська, Я. М. Кміт (ред.)]. – Л. : Сполом, 2004. – 244с.

Надійшла до редакції 5.11.2014

Дервянко Е.В. Условия формирования профессиональной компетентности будущих инженеров –механиков как педагогическая проблема.

Актуализировано проблему формирования профессиональной компетентности специалистов машиностроительной отрасли в соответствии с социально-экономических трансформаций хозяйственной системы. Осуществлен анализ взглядов педагогов, психологов и инженеров на особенности формирования профессиональной компетентности будущих специалистов. В результате проведенного исследования выделены группы педагогических условий, обеспечивающих эффективное формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-механиков: мотивационная – направленность инженерного образования на формирование у студентов устойчивой профессионально-ориентированной мотивации к овладению профессионально значимыми знаниями и умениями; организационная – обеспечение взаимосвязи профессиональных дисциплин с содержанием профессиональной деятельности машиностроительных предприятий в процессе приобретения студентами знаний, умений и навыков решения организационных, социально-коммуникативных, управленческих, проектно-конструкторских и технологических задач; технологическая – использование в процессе обучения студентов активных форм, методов и инновационных средств обучения, позволяющие моделировать ситуации; методическая – разработка соответствующего учебно-методического обеспечения для формирования у студентов профессиональной компетентности. Выделены и охарактеризованы целый комплекс творческих методов и форм которые являются эффективными при внедрении педагогических условий профессиональной компетентности будущих инженеров.

Ключевые слова: педагогические условия, профессиональная компетентность, будущий инженер-механик.

Derevjanko O.V. Conditions to form professional competences of future mechanical engineers as a pedagogical problem.

The problem of professional competence of specialists in the field of machine building according to socio-economic transformation of the economic system is modified. The analysis of the views of modern educators, psychologists and engineers on the formation of professional competence of future specialists is made. Pedagogical conditions of formation of professional competence of future mechanical engineers are defined.

Following groups of pedagogical conditions for efficient formation of professional competence of Mechanical Engineers are identified in the result of the study: motivational – orientation of engineering education on the formation of students' stable professionally oriented motivation to acquire significant professional knowledge and skills; organizational – the relationship between professional disciplines and the content of professional activity of engineering companies in the process of obtaining knowledge and skills to cope with organizational, socio-communicational, managerial, design and technological problems; technological – the use of active forms, methods and innovative teaching tools that can simulate situations in the process of teaching students; methodical – the development of appropriate teaching methods for the formation of students' professional competence.

Author determined and characterized a range of creative techniques and forms that are effective in the implementation of pedagogical conditions of forming professional competence of engineers.

Keywords: *pedagogical conditions, professional competence, future mechanical engineer.*

УДК 373.41

И.М. Зенцова

Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
ФГБОУ высшего профессионального образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К ВЫБОРУ ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Показаны возможные варианты реализации осуществления выбора профиля обучения. Определены ошибки в выборе профиля обучения. Рассмотрены общие психолого-педагогические положения формирования готовности учащихся основной школы к выбору профиля обучения. Выявлены формы организации учебного процесса, позволяющие осуществить школьнику выбор профиля обучения. Статья будет полезна будущим учителям и педагогам, работающим в основной общеобразовательной школе, для организации помощи по самоопределению школьников, оканчивающих девять классов.

Ключевые слова: *профиль обучения, профильная ориентация, предпрофильная подготовка, курсы по выбору, готовность, самоопределение, выбор профиля обучения, механизм осуществления выбора профиля обучения.*

Постановка проблемы. Готовность к выбору профиля обучения характеризует определённый уровень развития учащегося и включает целостную структурированную систему компонентов: мотивация, ориентирование, исполнение, контроль и оценка результатов деятельности, самоопределение и выбор предпочитаемого её вида. Состав и взаимодействие компонентов данной системы дают нам понимание «механизма» выбора интересующего вида деятельности, в том числе профессиональной.

На рис. 1 показаны возможные варианты реализации осуществления выбора профиля обучения:

- 1) мотивация, самоопределение, выбор;
- 2) мотивация, ориентирование, самоопределение, выбор;
- 3) мотивация, ориентирование, исполнение (профессиональные пробы, элементы самооценки – осознанной, неосознанной), самоопределение, выбор.
- 4) мотивация, ориентирование, исполнение, внешний контроль результатов и оценка (включая самооценку), самоопределение и выбор.

Есть основания полагать, что выбор является в полной мере осознанным и в большинстве случаев успешным, если реализованы все этапы становления готовности. Исключение следующих за мотивацией этапов (одного или нескольких) в большинстве случаев приводит к ошибкам или неточностям в профессиональном выборе, что впоследствии самым серьёзным образом может сказаться не только на карьерном росте, но и судьбе человека.

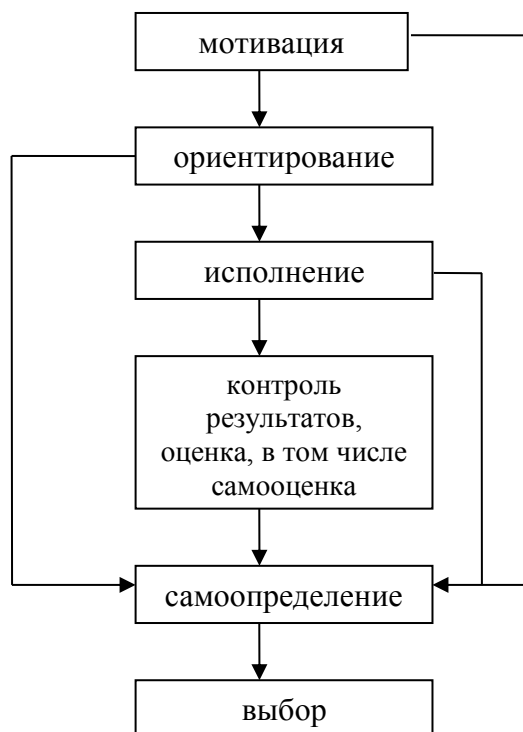


Рис. 1. Механизм осуществления выбора профиля обучения

Цель статьи. Формирование готовности к осознанному выбору базируется на «запуске» всех элементов механизма самоопределения. Школьник должен определиться в своих интересах и мотивах, должен получить оптимальный объём информации о профессиях и видах деятельности, которые лежат в зоне его профессиональных интересов, приобрести первоначальный опыт в ключевых видах деятельности для того, чтобы объективно оценить свой интеллектуальный и практический потенциал и возможности его развития. В статье показана методика формирования готовности к выбору профиля обучения.

Изложение основного материала. Рассмотрим общие психолого-педагогические положения формирования готовности учащихся основной школы к выбору физико-математического профиля обучения. Системообразующим фактором системы положений является структура механизма осуществления выбора профиля обучения.

1. Обеспечение целостности «механизма» формирования готовности к выбору профиля обучения.

Формирование готовности к осознанному выбору базируется на «запуске» всех звеньев механизма самоопределения. Игнорирование каких-либо звеньев, невнимание к методике их реализации в учебном процессе, приводит к тому, что данный механизм не «запускается» вообще или даёт «сбой» в своей работе.

Учащиеся, как правило, допускают следующие ошибки в выборе профиля обучения:

- нередко к неправильному выбору профиля обучения и, соответственно, последующему разочарованию в сделанном выборе из-за невозможности достичь высоких результатов в учебной деятельности приводит наличие мотивации особенно высокого уровня при отсутствии (или слабом развитии) других элементов готовности;
- причиной неосознанного, а иногда и случайного выбора часто является недостаточная ориентация в содержании выбираемых профилей обучения,
- недооценка особенностей содержания и возможных трудностей усвоения программы профиля может быть вызвана отсутствием проб в учебной деятельности по интересующему профилю обучения,
- школьники не могут правильно оценить свои познавательные и практические возможности в успешном овладении программой профиля из-за недостаточного выполнения самоконтроля и внешнего контроля.

Запуск и реализация в рамках курса по выбору механизма формирования готовности определяется целенаправленной методикой работы учителя, связанной с каждым звеном данного механизма (мотивация, ориентировка, исполнение, контроль). Учитель должен, используя имеющуюся мотивацию школьников, заинтересовать курсом, продемонстрировать место этого курса в поле профессионального выбора (складывающихся интересов) учащихся. Школьники должны осуществить необходимые практические и познавательные действия и оценить свои способности в их эффективном выполнении. Полный цикл работы механизма самоопределения позволит им ответить на вопрос о выборе.

2. Диагностика, формирование и объективация мотивов выбора профиля обучения.

Условиями формирования готовности к выбору профиля обучения должны стать: диагностика мотивационной сферы учащихся, выявление положительной мотивационной доминанты и содействие развитию доминирующей мотивации и, прежде всего, познавательных интересов в области естественнонаучного профиля и связанной с ними профессиональной мотивации.

Классификаций мотивов достаточно много, они представлены в работах Е.В.Оспенниковой [3], А.К. Марковой, А.Б. Орлова, Л.М. Фридман [2], А.П. Тряпицыной [4] и др. С нашей точки зрения следует придерживаться классификации мотивов, представленной в работе Е.В. Оспенниковой: широкие социальные мотивы, моральные, профессиональные, эмоциональные мотивы, познавательные, самоутверждения, мотивы, связанные с потребностью в общении [3, с. 73].

К *предпочтительным мотивам*, способствующим правильному выбору относятся: предметные, познавательные, процессуально-содержательные мотивы, в том числе интерес к познанию вообще, эмоциональная мотивация, профессиональная мотивация, мотивы самоутверждения.

Эксперт из США в области обучающих систем Джон Келлер разработал модель, которая повышает мотивацию учеников к процессу обучения. Он назвал ее ARCS, по заглавным буквам входящих в нее компонентов: Attention – внимание, Relevance – релевантность, Confidence – уверенность, Satisfaction – удовлетворение. По мнению

учёного, воздействуя последовательно на каждый из них, можно сконструировать эффективную систему мотивации обучающихся [1].

Развитие мотивации приводит к их объективации в сознании учащихся. Учащиеся начинают понимать, чем руководствоваться в самоопределении. Это выражается в более точной диагностике собственных мотивов (объективации). При повторной диагностике мотивы уточняются.

3. Ориентирование в профилях обучения.

Для ориентировки учащихся в профилях обучения необходимо выполнение следующих условий: знакомство с профилями обучения, предоставление выбора курсов из достаточно большого спектра, в том числе за счёт возможности реализации сетевой формы обучения, осуществление в рамках различных курсов связей между областями предметного знания и возможными сферами профессиональной деятельности выпускников.

Предпрофильная подготовка выпускникам школы призвана стать важным средством для выбора профиля обучения и обеспечить условия для адекватного выбора школьниками направления дальнейшего обучения и своей профессиональной карьеры в целом. Она должна помочь каждому ученику осознанно построить свою индивидуальную траекторию развития в условиях самостоятельного выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности.

Комплекс работ в области информирования подростков предусматривает решение следующих задач: 1) сообщение им сведений о профилях в средней общеобразовательной школе; 2) извещение о предоставляемых курсах по выбору (беседа с учащимися, информация на сайте школы, рекламные постеры и др.)

Для того, чтобы учащийся совершил правильный выбор профиля обучения, необходимо предоставить ему достаточное количество курсов по выбору. На основании аннотаций школьник оказывает предпочтение тому или иному курсу по выбору.

Для успешного выбора профиля обучения необходимо показывать связи между областями предметных знаний и профессиональной деятельностью. Эти связи должны демонстрироваться в рамках обобщённых занятий по предметам и всех курсов по выбору. Свой вклад в осуществление выбора профиля обучения вносит индивидуальная работа учителей, тьюторов со школьниками. На внеклассных мероприятиях по профориентации учителя помогают школьникам сделать дальнейший выбор профиля обучения. Экскурсии на производство также содействуют правильному выбору профиля обучения.

Чтобы школьник был готов к выбору физико-математического профиля обучения в курсе по выбору, необходимо, чтобы он попробовал свои силы на курсах по выбору, деятельность на которых позволит понять школьнику особенности обучения на избираемом профиле.

Школьник устанавливает соответствие своих способностей к обучению в данном профиле (достаточный ли у него уровень знаний по математике и физике, развиты ли экспериментальные навыки и умения и т.д.), уровень первичной подготовки в избранной сфере деятельности и знаний.

4. Обеспечение разнообразия и выполнение различных видов деятельности в условиях предпрофильной подготовки.

В учебном процессе по физике обеспечение разнообразия различных видов деятельности приведёт к тому, что возникнет многообразие первичных профессиональных мини-проб в рамках базовых курсов и профессиональных проб в рамках курсов по выбору. Благодаря этому учащиеся оценивают свои способности, успешность в выполнении того или иного вида учебной деятельности.

В условиях предпрофильной подготовки важной проблемой становится внесение в образовательный процесс средств и методик, помогающих детям и подросткам «открывать» себя в различных видах деятельности. Осуществляя предварительный выбор, школьник оценивает виды деятельности с точки зрения своих интересов и склонностей, а также с точки зрения общественных ценностных ориентаций.

Курсы по выбору должны познакомить ученика со спецификой видов деятельности, которые будут для него ведущими, если он совершит тот или иной выбор, то есть повлияют на выбор учеником сферы профессиональной деятельности, направление получения им образования в профессиональной школе. Предпрофильная подготовка должна также включать профессиональные пробы и социальные практики по ведущим для данного профиля видам деятельности. Эти пробы должны падать на основную школу, чтобы учащийся смог сделать выбор профиля обучения, а в дальнейшем и профессии.

В силу небольшого объёма часов курсов по выбору в учебном плане представлено достаточно много, их число может быть увеличено за счёт домашних учебных курсов по выбору с дистанционной поддержкой.

Например, курс по выбору можно организовать в виде домашнего экспериментального практикума. При этом учащиеся приобретают опыт различных видов деятельности, который позволит им на следующем этапе механизма осуществления выбора профиля обучения оценить свои возможности, сопоставить с мотивацией и впоследствии сделать выбор.

5. Внешний контроль и оценка результатов обучения, формирование готовности к самооценке.

Всесторонний контроль результатов в учебно-воспитательном процессе обеспечит помощь учащимся в самооценке познавательного и практического потенциала с точки зрения образовательной перспективы.

Разнообразие видов внешнего контроля позволит проанализировать деятельность учащихся всесторонне.

Грамотное педагогическое оценивание должно направлять развитие учащегося от внешней оценки к самооценке.

Курсы по выбору позволяют произвести оценку мотивационной удовлетворенности (объективация мотивации см. положение 2). Это поможет сделать ученику дальнейший выбор, получить полную информацию на уровне контроля и самоконтроля.

Оценка качества и успешности учебной деятельности осуществляется на уровне контроля и самоконтроля. Учебная деятельность, как ведущая деятельность подростка, является источником самооценки. Одним из факторов формирования самооценки становится успешность в деятельности. Самооценка влияет на самоопределение школьника.

6. Самоопределение школьника в процессе предпрофильной подготовки.

Самоопределение возникает, когда человек стоит перед необходимостью решения проблем своего будущего. Оно основывается на уже устойчиво сложившихся интересах и стремлениях, предполагает учёт своих возможностей и внешних обстоятельств, опирается на формирующееся мировоззрение подростка и связано с выбором профессии.

При самоопределении существует две опасности:

- затягивание и откладывание школьником самоопределения в связи с отсутствием сколько-нибудь выраженных и устойчивых интересов;
- попытки родителей ускорить, форсировать этот процесс с помощью прямого психологического нажима, которые ведут к росту тревожности, негативистскому

отказу от всякого самоопределения, нежеланию что-либо выбирать, уходу в разного рода хобби и т.п.

Самоопределение школьника станет допустимым (возможным), если произойдет на основе систематической работы учителя по формированию самооценки большую роль играет организация рефлексивной деятельности

Рефлексия деятельности способствует адекватной самооценке, при этом ученик сможет реально оценить себя и сознательно выбрать профиль.

В курсе предпрофильной подготовки фактически происходит рефлексия всех профессиональных проб, совершаемых учащимися в течение обучения.

Суть предпрофильной подготовки в том, чтобы создать образовательное пространство, способствующее самоопределению учащихся девятого класса через организацию курсов по выбору и профильную ориентацию.

Процесс самоопределения по отношению к физико-математическому профилю обучения включает развитие самосознания, формирование системы ценностных ориентаций, моделирование своего будущего.

Ученик пробует осуществить поиск себя. Возможны два различных вида поиска: от профессии к области знания и, наоборот, от области знания к профессии. Укажем области знаний, связанные с физикой и соответствующие им профессии: строительство и архитектура (инженер, электрослесарь, техник-механик и др.), информатика и вычислительная техника (специалист по аппаратному обеспечению, техник-программист и др.), транспорт (механик линейного флота, механик по судовым системам и др.), образование (учитель физики, репетитор и др.)

Возможны две модели самоопределения:

1) обоснованное самоопределение (рациональный выбор на основе индивидуальной предрасположенности к той или иной области знания и ориентации на востребованность со стороны общества);

2) «мнимое» самоопределение, при котором собственная активность личности при выборе профиля подменяется некритичным принятием господствующих в общественном мнении ценности того или иного профиля.

Динамической характеристикой самоопределения принято считать способность к выбору профиля.

7. Выбор профиля обучения.

Задача предпрофильной подготовки состоит в том, чтобы у учащихся благодаря ситуации выбора собственного содержания образования выработалась внутренняя потребность в выборе какого-либо образовательного профиля.

Правильно сделанный старшим подростком выбор – это начало пути к успеху, к самореализации, к психологическому и материальному благополучию в будущем.

Уже к концу девятого класса учащиеся должны сделать выбор между тремя социальными ориентациями: на общее образование, на профессиональное образование, непосредственно на работу. При условии выбора продолжения образования в школе перед учеником стоит проблема выбора профиля обучения.

Занятия на курсах по выбору должны позволить девятикласснику определиться с выбором или отказом от выбора профиля обучения в старшей школе.

В одном случае необходимо помочь подростку найти способы удовлетворения уже имеющегося запроса на проектирование образовательного маршрута и преодоления проблем, связанных с этим процессом.

В других ситуациях, наоборот, необходимо помочь подростку понять, что необходимо осмысливание будущего и осуществление выбора пути дальнейшего обучения.

Возможны следующие ситуации выбора естественнонаучного, физико-математического профиля:

- выбор профиля на основе достаточно сформированных способностей и интересов;
- выбор профиля как возможность проверить свои силы, чтобы потом сделать более точный выбор профессии.

Выводы и перспективы последующих научных исследований. Итак, проблема формирования готовности школьников к выбору профиля обучения решается через организацию курсов по выбору, внеклассных мероприятий и экскурсий. Предложен механизм осуществления выбора профиля обучения, дана характеристика каждого его элемента.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Keller, J. M. (1984). The use of the ARCS model of motivation in teacher training. In K. Shaw (Ed.), Aspects of educational technology: Vol. XVII. Staff development and career updating. New York: Nichols.
2. Маркова, А.К. Мотивация учения и её воспитание у школьников [Текст] / А.К.Маркова, А.Б. Орлов, Л.М. Фридман. – Науч.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1983. – 64 с.
3. Оспенникова, Е.В. Формирование у учащихся познавательного интереса к физике на начальном этапе ее изучения (6-7 кл.) [Текст] / Е.В. Оспенникова: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Челябинск, 1980. – 248с.
4. Педагогика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения [Текст] / Под ред. А.П.Тряпицкой. – Спб.: Питер, 2014. – 304 с.

Поступила в редакцию 21.05.2014

Зенцова І.М. Методика формування готовності до вибору профілю навчання.

Показані можливі варіанти реалізації здійснення вибору профілю навчання. Визначено помилки у виборі профілю навчання. Розглянуто загальні психолого-педагогічні положення формування готовності учнів основної школи до вибору профілю навчання. Виявлено форми організації навчального процесу, що дозволяють здійснити школяреві вибір профілю навчання. Стаття буде корисна майбутнім вчителям і педагогам, які працюють в основній загальноосвітній школі для організації допомоги для самовизначенням школярів, які закінчують дев'ять класів.

Ключові слова: *профіль навчання, профільна орієнтація, передпрофільне підготовка, курси за вибором, готовність, самовизначення, вибір профілю навчання, механізм здійснення вибору профілю навчання.*

Zentsova I.M. Technique of formation of readiness for learning profile selection.

Shows a possible implementation of the implementation of the profile selection training. Identified errors in the choice of profile training. The general provisions of the psychological and pedagogical formation of readiness for primary school students learning profile selection. Identified forms of school organization, allowing for a variety of student learning profile. The article will be useful for future teachers and teachers working in mainstream schools, to organize assistance in the self-determination of students graduating from the nine classes.

Keywords: *profile training, orientation profile, predprofilnoy training, elective courses, readiness, self-determination, selecting a training, mechanism of the profile selection training.*

УДК 372.853

О.І.Іванова¹,
Н.Ю.Філоненко¹,
О.О.Хорольський¹,
І.Ю.Гнатюк²

ДЗ «Дніпропетровська медична академія»¹
Спеціалізована школа № 149, м. Київ²

БІОФІЗИКА УЛЬТРАЗВУКУ В КУРСІ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

Статтю присвячено одній із фундаментальних тем курсу «Медична та біологічна фізика», а саме «Ультразвук та використання його в медицині», що викладається у Дніпропетровській медичній академії для всіх спеціальностей. В статті наводиться коротка характеристика ультразвукових хвиль, їх фізичні властивості, і підкреслюється їх вплив не тільки на біологічні тканини, а й на клітини, біомолекули. Достатньо уваги приділяється фізичним характеристикам та властивостям ультразвуку, при яких можна використовувати ультразвукові хвилі як для діагностики захворювань людини, так і терапії. Слід звернути особливу увагу на значення частоти та інтенсивності ультразвукових хвиль при використанні в терапії та діагностиці за медичними показниками для людських органів та тканин. Слід зазначити, що ефект Доплера займає особливе місце у застосуванні ультразвуку в медицині при визначенні швидкості руху рухомих органів людини, а саме: рух клапану серця в кардіології, при визначенні швидкості руху крові та еритроцитів, та інше.

Для підготовки кваліфікованих фахівців в області медицини потрібно не тільки розповісти студентам про природу та властивості ультразвуку, а й довести до їх відома приклади застосування ультразвуку в медицині. Особливості процесу навчання полягають в необхідності застосування отриманих знань для аналізу тих чи інших медичних процесів.

Ключові слова: звук, ультразвук, інтенсивність, частота, довжина хвилі, хвильовий опір, швидкість хвилі, ефект Доплера, УЗ-ехолокація.

Постановка проблеми. Одним з важливих питань медичної та біологічної фізики є питання про звук, ультразвук та їх використання в медицині. Ця тема, як обов'язкова, входить до програми загальної дисципліни «Медична та біологічна фізика», що викладається для спеціальностей «Лікарська справа», «Стоматологія» та «Фармацевтика» Дніпропетровської медичної академії.

Аналіз актуальних досліджень. Біофізика ультразвуку винесена в програмі курсу як окрема тема, бо вона є важливим питанням для студентів медичних вузів з точки зору не тільки методів отримання ультразвукової хвилі, її фізичних властивостей, а й за умовами використання ультразвуку за фізичними властивостями в терапії та діагностиці.

Мета статті. При викладанні курсу «Медична та біологічна фізика» слід звернути увагу на підходи, які дозволяють визначити вплив ультразвуку на біологічні тканини людини, та його фізичні властивості.

Виклад основного матеріалу. Для отримання ультразвуку використовують ультразвукові випромінювачі, принцип дії яких базується на оберненому п'єзоелектричному ефекті: до електродів прикладають змінне електричне поле, під дією якого пластинка кварцу (титанату барію) починає вібрувати та випромінювати механічні хвилі. Ультразвук – це механічна хвиля з частотою, більшою за 20 кГц. Межею ультразвукової хвилі є $10^9 - 10^{10}$ Гц.

Завдяки безперешкодному поширенню ультразвуку в м'яких тканинах людини, простоті його використання, відносній нешкідливості порівняно з рентгенівськими променями та магнітно-резонансною томографією, він має широке застосування в медицині. Ультразвук широко застосовується для візуалізації стану внутрішніх органів людини, особливо в черевній порожнині й порожнині таза. Слід зазначити, що в діагностиці використовують ультразвук з частотою $\nu = 1 \div 20 \text{ МГц}$ та інтенсивністю $I = 0.001 \div 0.05 \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$, які не призводять до паталогічних змін в тканинах людини.

Для терапевтичної дії використовують механічні хвилі з частотою $\nu = 800 \text{ кГц}$ та інтенсивністю $I \leq 1 \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$ [1, с. 93-112].

Ультразвук ефективно впливає як на біологічну речовину людини, так і на клітини. Так, зокрема, ультразвук чинить наступний вплив на речовину: перемішування шарів рідини й газоподібного середовища; перемішування і кавітація при $I \geq 0,3 \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$ призводить до виділення тепла, а також іонізації та дисоціації молекул; проходження ультразвуку крізь речовину може супроводжуватися люмінесценцією; фонофорез – введення лікарських речовин під впливом ультразвуку внаслідок зміни проникності мембран.

Для клітини – це мікромасаж на клітинному та субклітинному рівні; зміна проникності мембран клітини; покращення обмінних процесів; руйнування клітин і мікроорганізмів та теплова дія. Завдяки вказаним властивостям впливу ультразвуку на клітини його застосовують в косметології. Багатофункціональні косметологічні апарати, що генерують ультразвукові коливання з частотою 1 МГц, застосовуються для регенерації клітин шкіри й стимуляції у них метаболізму. В результаті підвищується тонус шкіри, підшкірних тканин і м'язів. Ультразвуковий масаж сприяє виділенню біологічних активних речовин, ліквідує спазми в м'язах, в результаті чого розгладжуються зморшки, підтягуються тканини обличчя і тіла.

Слід звернути увагу студентів на властивості ультразвуку та навести приклади їх застосування в медицині.

1. Ультразвук – механічна хвиля з високою частотою. Як відомо, інтенсивність хвилі можна визначити за математичною залежністю $I = \frac{\rho A^2 \omega^2}{2} \nu$, тобто інтенсивність

I прямо пропорційна квадрату частоти хвилі ν^2 . Частота ультразвуку $\nu = 10^4 - 10^9 \text{ Гц}$. Таким чином, інтенсивність ультразвуку має числове значення в інтервалі $10^4 - 10^{14} \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$. Це досить велике значення інтенсивності, яке можна застосувати в терапії завдяки її механічній дії на клітини, а саме: ультразвукова хвиля, яка має таку інтенсивність, приведе до руйнування біомолекул, клітин та мікроорганізмів [2, с. 156-160].

Таким чином, ультразвук можна використовувати в терапії. Так, наприклад, ультразвук використовують для руйнування каменів в урології, зубного каменю в стоматології.

2. Як відомо, для визначення довжини хвилі потрібно використати співвідношення $\lambda = \frac{\nu}{\nu}$. Швидкість ультразвуку в тканинах людини $\nu = 1500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. При частоті ультразвуку $\nu = 1 \text{ МГц}$ довжина хвилі $\lambda = 1,5 \text{ мм}$.

Таким чином, якщо при ультразвуковій діагностиці довжина хвилі (λ) більше або порівняна з розміром новоутворення в біологічній тканині (δ), то відбудеться дифракція. Явище дифракції полягає у відхиленні законів геометричної акустики, зумовлене хвильовою природою звуку, а саме: розсіяння хвиль або їх відхилення в певному напрямку [3]. При ультразвуковій діагностиці біологічних тканин людини новоутворення в цих тканинах, які мають розмір, менший або такий за порядком як λ , не будуть зафіксовані.

3. Якщо розмір перешкоди більший за довжину ультразвукової хвилі $\delta \gg \lambda$, то спостерігається ультразвукова тінь, а також явище відбивання та поглинання ультразвукової хвилі (УЗ – ехолокація). Ехолокація – це метод, який дозволяє визначити лінійний розмір органів та відстань між неоднорідностями. Наприклад, в офтальмології – довжину очного яблука та його структуру.

Ультразвукове дослідження (сонографія) – один з найпопулярніших й інформативних видів неінвазивної (тобто не пошкоджує шкіру) апаратної медичної діагностики.

Принцип ультразвукової ехолокації, на якому побудовані ультразвукові дослідження, пов'язаний зі звуковою неоднорідністю тканин. Внутрішні органи по різному проникні для ультразвукових хвиль: від одних тканинних структур хвиля відбивається, а іншими поглинається, крізь треті – проникає практично без перешкод. В основу апаратів ультразвукової діагностики і був покладений цей принцип. На відміну від інших методів променевої діагностики (флюорографії, рентгену, комп'ютерної томографії та ядерно-магнітного резонансу) сонографія в тих дозах, які застосовуються в ультразвуковій діагностиці, нешкідлива для людини. Ультразвукові дослідження застосовуються для діагностики захворювання, визначення ходу протікання вагітності, спостереження за динамікою процесу та оцінки результатів лікування. Завдяки своїй безпечності ультразвукова діагностика отримала широке розповсюдження. Ультразвукова діагностика відносно недорогий вид дослідження, він не має протипоказань, а також обмежень по частоті й тривалості використання. В останні роки за рахунок стрибка комп'ютерних технологій стало можливим отримання не тільки двомірних плоских «зрізів», але й об'ємних тривимірних зображень плода в матці і т. п. (так званих 3D-УЗД або 3D-досліджень).

Сфокусований ультразвуковий промінь, оснований на використанні зсуву акустичних хвиль, можна застосовувати для візуалізації, визначення характеристик біологічних тканин та структур, що лежить в основі томографії (SWEI). Метод томографії (SWEI) дозволяє виконати диференціювання тканин людини за твердістю та еластичністю, тим самим за контрастом зображення виявити аномальні структури. Порівняно з іншими методами, такими як ультразвук, магнітно-резонансна томографія (МРТ), позитронно-емісійна томографія та комп'ютерна томографія, метод SWEI, оснований на визначенні еластичності тканин, є більш легким для сприйняття та інтерпретації [6].

4. При падінні звукової хвилі на границю розділу середовищ частина енергії буде відбиватися в перше середовище, а інша енергія буде проходити у друге середовище.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{4 \frac{x_1}{x_2}}{\left(1 + \frac{x_1}{x_2}\right)^2},$$

де I_1 – інтенсивність хвилі, що падає, I_2 – інтенсивність відбитої хвилі, x – хвильовий опір. Співвідношення між відбитою енергією ультразвукової хвилі і енергією, що

проходить в друге середовище, визначається хвильовими опорами першого та другого середовищ. При відсутності дисперсії швидкості звуку хвильовий опір не залежить від форми хвилі і виражається формулою: $x = \rho v$, де ρ – густина середовища, а v – швидкість ультразвукової хвилі в середовищі.

Хвильовий опір біологічних середовищ у 3000 разів більший ніж для повітря. Тому для зменшення хвильового опору при дослідженні біологічних тканин з використанням ультразвукової хвилі слід поверхню шкіри людини покрити гелем, кремом або іншою речовиною.

Визначення хвильового опору кісткової тканини людини дозволяє визначити наявність захворювання – остеопорозу.

Остеопороз – це прогресуюче системне захворювання кісткової системи, що характеризується низькою кістковою масою і мікроархітектурними пошкодженнями кісткової тканини, з подальшим збільшенням ламкості кісток і схильності до переломів [8].

Існує первинна та вторинна форма захворювання. Первинний остеопороз – самостійне захворювання, що розвивається в будь-якому віці, однак найчастіше зустрічається у жінок, віком старших 50 років, у постменопаузальному періоді. Вторинний остеопороз частіше є симптомом інших захворювань або наслідком проведеного лікування [7].

5. У однорідному середовищі УЗ-хвилі поширюються прямолінійно. Амплітуда й енергія хвилі зменшуються при віддаленні від джерела в основному за рахунок поглинання хвилі середовищем, яке при цьому нагрівається. Ступінь поглинання може бути охарактеризована коефіцієнтом поглинання α (вимірюється в дБ/см), рівним

$$\alpha = \frac{\Delta I}{d}.$$

При проходженні ультразвукової хвилі крізь біологічну тканину інтенсивність ультразвукової хвилі зменшується за законом: $I = I_0 e^{-\alpha d}$, де d – товщина біотканини, α – монохроматичний коефіцієнт поглинання.

Коефіцієнт поглинання α визначається властивостями середовища, але, як правило, зростає зі збільшенням частоти УЗ-хвилі. Так, наприклад, наднизький звук («інфразвук»), частота якого менше 16 Гц, може поширюватися на величезні відстані в атмосфері, тоді як УЗ-хвиля практично повністю згасає вже на відстані в кілька сантиметрів. Тому використання в діагностиці ультразвукових хвиль з дуже великими частотами (> 10-18 МГц) є недоцільним.

З тканин людського тіла більше всього ультразвукові хвилі поглинаються кістковою та легеневою тканинами. У воді та м'яких тканинах людини поглинання ультразвукових хвиль незначне. Так, інтенсивність ультразвукових хвиль частотою 0,8 МГц зменшується у два рази при проникненні в кісткову тканину вже на 2-3 мм, в м'язову тканину – 3-6 см, а в жирову тканину – на 6-8 см.

Ультразвукову фізіотерапію слід застосовувати для біологічних тканин з великим коефіцієнтом поглинання – кістково-м'язової і легеневої тканин, оскільки енергія ультразвукової хвилі перетворюється в теплову енергію. Слід зазначити, що ультразвукові хвилі чинять механічну та теплову дію на біологічні тканини.

Ехографія, сонографія та доплерографія мають широке застосування у діагностиці захворювань серця. Методика доплерографії заснована на ефекті Доплера. Сутність його полягає в тому, що від рухомих об'єктів ультразвукові хвилі відбиваються зі зміненою частотою. Зсув частоти $\Delta \nu$ пропорційний швидкості руху структур. Якщо рух об'єкту спрямований у бік давача, то частота збільшується, а якщо навпаки, то зменшується. За зсувом ($\Delta \nu$ – різницею) частот між випромінюваною та

відбитою від об'єкту частотою можна зробити оцінку швидкості руху приймача та джерела: $\frac{\Delta\nu}{\nu_0} = \frac{c \pm v}{c \mp v}$, де c – швидкість ультразвуку в середовищі, v – відносна

швидкість руху приймача та джерела ультразвуку, ν_0 – частота випромінюваної хвилі.

Кольорове доплерівське картування базується на кодуванні в кольорі значення доплерівського зсуву. Цей метод дозволяє пряму візуалізацію потоків крові у серці та великих кровоносних судинах. Червоний колір відповідає потоку, який рухається в сторону давача, а синій – від нього. Даний метод дозволяє визначити систолічний об'єм крові серця, товщину міокарда, визначити порок серця та інше.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Безумовно, викладання курсу «Медицина та біологічна фізика» у профільному вузі, наразі медичній академії, потребує адаптації матеріалу під потреби даної галузі. Обов'язкова задача процесу викладання даної теми – спонукати студентів до аналізу ситуації, творчого підходу. Таким чином, для підготовки кваліфікованих фахівців в області медицини потрібно не тільки розповісти про природу ультразвуку, а й довести до відома студентів приклади та умови застосування ультразвуку в медицині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ремизов А.Н. Учебник по медицинской и биологической физике / А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, А.Я. Потапенко. – М.: Издательство «Дрофа», 2003. – 560 с.
2. Крылов Н.П. Ультразвук и его лечебное применение / Н.П. Крылов, В.И. Рокитянский. – М., 1958. – 243 с.
3. Ландау Л.Д. Теория поля. – Издание 7-е, исправленное / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: «Наука», 1988. – 512 с. – («Теоретическая физика», том II).
4. Хилл К. Применение ультразвука в медицине / Кристофер Хилл. – М.: «Мир», 1989. – 568 с.
5. Чалый А.В. Медицинская и биологическая физика / А.В. Чалый, Я.В. Цехмистер, Б.Т. Агапов, А.В. Меленевская. – Винница: «Новая Книга», 2011. – 568 с.
6. Armen P. Shock wave elasticity imaging: a new ultrasonic technology of medical diagnostics / Armen P. Sarvazyan, Oleg V. Rudenko, Scoot D. Swanson, Brian Fowlkes, Stanislav Y. Emelianov // *Ultrasound in Med. & Biol.* – 1998. – Vol. 24. – No. 9. – P. 1419–1435.
7. Nelson H.D. Screening for osteoporosis: an update for the U.S. / Nelson H.D., Haney E.M., Dana T., Bougatsos C., Chou R. // *Preventive Services Task Force. Ann Intern Med.* – 2010. – №153. – С.1-14.
8. WHO. 1994. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Geneva, World Health Organization.

Надійшла до редакції 13.11.2014

Иванова А.И., Филоненко Н.Ю., Хорольский А.А., Гнатюк И.Ю. Биофизика ультразвука в курсе «Медицинская и биологическая физика».

Статья посвящена одной из важных тем курса «Медицинская и биологическая физика», а именно «Ультразвук и использование его в медицине», который читается в Днепропетровской медицинской академии для всех медицинских специальностей. В статье приведена краткая характеристика ультразвуковых волн, их физические свойства, и подчеркивается их влияние не только на биологические ткани, но и на биомолекулы. Достаточно внимания уделено физическим характеристикам и свойствам ультразвука, при которых можно использовать ультразвуковые волны, как для диагностики заболеваний человека, так и для терапии. В статье уделено особое внимание численному значению частоты и интенсивности ультразвуковых волн при

использовании в терапии и диагностике по медицинским показателям для человеческих органов и тканей. Следует отметить, что эффект Доплера занимает особое место в использовании ультразвука в медицине для определения скорости движения подвижных органов человека, а именно: движение клапанов сердца в кардиологии, для определения скорости движения эритроцитов и крови, и другое.

Для подготовки квалифицированных специалистов в области медицины необходимо не только рассказать студентам о природе и свойствах ультразвука, но и довести до их ведома примеры использования ультразвука в медицине. Особенность процесса обучения состоит в необходимости использования полученных знаний для анализа тех или иных медицинских процессов.

Ключевые слова: звук, ультразвук, интенсивность, частота, длина волны, волновое сопротивление, скорость волны, эффект Доплера, УЗ-эхолокация.

Ivanova A.I., Filonenko N.Yu., Khorolskyi O.O., Hnatiuk I. Yu. Biophysics of ultrasound in the course «Medical and Biological Physics».

The paper considers one of the fundamental subjects of the course of medical and biological physics, «Ultrasound and its application in medicine», which is taught in Dnipropetrovsk Medical Academy for all specialities. In the paper it is given a brief description of ultrasonic waves, their physical properties. It is emphasized, that ultrasonic waves effect not only on biological tissues, but also on cells, biomolecules. Ample attention pays for physical characteristics and properties of ultrasound, which enable to apply ultrasonic waves for diagnostic and therapeutic purposes. The special consideration gives to frequency and ultrasonic wave intensity importance for application in therapy and diagnosis to human organs and tissues for medical reasons. The Doppler effect has a special place in application of ultrasound in medicine for measurements of moving velocity of movable human organs: in cardiology, to determine erythrocyte motion and so on. To train skilled professionals in medicine it is necessary not only to give information on ultrasound nature, but also give examples of application of ultrasound in medicine. The peculiarity of this is necessity of applying of lessons learned to analyzing of one or another medical process.

Key words: sound, ultrasound, intensity, frequency, wavelength, shockwave drag, wave velocity, Doppler effect, ultrasonic scanning.

УДК 371.32:372.858:573.4

**Л.П. Міронець,
В.І. Громова**

Сумський державний педагогічний університет ім.А.С.Макаренка

**МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ УРОКІВ УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ
ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ РОСЛИН**

Стаття присвячена проблемі організації уроків узагальнення та систематизації знань учнів з біології. Аналіз літературних джерел показав, що ця проблема не є новою, її досліджували відомі педагоги, дидакти, психологи, методисти як у недалекому минулому, так і на сучасному етапі розвитку різноманітних галузей наукового знання. Але окремих вимог до організації та методики проведення уроків узагальнення та систематизації знань учнів не виокремлено.

Встановлено, що основними завданнями узагальнюючих уроків є: актуалізація і зміцнення знань, понять, фактів; зміцнення умінь і навичок; систематизація, узагальнення знань; розгляд нових зв'язків у світлі вже відомих раніше фактів; поглиблене пояснення вже відомих складних понять; тренувальні роботи учнів.

Робота учнів на уроках цього типу має бути спрямована на формування вмінь порівнювати, узагальнювати, аналізувати та робити обґрунтовані висновки.

Для процесу узагальнення і систематизації на уроці біології велике значення має правильна постановка завдань для роботи з підручником. Завдання для порівняння і співставлення, для встановлення причинно-наслідкових зв'язків даються з метою уточнення окремих фактів і подій, отримання чітких уявлень про події, явища, процеси.

В узагальненні і систематизації знань особливу роль відіграє використання методу ілюстрування. Метод навчального малюнка має важливе пізнавальне значення на уроках біології. Малюнок учителя на дошці разом із поясненням понять і фактів допомагає учням стежити за думкою, оскільки вони зосереджують увагу на тій деталі, про яку говорить і яку малює вчитель.

Для формування в учнів умінь узагальнювати та систематизувати знання важливим є метод опорних сигналів, який полягає в передаванні змісту навчального матеріалу за допомогою скорочених або зашифрованих записів, схем, таблиць, графічних символів.

Осмыслити суть систематизації знань допомагають учням спеціальні картки-завдання, алгоритми, узагальнюючі схеми, порівняльні таблиці тощо. Порівняльні таблиці виконують ілюстративні, інформаційні, довідкові, навчальні та виховні функції. Використовуючи їх, зручно ілюструвати узагальнення окремих факторів, властивостей, послідовність кроків (дій), міркувань, розглядати всі можливі факти, простежувати закономірності.

Ключові слова: узагальнення, систематизація, типи уроків, етап уроку, біологія, методи навчання, узагальнюючі схеми, порівняльні таблиці, робота з підручником.

Постановка проблеми. Розкриваючи аспекти узагальнення та систематизації знань школярів як дослідницьку проблему, необхідно зазначити, що їй присвятили свої праці багато вчених як у недалекому минулому, так і на сучасному етапі розвитку різноманітних галузей наукового знання. Численні наукові розвідки переконливо засвідчили як надзвичайну складність самої проблеми узагальнення та систематизації знань, так і відсутність єдиних підходів до її вирішення.

Аналіз актуальних досліджень. Роботи вчених (Ю.К. Бабанський, Л.В.Занков, М.А.Данилов, М.Я.Лернер, В.І.Лозова, М.І.Махмутов, В.О.Оніщук, М.Н.Скаткін, С.А.Шапоринський та ін.) визначили основу аналізу проблеми систематизації та узагальнення знань та вмінь учнів, мотиваційних її характеристик, методів і засобів організації систематизації та узагальнення.

В методиці навчання біології проблема узагальнення і систематизація навчального матеріалу учнями знайшла відображення на теоретичному та практичному рівнях. Методистами (Є.П.Бруновт, Г.С.Каліною, Л.С.Коротковою, А.М.Мягковою, В.В.Половцовим, М.О.Риковим) вважається за необхідне враховувати вікові та пізнавальні можливості учнів під час організації узагальнюючо-систематизуючої діяльності школярів.

Л.П.Анастасова, Є.П.Бруновт, О.Д.Гончар, А.Н.Захлебний, Г.С.Калінова, В.С.Конюшко, Л.С.Короткова, В.М.Корсунська, Т.Є.Коршак, С.С.Красновідова, А.В.Кулев, Г.І.Лернер, А.М.Мягкова, О.І.Нікішов, Н.В.Падалко, В.М.Пакулова, Д.І.Трайтак, Л.С.Шубкіна, Е.В.Шухова, А.М.Цузмер пропонують користуватися різними прийомами та методами організації узагальнюючо-систематизуючої діяльності. Але окремих вимог до організації та методики проведення уроків узагальнення та систематизації знань учнів не виокремлено.

Метою даної статті є розробка методики організації та проведення уроків узагальнення та систематизації знань учнів з біології рослин.

Виклад основного матеріалу. У сучасній методиці навчання біології немає єдиної загально визнаної класифікації уроків. Уроки поділяють на типи за різними ознаками поділу. М.М.Верзілін і В.М.Корсунська пропонують виділяти типи уроків, виходячи із змісту біологічних понять (морфологічні, анатомічні, фізіологічні та ін.) і зв'язаних з ними методів навчання (словесних, наочних, практичних) [1].

Найпоширеніша в сучасній педагогічній теорії і практиці класифікація уроків (за В.А. Онищуком) за основною дидактичною (навчальною) метою занять. За цією ознакою розрізняють такі типи уроків: 1) урок засвоєння нових знань; 2) урок формування (засвоєння) вмінь і навичок; 3) урок застосування знань, вмінь і навичок; 4) урок узагальнення і систематизації знань; 5) урок перевірки знань, вмінь і навичок; 6) комбінований урок [3]. Зупинимось детальніше на методиці організації уроків узагальнення та систематизації знань учнів. Метою уроків узагальнення й систематизації знань є повторення, закріплення й систематизація знань. Вони проводяться після вивчення однієї або кількох тем, коли потрібно звести розрізнені знання в певну цілісну систему.

Основними завданнями узагальнюючих уроків є:

- актуалізація і зміцнення знань, понять, фактів;
- зміцнення умінь і навичок;
- систематизація, узагальнення знань;
- розгляд нових зв'язків у світлі вже відомих раніше фактів;
- поглиблене пояснення вже відомих складних понять;
- тренувальні роботи учнів.

Узагальнення знань на уроці біології може відбуватися через розкриття суті, закономірностей, зв'язку окремих предметів та явищ у межах якогось цілого. Загальний характер предметів та явищ визначається за допомогою таких розумових операцій, як аналіз, синтез, індукція, дедукція. Тому на уроках цього типу запитання й завдання учням мають бути спрямовані на формування вмінь порівнювати, узагальнювати, аналізувати та робити обґрунтовані висновки.

До уроку зазначеного типу учнів слід попередньо готувати: виробляти у них уміння узагальнювати матеріал по тексту, знаходити в підручнику необхідні для нього матеріали і факти, формулювати висновки. Для процесу узагальнення і систематизації на уроці велике значення має правильна постановка завдань для роботи з підручником. Завдання на порівняння і співставлення, на встановлення причинно-наслідкових зв'язків даються з метою уточнення окремих фактів і подій, отримання чітких уявлень про події, явища, процеси [4]. У методиці навчання біології використовуються такі прийоми роботи з підручником: свідоме читання і переказ фрагментів тексту, виділення в тексті головного і додаткового матеріалу; складання плану параграфу; робота з біологічними термінами; знаходження у тексті відповіді на запитання; складання таблиць, схем за прочитаним у підручнику текстом; робота з ілюстраціями підручника. Наприклад, за допомогою ілюстрацій підручника учні вчаться складати за малюнком характеристику біологічних об'єктів і процесів, порівнювати представників різних царств і біологічні явища, виявляти зв'язки між живою і неживою природою, риси пристосованості організмів до середовища існування, проводити аналогію між малюнками підручника і гербаріями, вологими препаратами, живими об'єктами, таблицями та ін. [2].

В узагальненні і систематизації знань особливу роль відіграє використання методу ілюстрування. Метод навчального малюнка має важливе пізнавальне значення на уроках біології. Малюнок учителя на дошці разом із поясненням понять і фактів

допомагає учням стежити за думкою, оскільки вони зосереджують увагу на тій деталі, про яку говорить і яку малює вчитель. Подібний малюнок учні виконують у зошитах, і використовують його для узагальнення та систематизації знань.

Для формування в учнів умінь узагальнювати та систематизувати знання важливим є метод опорних сигналів, який полягає в передаванні змісту навчального матеріалу за допомогою скорочених або зашифрованих записів, схем, таблиць, графічних символів. Наприклад: Ч – чашолисток; П – пелюстка; О – оцвітина, * – актиноморфна квітка. Графічні зображення, які є опорою методу опорних сигналів, є своєрідним засобом, що надає біологічній інформації виразності, чіткості, конкретності, заощадує час і полегшує розумову діяльність учнів. Графічні зображення розвантажують від читання громіздких словесних описань, одноманітних записів, дають змогу швидко збагнути суть завдання, встановити необхідні зв'язки і відношення для його розв'язання, а також побачити зв'язки і відношення між поняттями, закономірностями, явищами. При цьому важливим є формування в учнів уміння виділяти в тексті інформацію різними кольорами за допомогою спеціальних маркерів. Виділення різними кольорами, шрифтами всього, на що необхідно звернути особливу увагу, допомагає кращому запам'ятовуванню, осмисленню суті. Це значно скорочує час засвоєння значної за обсягом інформації, сприяє розширенню знань і поліпшенню їх якості.

Осмыслити суть систематизації знань допомагають учням спеціальні картки-завдання, алгоритми, узагальнюючі схеми, порівняльні таблиці тощо.

Порівняльні таблиці виконують ілюстративні, інформаційні, довідкові, навчальні та виховні функції. Використовуючи їх, зручно ілюструвати узагальнення окремих факторів, властивостей, послідовність кроків (дій), міркувань, розглядати всі можливі факти, простежувати закономірності. Узагальнюючі або порівняльні таблиці економно і наочно показують спільне для понять, що входять у дану тему, їх взаємозв'язок у логічній послідовності. Процес складання таблиць є одночасно і формами письмових вправ при узагальнюючому і систематизуючому повторенні. Послідовне вивчення різних особливих випадків при повторенні дуже корисно закінчувати їхньою класифікацією, що допоможе учням ясніше розрізнити окремі випадки і групувати їх по певній ознаці [7].

Структура уроку узагальнення і систематизації знань насамперед повинна відповідати структурі самого процесу узагальнення і систематизації знань, в якому передбачається наступна послідовність роботи: від засвоєння і узагальнення окремих фактів до формування в учнів понять, їх категорій і систем, а від них – до засвоєння все більш складної системи знань.

Методисти виділяють такі етапи уроку узагальнення й систематизації знань:

1. Мотивація навчальної діяльності учнів.
2. Повідомлення теми, завдань, плану уроку.
3. Узагальнення окремих фактів, явищ.
4. Узагальнення понять і засвоєння відповідної їм системи знань.
5. Систематизація головних теоретичних положень і провідних ідей теми.
6. Підсумки уроку.
7. Повідомлення домашнього завдання.

Розглянемо детальніше методику організації всіх етапів уроку узагальнення та систематизації знань учнів на прикладі біології рослин.

На етапі мотивації навчальної діяльності учнів доречно використовувати проблемно-пошуковий, практично-ілюстративний та дослідницький методи. Реалізацією цих методів виступають такі методичні прийоми: евристична бесіда, відстрочена відгадка, мозковий штурм, фронтальна бесіда, створення проблемних ситуацій, «Здивуй!»,

«Зацікав!», рольова гра, дидактична гра, поетична хвилинка, асоціативний куш, обговорення легенди, народної мудрості, вправа «Юний дослідник», «Лови помилку!», розв'язування кросвордів, відгадування загадок, вправа «Картинна галерея».

Наприклад, до уроку узагальнення і систематизації знань на тему: «Розмноження і розвиток рослин» вчитель може мотивувати учнів за допомогою прийому «Уяви!»: «Пропоную всім зручно сісти за партами, заплющити очі, розслабитися, послухати тишу і уявити... - Що б сталося, якби рослини втратили здатність до розмноження?». Інший прийом, який можна використати на цьому уроці – «Ланцюжок»: «Учні мають знайти взаємозв'язок між ділянками ланцюжка: квітка – запилення – запліднення – насінина – плід».

На узагальнюючому уроці з теми: «Значення водоростей у природі та житті людини» учитель ставить учням проблемне питання: «Спробуйте передбачити можливий хід еволюції, якби водоростей на нашій планеті не було взагалі» [5].

Тему, завдання та план уроку учні можуть сформулювати самостійно, якщо вчитель правильно змотивував їх до уроку.

Етап узагальнення окремих фактів, явищ передбачає використання таких методів навчання як бесіда, метод ілюстрування та демонстрування, аналіз порівняльних та узагальнюючих таблиць, робота з підручником. На цьому етапі слід використовувати такі засоби наочності: навчальні таблиці, ілюстрації, підручники, схематичні зображення, діаграми, учбові карти.

На етапі узагальнення понять і засвоєння відповідної системи знань відпрацьовуються основні питання теми. Для цього використовуються рисунки із підручника, запитання вкінці параграфу, тестові завдання. Методичні прийоми даного етапу уроку можуть бути такими: «Хто уважніший?», «Знавці термінології», «Хто швидше», «Наші міркування».

Етап систематизації головних теоретичних положень і провідних ідей теми може проводитися із використанням таких методичних прийомів як «Сенкан», «Асоціативний куш», дидактичні ігри для самостійної роботи з метою закріплення і застосування набутих знань у нових ситуаціях. Діти різного віку прагнуть випробувати свою силу і спритність, відкривати таємниці та прагнення до чогось незвичайного. Вивчення розділу «Біологія рослин» передбачено у 6 класах основної школи, тому доречним може бути використання таких ігор: «Чехарда», «Назви шосте», «Змагання всезнайо», «Склади ряд», «Знайди зайве», «Так – ні», «Хто перший», «Не помились» та ін. [6].

Підсумок уроку – невід'ємна складова кожного уроку. Урок слід завершувати таким чином, щоб учням було зрозуміло, яких результатів вони досягли за даний проміжок навчального часу, чи вирішені всі освітні завдання і чи досягнута поставлена мета. Для цього необхідно виділити із загального освітнього блоку ті явища і поняття, які засвоєні найбільш добре, потім перевести акцент на ті, над якими ще треба попрацювати на наступних уроках. На цьому етапі вчитель аналізує роботу учнів на уроці та дає якісну характеристику роботи окремих учнів. Обов'язково необхідно оголосити та проаналізувати оцінки учнів.

Домашнє завдання, як і інші етапи уроку, має сприяти розвитку особистості учнів. Тому крім опрацювання відповідного параграфу, доречно пропонувати учням виконати завдання типу «Питання автору», «Доведи свою точку зору», складання кросвордів та тестів. З метою підвищення мотивації до навчання біології та залучення міжпредметних зв'язків можна запропонувати учням написання власної казки, захопливої історії чи кіносценарію науково-популярного фільму з біологічним змістом.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, узагальнення та систематизація знань учнів має відбуватися з дотриманням певних вимог – поетапне здійснення операцій узагальнення й систематизації, врахування

вікового чинника; забезпечення зв'язку з іншими логічними вміннями, такими як аналіз, синтез, класифікація, порівняння, абстрагування; використання інтерактивних методів та методичних прийомів навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончар О.Д. *Форми і методичні прийоми навчання біології: 7 кл.: Посіб. для вчителя / О.Д. Гончар.* – К.: Генеза, 2001. – 112 с.
2. Горяня Л.Г. *Методика організації роботи учнів з підручником у процесі навчання біології / Л.Г. Горяня // Біологія : науково-методичний журнал.* – Х. : Основа, 2003. – № 20, квітень. – С. 1-28.
3. *Загальна методика навчання біології/ За ред І.В. Мороза.* – К.Либідь, 2006. – 592 с.
4. Клименко Н.О. *Самостійна робота з підручником як метод розвитку пізнавальної діяльності школярів / Н.О. Клименко // Біологія : науково-методичний журнал.* – Х. : Основа, 2006. – № 29, жовтень. – С. 4-6.
5. *Мотивація на уроках біології: 7клас / упоряд. Г.Опаренюк / К.: Шкільний світ, 2011.* – 128 с.
6. *Неведомська Є.О. Розвиваючі завдання з біології для 6 класу / Є.О. Неведомська, Л.Г. Горяня.* – К.: Навч.пос., 1998. – 96 с.
7. *Пометун О. Сучасний урок Інтерактивні технології навчання / О. Пометун, Л. Пироженко.* – К.: «Видавництво А.С.К.», 2003. – 192 с.

Надійшла до редакції 11.11.2014

Миронец Л.П., Громова В.И. Методика организации уроков обобщения и систематизации знаний по биологии растений.

Статья посвящена проблеме организации уроков обобщения и систематизации знаний учащихся по биологии. Анализ литературных источников показал, что эта проблема не нова, ее исследовали известные педагоги, дидакты, психологи, методисты как в недалеком прошлом, так и на современном этапе развития различных отраслей научного знания. Но отдельных требований к организации и методике проведения уроков обобщения и систематизации знаний учеников не выделено.

Установлено, что основными задачами обобщающих уроков являются: актуализация и укрепления знаний, понятий, фактов; укрепление умений и навыков; систематизация, обобщение знаний; рассмотрение новых связей в свете уже известных ранее фактов; углубленное объяснение уже известных сложных понятий; тренировочные работы учащихся.

Работа учащихся на уроках этого типа должна быть направлена на формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать и делать обоснованные выводы.

Для процесса обобщения и систематизации на уроке биологии большое значение имеет правильная постановка задач для работы с учебником. Задания для сравнения и сопоставления, для установления причинно-следственных связей даются с целью уточнения отдельных фактов и событий, получения четких представлений о событиях, явлениях, процессах.

В обобщении и систематизации знаний особую роль играет использование метода иллюстрирования. Метод учебного рисунка имеет важное познавательное значение на уроках биологии. Рисунок учителя на доске вместе с объяснением понятий и фактов помогает ученикам следить за мыслью, поскольку они сосредоточены на той детали, о которой говорит и которую рисует учитель.

Для формирования у учащихся умений обобщать и систематизировать знания важным является метод опорных сигналов, который заключается в передаче

содержания учебного материала с помощью сокращенных или зашифрованных записей, схем, таблиц, графических символов.

Осмыслить суть систематизации знаний помогают ученикам специальные карточки-задания, алгоритмы, обобщающие схемы, сравнительные таблицы и тому подобное. Сравнительные таблицы выполняют иллюстративные, информационные, справочные, учебные и воспитательные функции. Используя их, удобно иллюстрировать обобщения отдельных факторов, свойств, последовательность шагов (действий), соображений, рассматривать все возможные факты, прослеживать закономерности.

Ключевые слова: обобщение, систематизация, типы уроков, этап урока, биология, методы обучения, обобщающие схемы, сравнительные таблицы, работа с учеником.

Mironets L.P., Hromova V.I. Method of organization of lessons generalization and systematization of knowledge in Biology of plants

The article is devoted to the problem of organizing lessons generalization and systematization of pupils' knowledge in biology. The literature analysis showed that this problem is not new, was investigated by well-known teachers, didactic, psychologists, methodologists as in the recent past and at the present stage of the development of various branches of scientific knowledge. But the individual requirements for the organization and methods of conducting lessons generalization and systematization of pupils' knowledge were not selected.

The main task of generalizing lessons are: updating and strengthening the knowledge, concepts, facts; strengthening skills; systematization, generalization of knowledge; consideration of new connections due to the previously known facts; in-depth explanation already known complex concepts; pupils' training works.

The pupils' activity at the lessons of this type should be aimed at building skills to compare, summarize, analyze, and make informed decisions.

The main importance for the process of generalization and systematization in Biology is the correct tasks formulation for the tutorial. The task for comparing and contrasting, establishing causal links are given to clarify certain facts and events, get a clear idea of the events, phenomena, processes.

In the generalization and systematization of knowledge, a special role is played by the usage of the illustration method. The studying drawing method has important educational value at Biology lessons. The teacher's picture on the blackboard, explaining concepts and facts, helps pupils to follow the thought, because they focus on teacher's spoken and drawn details.

For the formation of pupils' abilities to generalize and systematize knowledge the method of reference signals is important, which consists of the transmission of the content of the training material using abbreviated or encrypted records, diagrams, tables, graphics.

Special cards-tasks, algorithms, generalizing scheme, comparative tables, and so on help to comprehend the essence of knowledge of systematization. Comparative tables have different functions: illustrative, informative, referral, training and educational. Using them, it is convenient to illustrate the synthesis of certain facts, properties, sequence of steps (actions), to follow all possible facts, to trace patterns.

Key words: generalization, classification, types of lessons, the stage of the lesson, Biology, teaching methods, generalized scheme, comparative tables, the tutorial.

УДК 378.147:51

В.І. Хотунов

Черкаський державний бізнес-коледж

МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ КУРСУ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В КОЛЕДЖІ

У статті розглянуто особливості навчання курсу математики старшої школи студентів технічних спеціальностей у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації. Автором проаналізовано навчання математики студентів-першокурсників в коледжі з позиції забезпечення формування математичної компетентності студентів IT-спеціальностей коледжів.

Ключові слова: студенти коледжу, навчання математики, компетентність.

Постановка проблеми. Стратегія розвитку національної системи освіти [1] має формуватись адекватно сучасним інтеграційним і глобалізаційним процесам, дотримуючись наступних векторів розвитку: підвищення якості освіти на інноваційній основі; інформатизація освіти; забезпечення неперервності освіти; модернізація структури, змісту й організації освіти на засадах компетентісного підходу, переорієнтація змісту освіти на цілі сталого розвитку.

Навчання у ВНЗ I–II рівнів акредитації за спеціалізацією комп'ютерного профілю є альтернативою вищій освіті, яку можна здобути в Україні у ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Спеціальності комп'ютерного профілю опановують у коледжах після дев'ятого або після одинадцятого класу загальноосвітньої школи, що породжує низку проблем. Так, студенти, які вступили до коледжу на базі 9 класів, повинні отримати атестат про загальну середню освіту після першого курсу навчання. Це означає, що вони мають опанувати програму за один рік, а не за два, як в 11-річній школі. Унаслідок такої ситуації методичні напрацювання для старшої школи стають майже непридатними під час організації загальноосвітньої математичної підготовки в коледжі. В аналізованому контексті особливої значущості набуває розроблення дидактично виваженого науково-методичного супроводу навчання в коледжі курсу математики старшої школи (МСШ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методичні особливості навчання курсу математики старшої школи досліджено в працях В. Г. Бевз, Я. С. Бродського, М. І. Бурди, Ю. І. Мальованого, В. Г. Моторіної, С. П. Семенця, О. І. Скафи, З. І. Слєпкань, Н. А. Тарасенкової, Т. М. Хмари, В. О. Швеця та ін. Питанням організації вивчення курсу математики старшої школи у вищих навчальних закладах (ВНЗ) I-II рівнів акредитації присвячено праці М. І. Башмакова, І. І. Валуце, Г. Д. Ділігул, В. М. Лейфури, А. Д. Мишкіс, О. Є. Волянської, І. М. Угринюка, Г. І. Білянїна, Т. М. Задорожньої, О. Є. Корнійчук, Р. І. Бужикової, М. Т. Левочко, О. В. Шавальнової. Попри наявний науковий фонд, специфіка математичної підготовки в коледжах України студентів спеціальностей галузі знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка» (IT-спеціальностей) донині перебувала поза увагою дослідників. Оперативного переосмислення потребують питання змісту математичної освіти у ВНЗ I – II рівнів акредитації та вдосконалення методики навчання шкільного курсу математики студентів першого курсу, які вступили до коледжу на базі дев'яти класів основної школи, зокрема за IT-спеціальностями. Необхідним є пошук нових підходів до структурування змісту навчання та розроблення такої організації вивчення теоретичного матеріалу й розв'язування задач, що сприяли б досягненню кожним студентом вимог освітнього стандарту, мали професійно орієнтований характер.

Метою статті є виявлення особливостей створення та модернізації методичної системи навчання курсу математики старшої школи для студентів технічних спеціальностей у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації.

Виклад основного матеріалу. Навчальний процес у ВНЗ I-II рівнів акредитації має бути оснований на сучасних педагогічних концепціях та психолого-педагогічних засадах розроблених з урахуванням новітніх тенденції у розвитку вищої школи. Серед відомих наукових концепцій навчання найбільш поширеним є діяльнісний підхід, а саме теорія змістовного узагальнення Д. Б. Ельконіна – В. В. Давидова та теорія поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна – Н. Ф. Талізінної. При яких відбувається забезпечення дієвості наступних принципів навчання: індивідуальність, професійна спрямованість, проблемно-орієнтоване навчання. Разом з тим реалізація інноваційної концепції освіти не відміння попередню, найважливішим компонентом якої є фундаменталізація системи освіти, сприймаючи фундаментальність як певний рівень якості освіти та освіченості особистості. Так як прикладні науки виникають на основі постійного використання фундаментальних законів всесвіту, то фахові та спеціальні дисципліни також стають носіями фундаментальних знань. Це свідчить про те, що модернізація системи освіти потребує змістовних перетворень не тільки в контексті фахових і спеціальних дисциплін, а в першу чергу дисциплін фундаментального циклу. В процесі модернізації системи освіти повинні бути залучені всі фундаментальні, фахові та спеціальні дисципліни. Такий підхід забезпечить розвиток навчання молодших спеціалістів галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка» в коледжі на всіх курсах.

При створенні методики навчання необхідно розглядати такі сучасні дидактичні принципи навчального процесу [2], як: системність, структурність, діяльнісність, комплексність, творчість, диференційованість та компетентнісність [3]. Впровадження компетентнісного підходу зумовлює оновлення навчальних програм предметів з урахуванням набуття ключових та предметних компетентностей. Саме це є одним із основних завдань модернізації системи освіти. Питання впровадження та вдосконалення компетентнісного підходу в систему освіти досліджувались багатьма українськими і зарубіжними педагогами та методистами, серед них праці В.М. Авдєєвої, О.В. Бондаревської, В.В. Краєвського, С.Є. Лебедева, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, І.В. Родигіної, Г.К. Селевка, І.Є. Фрумїна, А.В. Хуторського. Основним положенням та ключовим категоріям компетентнісного підходу присвячені праці Н.М. Бібік, О.І. Локшина, О.Л. Овчарук, О.І. Пометун, Л.І. Пращенко, О.Я. Савченко, С.Е. Трубачова. Ключові теорії та практики формування предметних компетентностей з математики описані в працях С. А. Ракова, Н. А. Тарасенкової, Н. Г. Ходиревої. Так С.А. Раков визначає математичну компетентність, як здатність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [4]. Математична компетентність поєднує як галузеві, так і предметні компетентності разом. Як зазначено в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції. Тобто під час вивчення курсу МСШ в коледжі в першу чергу формуються наступні компетенції: соціально-особистісні – розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи, здатність учитися, здатність до критики й самокритики, креативність, здатність до системного мислення, наполегливість у досягненні мети, турбота про якість виконуваної роботи; загальнонаукові – розуміння причинно-наслідкових зв'язків, володіння базовим математичним апаратом, базові знання сучасних інформаційних технологій, базові

знання фундаментальних наук в обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; інструментальні компетенції – здатність до письмової і усної комунікації рідною мовою, навички роботи з комп'ютером, дослідницькі навички.

Актуальна ж проблема реалізації компетентнісного підходу при вивченні різних розділів математики нині лише починає розглядатися. У першу чергу ця проблема потребує вирішення і стосується курсу МСШ в коледжі, яка є проміжною ланкою між основною та вищою школою.

Слід зауважити, що рівні математичної компетентності для учнів старшої школи та студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації, що навчаються за галуззю знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка» і опановують програму старшої школи на 1-2 курсах дещо різняться. Адже студенти першого курсу коледжу вже визначились з фахом, і тому опановуючи курс МСШ переслідують інші цілі на відміну від учнів старшої школи, яким ще потрібно обрати фах та вступити на ту чи іншу спеціальність. А це вказує на те факт, що знання, вміння та навички з курсу МСШ для студентів коледжів виступають в ролі проміжної ланки між математикою базової загальноосвітньої школи та дисциплінами математичного циклу що вивчатимуться в коледжі на 2-4 курсах. В учнів же старших класів, по-перше, знання, вміння та навички з математики здебільшого відіграють роль певного «мірила» при вступі до ВНЗ, по-друге, невідомо чи продовжуватимуть вони вивчати дисципліни математичного циклу навчаючись в подальшому у ВНЗ.

Залишається відкритим питання змісту та структури математичної компетентності студентів ІТ-спеціальностей в коледжі, а відповідно до цього відкривається питання змісту та структури курсу МСШ в коледжі. Відповідно зміст і структура навчання реалізуються через організаційні форми та засоби навчання та визначаються, перш за все, основними цілями навчання, все це в свою чергу формує певну методичну систему навчання.

Вперше ввів поняття методичної системи навчання А. М. Пишкало у дослідженні з методики навчання геометрії в середній школі [5], методична система навчання являє собою сукупність п'яти ієрархічно підлеглих компонентів: цілей навчання, його змісту, методів, засобів, організаційних форм навчання. Зрозуміло, що всі ці компоненти взаємодіють та взаємозалежні один від одного. Проте варто зазначити, що дана модель була ефективною за умов цілковитого керівництва й ідентичності навчання в школі, його суворої регламентації та стабільності навчальних дисциплін, їхньої повної методичної забезпеченості.

В теперішніх умовах диференціації ВНЗ відносно цілей і умов навчання, потреб студентів та підготовленості викладачів, концепція методичної системи навчання в старому трактуванні вже неадекватна ситуації, особливо в методиці навчання курсу МСШ в коледжі, відповідно вимагає розвитку.

Специфіка навчання студентів першокурсників на технічних та технологічних спеціальностях в коледжі зумовлена практичною спрямованістю вивчаючих дисциплін, при цьому курс МСШ виступає в ролі фундаментальної основи для опанування математичних дисциплін, що вивчатимуться на старших курсах (вища математика, основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичний аналіз, диференціальні рівняння, математичні методи дослідження операцій, основи теорії ймовірностей та математичної статистики, математична логіка, дискретна математика, чисельні методи та ін.), та основою дисциплін технічного напрямку. Курс МСШ в коледжі для студентів галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка» виступає основою взаємопов'язаних дисциплін, що взаємодіють із суб'єктом навчання під час навчального процесу. А це значить, що необхідно дотримуватися системного підходу щодо питання вивчення курсу МСШ в коледжі.

Не зважаючи на велике розмаїття спеціальностей, за якими проводять навчання у ВНЗ, психологи стверджують, що успіхи студентів в значній мірі залежать від їхнього рівня вербально-комунікативної та логіко-математичної компетентності, а тому вивчення

курсу МСШ повинно складати основу в формуванні у студентів коледжу ключових компетентностей в контексті майбутнього фаху. Що вимагає відповідних змін існуючої методичній системі навчання математики відповідно до вимог сьогодення.

На думку Н. В. Морзе [6] модель методики навчання має задовольняти наступні домінанти:

1. Предметність моделі. Моделі навчання різних дисциплін можуть містити розбіжні сукупності компонентів, а ці компоненти – перебувати в специфічних для цієї дисципліни відношеннях між собою. Через те, можна очікувати, що структурно методичні системи навчання різних дисциплін будуть різнитися.

2. Локальність моделі. Через суттєві й все більш зростаючі розбіжності в цілях та умовах навчання на різних спеціальностях і в різних навчальних закладах більше не можна вести мову про єдину методичну систему навчання дисципліні взагалі. Модель має враховувати не тільки розбіжності у навчанні різних дисциплін, але й особливості у вивченні дисципліни, що утворились на конкретній спеціальності або навчальному закладі. Тому, удосконалена модель методичної системи має враховувати локальні особливості навчання курсу МСШ, тобто змінюватися від однієї галузі знань до іншої.

3. Динамічність моделі. Складові частини методичної системи знаходяться у швидкому розвитку, де між цими складовими систематично відбуваються перебудови зв'язків із урахуванням змін в змісті навчання. Особливо це стосується курсу МСШ, як основи фундаменталізації освітнього процесу з урахуванням стрімкого розвитку засобів інформатизації, що впливають на цілі, зміст, методи, засоби навчання. Методична система, як модель навчання, зобов'язана прогнозувати розвиток практики навчання, включати ті складові частини, що передбачають розвиток її змісту та допускають перебудову їх структурних зв'язків.

Ми виходимо з того, що предметна математична компетентність майбутніх фахівців ІТ-спеціальностей має подвійну детермінацію: з одного боку, її не можна набути без сформованих певною мірою ключових компетентностей, а з іншого – вона сама виступає основою для формування ключових компетентностей. Тому до основних компонентів діяльній складовій предметної математичної компетентності з курсу МСШ треба віднести уміння: розв'язувати типові математичні задачі; використовувати відомі алгоритми розв'язування типових задач; систематизувати типові задачі; знаходити критерії зведення задач до типових; розпізнавати типову задачу або зводити її до типової; використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язування типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси).

Особливості формування математичної компетентності студентів ІТ-спеціальностей коледжів відображено в моделі цього процесу (рис. 1).

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. З'ясовано, що особливого значення в навчанні курсу МСШ у коледжі, як ВНЗ I-II рівнів акредитації, набувають комплексний, системний, діяльній, особистісно орієнтований, семіотичний підходи, реалізація яких створює методологічне підґрунтя для запровадження компетентнісного підходу як провідного. У контексті цього підходу схарактеризовано всі компоненти методичної системи – цілі, зміст, методи, організаційні форми та засоби навчання.

Ми виходимо з того, що предметна математична компетентність майбутніх фахівців ІТ-спеціальностей має подвійну детермінацію: з одного боку, її не можна набути без сформованих певною мірою ключових компетентностей, а з іншого – вона слугує основою для формування ключових компетентностей.

До основних компонентів діяльній складника предметної математичної компетентності з курсу МСШ зараховано вміння: розв'язувати типові математичні задачі; використовувати відомі алгоритми розв'язування типових задач;

систематизувати типові задачі; знаходити критерії зведення задач до типових; розпізнавати типову задачу або зводити її до типової; використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язування типових задач (підручник, довідник, інтернет-ресурси).

У становленні курсу МСШ є визначальним створення та модернізація методичної системи навчання математики. Тому актуальним є аналіз елементів методичної системи, виявлення ключових питань, вирішення яких забезпечить подальший розвиток запровадження компетентісно орієнтованої методики навчання курсу МСШ в коледжі студентів ІТ-спеціальностей



Рис. 1. Модель формування математичної компетентності студентів галузі знань 0501 – «Інформатика та обчислювальна техніка»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>.
2. Галузинський В. М. Основи педагогіки та психології вищої школи в Україні. Навчальний посібник / В. М. Галузинський, М. Б. Євтух – К.: ІНТЕЛ, 1995. – 168 с.
3. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : [монографія] / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С.А. Раков // Математика в школі. – 2005 – № 5 – С.2-7.
5. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: Авторский доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», предст. на соиск. уч. степ. докт. пед. наук / А.М. Пышкало. – М., 1975. – 60 с.
6. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: Монографія. / Н.В. Морзе. – К.: Курс, 2003. – 372 с.

Надійшла до редакції 04.11.2014

Хотунов В.И. Модель компетентно ориентированной методики организации и проведения курса математики старшей школы в колледже.

В статье рассмотрены особенности обучения курса математики старшей школы студентов технических специальностей в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации. Автором проанализированы обучения математике студентов-первокурсников в колледже с позиции обеспечения формирования математической компетентности студентов ИТ-специальностей колледжей.

Ключевые слова: студенты колледжа, обучение математике, компетентность.

Khotunov V.I. Model competence oriented methods of organizing and conducting the mathematics high school to college.

The article discusses the features of the mathematics teaching high school students of technical specialties in colleges. The author analyzes the mathematics learning first-year students in the College of positions to ensure the formation of mathematical competence of students of IT-specialties colleges.

Key words: college students, learning mathematics, competency.

УДК 371.3+ 372.851

Л.Г. Шестакова

Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»

ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИЕМОВ АНАЛИТИКО-СИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА МАТЕРИАЛЕ МАТЕМАТИКИ)

Статья посвящена формированию у школьников приемов аналитико-синтетической деятельности. Даны определение (процесс познания окружающей действительности, когда изучаемые объекты, явления, факты подвергаются мысленному или фактическому расчленению на части, каждая часть изучается отдельно, выясняются взаимосвязи между ними, а затем целое воссоединяется из частей) и характеристика аналитико-синтетической деятельности. Рассмотрена

математическая задача (и теорема) в качестве средства формирования названных характеристик. Описаны типы заданий: расчленение целого на составные части, установление отношений между частями целого; составление целого из частей; составление плана действий; проведение ретроспективного анализа, исследование полученного решения, проверка результата, обобщение способа решения; работа с заданиями, содержащими ошибки, математическими софизмами.

Ключевые слова: аналитико-синтетическая деятельность, математическая задача, теорема, обучение школьников.

Постановка проблемы. За последние годы произошли значительные изменения в представлении о целях общего образования и путях их достижения. На первое место выходит задача подготовки учащихся к реальной жизни, к тому, чтобы занять активную жизненную и гражданскую позицию, уметь работать в группе, иметь возможности к быстрому переучиванию в соответствии с требованиями рынка труда и социального заказа. Изменения приоритетных установок в системе образования обусловили переход к новой парадигме «выпускника школы, подготовленного к жизнедеятельности», нацеленной на реализацию развивающего потенциала, формирование мышления ученика.

Процедуры анализа входят органичной составной частью во всякое исследование, любой познавательный процесс и обычно охватывают его первый этап, когда человек переходит от нерасчлененного (целостного) описания изучаемого объекта к выявлению его структуры, составных элементов, свойств и признаков. Целью анализа является познание частей как элементов сложного целого. Он приводит к получению нового знания, которое пока еще не связана с конкретными формами их проявления в целостном объекте. Синтез, наоборот, объединяет части, свойства, признаки, отношения (выделенные с помощью анализа) в единое целое.

Целью статьи является описание возможностей математической задачи (теоремы), направленных на формирование у школьников приемов аналитико-синтетической деятельности.

Под аналитико-синтетической будем понимать деятельность человека, содержание которой составляет такой процесс познания окружающей действительности, когда изучаемые объекты, явления, факты подвергаются мысленному или фактическому расчленению на части, каждая часть изучается отдельно, выясняются взаимосвязи между ними, а затем целое воссоединяется из частей. В результате этих операций достигается новое знание об изучаемом объекте, характеризующееся целостностью и системностью.

Анализ и синтез практически всегда выступают в связи не только друг с другом, но и с абстракцией, обобщением, систематизацией, сравнением и другими мыслительными операциями, вместе с которыми составляют логический аппарат мышления. Например, анализ простой текстовой задачи предполагает абстрагирование от несущественных для нахождения искомого данных. В геометрии при решении задач (доказательстве теорем) нужно абстрагироваться от частных, конкретных условий (положения фигуры на чертеже, а также их вида).

На основе изучения психолого-педагогической и методической литературы (с учетом особенностей предметной области «Математика») можно выделить умения, которые в качестве приемов входят в состав аналитико-синтетической деятельности:

- расчленять целое на составные части;
- устанавливать отношения между частями целого (выделять общее и отличное, известное и неизвестное, существенное и несущественное);
- составлять целое из частей, новый объект из отдельных элементов;

- составлять план действий по решению задачи;
- проводить ретроспективный анализ решения задачи, доказательства теоремы; исследовать полученное решение;
- находить ошибку и объяснять ее причину; заполнять пропуски в рассуждении, специальном тексте.

Анализ актуальных исследований. Названные приемы аналитико-синтетической деятельности играют важную роль в познавательном процессе и осуществляются на всех его ступенях. Выделение приемов аналитико-синтетической деятельности поставило вопрос о степени разработанности проблемы их формирования в педагогической и методической литературе. Проведенный теоретический анализ показал, что различных аспектов поставленной проблемы (в плане формирования отдельных составляющих логического мышления) касались многие авторы, особенно начиная с 90-х годов XX века. Среди них можно назвать В.А. Далингера [2], Г.В. Краснослабощую [4], И.Л. Никольскую [7], И.Я. Субботина и М.С. Якир [8], Л.Г. Шестакову [10]. В работах этих авторов поднимаются проблемы обучения учащихся доказательствам, решению задач, организации обобщающе-повторительных уроков и др.

Следует отметить, что в направлении решения обозначенной проблемы большая работа проводилась и проводится на уровне начальной школы, при чем здесь она включена в идеи развивающего обучения [3], которые характеризуются интенсивным поворотом на развитие мышления учащихся.

Обработка приемов анализа и синтеза изучается также в публикациях, рассматривающих различные аспекты формирования стиля мышления или его структурных элементов (что характерно для более поздних публикаций). Среди этих авторов можно назвать Т.А. Безусову [1] (развитие культуры мышления), В.П. Кузовлева и М.В. Подаева [5] (мыслительной деятельности), Т.В. Маколкину [6] (формирование логической компетенции), Л.Г. Шестакову [12] (нелинейного стиля мышления) и др. В литературе приводятся разработанные авторами различные комплексы упражнений, частично направленные и на формирование приемов аналитико-синтетической деятельности.

Изложение основного материала. Для формирования у учащихся приемов аналитико-синтетической деятельности на уроках необходимо проводить деятельность в следующих направлениях: работа с теоремами и доказательствами; работа по обучению решению задач. Дадим характеристику выделенным направлениям.

Остановимся на возможностях формирования приемов аналитико-синтетической деятельности **при работе с теоремами и доказательствами.**

Традиционно доказательство теоремы отождествляют с его логической формой, а поскольку элементы логики в школе подробно не рассматриваются, то обучение доказательству сводят в основном к заучиванию и воспроизведению книжного варианта. Между тем его следует рассматривать как обучение учащихся приемам анализа и воспроизведения готовых доказательств, самостоятельному открытию нового факта, способам поиска и конструирования различных видов доказательства, а также опровержению рассуждений. Кроме того, необходима работа с формулировками теорем, их структурой, а также ее ретроспективный анализ (где применима данная теорема, какие задачи на ее основе можно решить).

Среди типов заданий можно назвать:

- расчленение целого на составные части, установление отношений между частями целого, например, «выдели условие и заключение теоремы», «выдели в предложенном доказательстве его этапы», «составь план предложенного доказательства теоремы»;

– составление целого из частей, например, «восстанови формулировку теоремы по предложенным фрагментам», «из предложенных предложений выбери те, которые составляют формулировку теоремы», «данную теорему переформируй так, чтобы получить обратную, противоположную, обратную противоположной», «восстанови доказательство теоремы по предложенным фрагментам»;

– составление плана действий, например, «дана формулировка теоремы; составь план действий по ее доказательству»;

– проведение ретроспективного анализа доказательства теоремы, например, «определи, на какие теоремы, факты опирается доказательство данной теоремы», «определи, какие задачи можно решить, опираясь на данную теорему»;

– нахождение ошибки, например, «правильно ли сформулирована теорема?», «найди ошибку в доказательстве теоремы», «правильно ли построен чертеж к доказательству теоремы?».

Возможностями для формирования приемов аналитико-синтетической деятельности обладает процесс **обучения решению задач**. Рассмотрим эти возможности более подробно.

Значительный вклад в разработку теории обучения учащихся решать математические задачи сделан такими педагогами, как Ю.М. Колягин, Д.Пойа, Л.М.Фридман и др. Как отмечает Л.М. Фридман [9], все алгоритмы решения задач, изучаемые в школе, даны в учебных пособиях и, как правило, в изложении учителей, в свернутом виде. Между тем человек, так же как и машина, может решать задачу по знакомому алгоритму лишь в развернутом виде – в форме пошаговой программы (инструкции). Учителю, хорошо владеющему математикой, не трудно в уме (часто автоматически) развернуть свернутый алгоритм в пошаговую программу. Но ученику, особенно слабому, недостаточно обученному, это сделать бывает далеко не просто.

Дополнительно необходимо отметить, что детей нужно специально обучать приемам работы с текстом задачи. В плане формирования приемов аналитико-синтетической деятельности необходимо предусмотреть следующие виды работы.

Во-первых, обучение учащихся проводить анализ текста задачи на первом этапе. Для этого ученик должен хорошо усвоить три основных вопроса, которые задают на первом этапе (О чем задача? Что требуется найти? Что дано?), а также общие требования к ответам на них. Как показывает практика, детям наиболее сложно бывает осознанно ответить на третий вопрос. Для этого необходимо объяснить, что удобнее его заменить наиболее мелкими, связанными между собой вопросы. Для отработки умения задавать вопросы и грамотно отвечать на них можно организовать работу с несколькими задачами (без их решения), в ходе которой сначала учитель показывает как это можно делать, а затем школьники пробуют провести аналогичную работу самостоятельно с обязательной проверкой результата.

Во-вторых, обучение учащихся осуществлять поиск способа решения задачи. Как и в первом случае, учеников необходимо познакомить с основными приемами поиска (движение от условия к заключению, движение от заключения к условию, движений с двух сторон, несовершенный анализ) и организовать работу по их усвоению. Это можно сделать с использованием сочетание следующих форм организации учебной деятельности:

- поиск способа решения со всем классом;
- поиск способа решения одним учеником (класс проверяет) с последующим высказыванием замечаний и исправлением ошибок;
- самостоятельный поиск способа решения с обязательной проверкой правильности поставленных вопросов.

Подробное описание обучения учеников названным приемам поиска дано в книге Л.Г. Шестаковой [11].

В-третьих, приемы аналитико-синтетической деятельности активно формируются на последнем этапе работы с задачей, где требуется провести анализ полученного решения, проверить результат, обобщить способ решения и т.д. Особую роль здесь должен играть заключительный, ретроспективный анализ полученного учеником решения для выявления и освоения общих приемов рассуждения, использованных в процессе решения задачи.

В-четвертых, анализ и синтез, с одной стороны, лежат в основе моделирования и преобразования модели. С другой, использование действий моделирования способствует дальнейшему формированию у школьников приемов аналитико-синтетической деятельности. Как легко заметить, именно эти действия отрабатываются при переводе текста задачи на язык моделей на этапе составления краткой записи, схемы, графика, таблицы, символического рисунка, формулы, числового выражения, уравнения, неравенства и наоборот (переход от модели к конкретному содержанию). На отработку действия по преобразованию модели (ее анализу и синтезу) работает решение геометрических задач координатным, векторным методами и др. Различные виды математических моделей используются и на других учебных предметах.

Проведение ретроспективного анализа подразумевает выделение на основе проведенного решения использованных приемов, способов деятельности с целью дальнейшего их распространения на подобные задания. Работа организовывается, например, так. После решения тригонометрического уравнения учеников просят ответить на вопросы.

– Какие правила, формулы были использованы на каждом этапе решения уравнения?

– Для каких тригонометрических уравнений применим использованный способ решения?

Дополнительные возможности для формирования приемов аналитико-синтетической деятельности имеют задачи с избыточным или недостаточным наборами данных.

В процессе обучения решению задач следует использовать следующие виды упражнений:

– «в тексте задачи выдели условие и вопрос», «назови все известные и неизвестные величины», «определи, достаточно ли данных задачи для ее решения», «определи, нет ли лишних данных в условии задачи»;

– «даны числа; составь задачу, используя их», «составь задачу, удовлетворяющую следующим требованиям», «дана задача с недостающими данными; дополни условие задачи», «дано условие задачи; сформулируй вопрос», «сформулируй задачу, обратные к данной»;

– «составь план решения задачи», «назови порядок действий для решения задачи»;

– «какие формулы (аксиомы, теоремы, правила, опорные задачи) были использованы при решении задачи?», «какие дополнительные построения на чертеже были сделаны?», «какие еще задачи могут быть решены аналогичным образом?»;

– «дана задача и ее решение; верно ли оно?», «верно ли построен чертеж к задаче?», «в решении задачи допущена ошибка; найди ее и объясни ее причину», «реши математический софизм».

Работа по решению математических софизмов предполагает, прежде всего, применение приема нахождения ошибки и объяснения ее причины и подразумевает

непосредственное решение математического софизма через определение некорректности применения использованного приема решения.

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Проверка эффективности описанного подхода в учебном процессе школы дала положительные результаты, описанный теоретический материал и задания для его отработки доступны и интересны для учащихся. Формирование приемов аналитико-синтетической деятельности с помощью математической задачи достаточно эффективно.

Отметим, что целенаправленная работа по формированию у школьников в процессе обучения математике умений аналитико-синтетической деятельности оказывает положительное влияние на формирование у них логического и математического мышления, умений использовать полученные знания в различных ситуациях и на различном предметном содержании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безусова Т.А. О роли некорректных задач в развитии культуры математического мышления учащихся / Т.А. Безусова // Образование и наука. – 2007. – №4. – С. 123-131.
2. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений: Книга для учителя / В.А. Далингер. – М., 2005. – С. 257.
3. Истомина Н.Б. К вопросу о развивающем учебнике математики для начальных классов / Н.Б. Истомина, М. Дукарт // Начальная школа. – 2000. – № 2. – С. 86-87.
4. Краснослабодская Г.В. Формирование компонентов общей культуры мышления школьников / Г.В. Краснослабодская // Математика в школе. – 1994. – № 2. – С. 42-44.
5. Кузовлев В.П. Развитие логического компонента мыслительной деятельности младших подростков / В.П. Кузовлев, М.В. Подаев // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2010. – Т. 4. – № 4. – С. 90-98.
6. Маколкина Т.В. О формировании логической компетенции в курсе математики в 5-6 классах / Т.В. Маколкина // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7-1. – С. 161-164.
7. Никольская И.Л. Азбука рассуждений: Логические истории для школьников 5–8 классов / И.Л. Никольская. – М., 1996. – С. 56.
8. Субботин И.Я. Обучающая функция ошибки / И.Я. Субботин, М.С. Якир // Математика в школе. – 1992. – № 2-3. – С. 27-28.
9. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике: Пособие для учителей, методистов и педагогических высших учебных заведений / Л.М. Фридман. – М., 1998. – С. 86-89.
10. Шестакова Л.Г. Как повысить логическую культуру учащихся гуманитарных классов / Л.Г. Шестакова // Математика в школе. – 1999. – № 5. – С. 90-93.
11. Шестакова Л.Г. Методика обучения школьников работать с математической задачей / Л.Г. Шестакова. – Соликамск, 2013. – С. 105.
12. Шестакова Л.Г. Моделирование работы по формированию у школьников нелинейного стиля мышления / Л.Г. Шестакова // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 4. – С. 279–287.

Поступила в редакцию 21.05.2014

Шестакова Л.Г. Задача як засіб формування у школярів прийомів аналітико-синтетичної діяльності (на матеріалі математики).

Стаття присвячена формуванню у школярів прийомів аналітико-синтетичної діяльності. Подано визначення (процес пізнання навколишньої дійсності, коли досліджувані об'єкти, явища, факти піддаються уявному або фактичного розчленування на частини, кожна частина вивчається окремо, з'ясовуються взаємозв'язки між ними, а потім ціле возз'єднується з частин) і характеристика аналітико-синтетичної діяльності. Розглянуто математичну завдання (і теорема) як засіб формування названих характеристик. Описано типи завдань: розчленування цілого на складові частини, встановлення відносин між частинами цілого; складання цілого з частин; складання плану дій; проведення ретроспективного аналізу, дослідження отриманого розв'язку, перевірка результату, узагальнення способу розв'язання; робота із завданнями, що містять помилки, математичними софізмами.

Ключові слова: *аналітико-синтетична діяльність, математична задача, теорема, навчання школярів.*

Shestakova L.G. Mathematical Problem as a means of forming skills of analytico-synthetic activity among pupils (on the material of mathematics).

The article is devoted to the formation of skills of analytico-synthetic activity among pupils. The definition (the process of cognition of reality, when studied objects, phenomena, facts are subjected to mental or actual dismemberment into parts, each part is studied separately, clarified the relationship between them, and then reunited the whole of the parts) and characteristics of the analytico-synthetic activity is given. A mathematical problem (and a theorem) is considered as a means of forming these characteristics. Describes the types of tasks: the dismemberment of the whole into parts, establishing a relationship between the parts of a whole; drawing of a part; a plan of action; retrospective analysis, the study of the solution, check results, summarize ways to solve; working with tasks that contain errors, mathematical sophistry.

Key words: *analytico-synthetic activity, mathematical problem, theorem, teaching pupils.*

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

УДК 378.147:371

**О.А. Білоус,
Ю.А.Кравченко**
Сумський державний університет

**СТУДЕНТСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

В роботі розглядається питання організації науково-дослідницької роботи студентів молодших курсів університету у формі наукової конференції. Досліджуються етапи підготовки та виконання дослідницької роботи з врахуванням адаптації студентів до навчання у виші. Проводиться аналіз впливу набутих навичок та вмінь під час підготовки та участі у конференції на майбутній професійний та інтелектуальний рівень фахівця.

***Ключові слова** студентська наукова конференція, науково-дослідна робота, тези конференції, «Перший крок у науку – СумДУ», студенти молодших курсів, адаптація студентів.*

Постановка проблеми. Швидкий темп розвитку науково-технічного прогресу, поширення інформаційних технологій, загострення ситуації на ринку праці – всі ці аспекти висувають складні вимоги до якості підготовки сучасних випускників вишів, особливо до випускників спеціальностей інженерно-технічного профілю.

Сучасні успішні підприємства та установи потребують висококваліфікованих фахівців, які мають не тільки професійну підготовку на високому рівні, але й здатні реалізовувати творчий підхід при виконанні складних завдань, володіють вмінням аналізувати та прогнозувати проблемні питання, моделювати напрямки реалізації тієї чи іншої технічної задачі, оцінювати результати власної професійної діяльності. Всі ці питання ставлять перед вищим навчальним закладом вимоги до якості та рівня професійної підготовки майбутніх фахівців. Тому наукова робота як важлива складова підготовки конкурентоспроможного фахівця в сучасних умовах, займає провідне місце як форма організації навчального процесу.

Підготовка висококваліфікованих фахівців, що задовольняють умови сучасного ринку праці, можлива тільки при проведенні навчальним закладом низки заходів з організації наукової роботи у аудиторні (курсіві, дипломні роботи) та позааудиторні (наукові, науково-практичні конференції та семінари, конкурси наукових робіт) години.

Слід відзначити особливу роль наукової конференції як заходу, що формує креативне мислення, розвиває індивідуальні здібності студентів, надає алгоритм організації та проведення наукового дослідження.

На вимогу часу Сумський державний університет з перших курсів залучає студентів до участі у різноманітних формах наукової роботи, які проводять кафедри та факультети. Актуальність проведення такого заходу серед студентів зростає саме на початку навчання в університеті, саме в той час, коли студент формується як наукова особистість, відбувається його знайомство з методами і принципами наукових досліджень, набувається практичний досвід навчання, проходить адаптація до навчання у вищому навчальному закладі.

Аналіз актуальних досліджень. Звернемось до вислову В.Вернадського, котрий, в «Листах про вищу освіту» (1913 р.), наголошував: «У вузі наукова робота така ж важлива, як і навчальна, і з цією останньою взаємопов'язана і переплетена... Лише поступово усвідомлення нерозривності наукової роботи з правильно поставленим викладанням у вищій школі стає пануючим в академічному середовищі». Питання ефективної організації та проведення наукової роботи серед студентів завжди знаходилося в полі зору науковців-педагогів. Окремі аспекти студентської науково-дослідної роботи розглядали А. Алексюк, Н. Дем'яненко, І. Зязюн, В. Майборода. Науково-дослідну роботу студентів розглядають З.Ф. Єсарєва, Н.М. Яковлева; проблеми проведення досліджень студентами – І.Л. Дагіте, М.В. Ковальова; особливості організації науково-дослідної роботи студентів – В.М. Сіденко, В.В. Шевченко; проблеми формування дослідницьких умінь – В. Литовченко, С. Балашова, Н. Кічукта. Аналіз наукових робіт вказує на те, що питання організації наукової роботи у формі конференції для студентів саме молодших курсів висвітлено не повною мірою.

Мета статті. В статті досліджується вплив наукового дослідження та подальшої участі у роботі студентської наукової конференції на формування професійних навичок та розвиток індивідуальних здібностей майбутнього фахівця. Мета пропонованої статті – з'ясувати роль студентських наукових конференцій у формуванні професійної компетенції майбутнього інженера, що недостатньо розкрито в проаналізованих нами літературних джерелах, завдання – охарактеризувати систему підготовки студентів молодших курсів інженерно-технічних спеціальностей до участі у наукових конференціях, висвітлити також досвід роботи факультету електроніки та інформаційних технологій Сумського державного університету, спрямованої на вдосконалення дослідницької компетенції майбутніх фахівців. Дослідження проведено на основі аналізу результатів студентської конференції «Перший крок у науку СумДУ»

Виклад основного матеріалу. Сучасне поняття науково-дослідної роботи студентів включає два взаємопов'язаних етапи [1, с. 15], а саме:

- навчання студентів елементам дослідницької праці, прищеплення їм навичок цієї праці;
- власне наукові дослідження, що проводяться студентами під керівництвом професорів і викладачів.

Безумовно, науково-дослідна діяльність студентів дозволяє найбільш повно виявити індивідуальність, творчі здібності, готовність до самореалізації особистості. Але важливо зазначити, що ефективність проведення такої діяльності студентами залежить від якості підготовки до процесу дослідження, від наявності навичок та вмінь, що дозволяють проводити серйозні наукові дослідження.

Ефективним є початок підготовки до наукової діяльності саме серед студентів молодших курсів, так званих науковців – «початківців». Як правило, у більшості студентів на цьому етапі уявлення про науково-дослідницьку діяльність досить загальні і неповні, крім того, вміння та навички, що відповідають науково-дослідній діяльності, практично відсутні або присутні фрагментарно. Риси готовності до проведення наукової роботи у студента можна оцінювати за критеріями [2, с.16]:

- **мотиваційний**, що характеризується усвідомленням значущості знань науково-дослідницької діяльності, наявністю позитивного мотиву до заняття науково-дослідницькою діяльністю, задоволення власною науково-дослідницькою діяльністю;
- **орієнтаційний**, що включає в себе уявлення про логіку і етапах наукового пізнання, структуру наукового дослідження, етапах науково-дослідної діяльності, експериментальні основи вивчення фізичних явищ, способи отримання і обробки результатів;

– **діяльнісний**, який визначається вміннями планувати і реалізовувати власну дослідницьку діяльність, працювати з літературою, аналізувати, виділяти головне, бачити проблему дослідження, виявляти протиріччя, формулювати гіпотези, здійснювати підбір відповідних засобів (приладів) для проведення дослідження, робити висновки;

– **рефлексивний**, що передбачає здатність до самоаналізу, об'єктивної самооцінки, самокритики, готовність до подолання труднощів, виявлення та усунення їх причин

В Сумському державному університеті такою формою організації наукової роботи стала конференція для студентів молодших курсів «Перший крок у науку», яка успішно проводиться з 2010 року на базі факультету електроніки та інформаційних технологій.

Мета конференції полягає у наступному:

- формування зацікавленості студентів науковою роботою в цілому;
- підготовка талановитої молоді до участі у майбутніх наукових конференціях високого наукового рівня;
- формування уявлення про напрямки наукової роботи, що проводиться на факультеті.

Характерною рисою конференції «Перший крок у науку» є те, що вона проводиться для студентів молодших курсів, які не пройшли повний курс професійної підготовки і знаходяться тільки на початку своєї професійної освіти. Наукові дослідження студентів на цьому етапі, як правило, мають оглядовий, реферативний характер, але це не заважає їм розкривати глибокі наукові проблеми, представляти власне бачення та трактування відомих результатів дослідження з тієї чи іншої проблеми фізико-математичного профілю. Тому, участь у цій конференції можна вважати підготовчим етапом до майбутньої наукової роботи студента, в подальшому магістранта, аспіранта, докторанта.

На конференції студенти представляють свою роботу перед широкою аудиторією. Це змушує доповідача більш ретельно готувати та проробляти майбутній виступ, розвиває їх ораторські здібності, вміння правильно формувати та представляти проблему і результати дослідження.

В процесі роботи над темою доповіді у студента формуються такі основні навички та вміння:

- формується науковий світогляд;
- закладається база для прискореного оволодіння спеціальністю, формуються основи для досягнення високого професійного рівня;
- розвивається творче мислення та індивідуальні здібності студента;
- прищеплюються навички самостійної дослідницької роботи;
- відбувається знайомство з методологією та методами наукового дослідження;
- розвивається ініціатива, формується здатність застосовувати теоретичні знання у практичній роботі;
- розширюється наукова ерудиція фахівця.

Вибір теми дослідження студент здійснює, як правило, самостійно виходячи з власного досвіду, знання цікавих матеріалів та фактів, або за порадою керівника з інформації щодо наукових напрямків роботи на випусковій кафедрі.

Такий підхід в організації конференції зумовлює різноманітну тематику конференції. Так, наприклад, серед робіт секції «Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки» у 2013 році були представлені наступні роботи:

- «Розрахунок варіантів шахової гри за допомогою теорії графів»;
- «Дробові похідні та їх застосування»;
- «Фізика та футбол»;

- «Експонента та її застосування у музиці»;
- «Фрактали як математичне мистецтво».

В рамках конференції, як правило, обговорюються заслухані доповіді. Під час цього етапу роботи конференції студент робить висновки та формує нові ідеї, про які він, можливо не здогадувався і не замислювався до виступу на конференції. Як правило, участь у конференції підштовхує та надихає до подальших досліджень або за вибраною тематикою, або за темою, що була представлена на конференції.

Розвиток наукових досліджень студентів факультету знаходить втілення в подальших науково-дослідних роботах. За результатами Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідних робіт факультет щороку займає призові місця. Як підґрунтя до таких результатів можна вважати залучення майбутніх переможців до участі у конференції.

Процес дослідження індивідуальний і є цінністю як в освітньому, так і в особистісному сенсі. Так, результатами участі студента у конференції є наступне:

- формування навичок наукової дискусії з теми проведеного дослідження;
- аналіз якості виконання роботи та представлення доповіді у порівнянні з іншими доповідачами;
- набуття вміння співставляти та порівнювати свою роботу з іншими, зокрема, щодо напрямку глибини наукових досліджень;
- вміння виділяти слабкі та сильні сторони своєї роботи;
- розкриття недоліків та помилок в представленні результатів дослідження;
- акцентування на напрямках подальшої наукової роботи.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Головною метою наукової конференції є набуття навичок студентами пошуку та відбору матеріалу, змістовного спілкування, виступів, обговорення доповідей, обґрунтування відповідей на запитання, ведення дискусій тощо, що сприятиме кращій адаптації та мотивації студентів до навчання у вищому навчальному закладі. Узагальнюючи розглянуту проблему можна зробити висновок про те, що конференцію науковців – «початківців» можна вважати важливим етапом на шляху формування якісно підготовленого фахівця, який відповідає сучасним запитам. В той же час, саме такий формат проведення і такі вимоги до студентів на перших етапах проведення наукової роботи у виші надають їм необхідний досвід, упевненість у власних силах, вміннях та знаннях, які будуть у нагоді в подальшій професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крушельницька О. В. Методологія і організація наукових досліджень студентів: Навч. посібник / О. В. Крушельницька. – К.: Кондор, 2003. – 192 с.
2. Лазарев В. Научно-исследовательская деятельность белорусских студентов: участие в научных конференциях / В. Лазарев, Л. Куровская // *Alma mater: Вестник высшей школы*, 2001. – 38. – С. 15-17, 21.
3. Лузік Е.В. Організація наукової діяльності студентів вищих навчальних закладів / Е.В. Лузік // *Педагогіка і психологія професійної освіти: результати досліджень і перспективи: Зб. наук. праць / За ред. І.А. Зязюна та Н.Г. Ничкало. – К., 2003. – С. 380-395.*
4. Ніколаєнко С. М. Наукові дослідження в університетах – визначальний чинник зростання якості освіти / Ніколаєнко С. М. – К. : Прок-бізнес, 2007. – 176 с.

Надійшла до редакції 06.11.2014

Белоус Е.А., Кравченко Ю.А. Студенческая научная конференция как форма организации исследовательской работы.

В работе рассматривается вопрос организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов университета в форме научной конференции. Исследуются этапы подготовки и выполнения исследовательской работы с учетом адаптации студентов к обучению в вузе. Проводится анализ влияния полученных навыков и учений во время подготовки и участия в конференции на будущий профессиональный и интеллектуальный уровень специалиста.

Ключевые слова студенческая научная конференция, научно-исследовательская работа, тезисы конференции, «Первый шаг в науку СумГУ», студенты младших курсов, адаптация студентов.

Belous E.A., Kravchenko Y.A. Student Conference as a form of research.

This paper considers the question of the organization of research work of undergraduate students of the University in the form of a scientific conference. We study the stages of preparation and implementation of research, taking into account students' adaptation to training in high school. Analyzes the impact of work during the preparation and participation in the conference on the future professional and intellectual level of a specialist.

Keywords Student Conference, scientific research, proceedings of the conference, «The first step in science SSU», undergraduates adaptasiya students.

УДК 371.315.6:51

І.М. Богатирьова

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ЗАДАЧІ НА РОЗРІЗУВАННЯ ТА МЕТОДИКА ЇХ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Розглядається питання навчання учнів розв'язувати задачі на розрізування. Виділено етапи у розв'язуванні таких задач. Запропоновано план-орієнтир, який доцільно пропонувати учням на початковому етапі навчання розв'язувати задачі на розрізування. Запропоновано проведення факультативу для учнів 9 класу «Задачі на розрізування простих геометричних фігур», мета якого познайомити учнів з задачами на розрізування, навчити різним прийомам розв'язування задач на розрізування. Наведено приклад факультативного заняття.

Ключові слова: задача на розрізування, факультативне заняття, навчальний діалог.

Постановка проблеми. До прикладних задач, які часто зустрічається у повсякденному житті, відносять задачі на знаходження площі фігури невизначеної форми. Такі задачі зустрічається в будівництві, в промисловій діяльності тощо. Для розв'язання цих задач постає необхідність розділити (розрізати) фігуру, задану в умові, на частини, кожна з яких є відомою фігурою та її площу можна знайти за формулою. Проте питання розв'язування задач на поділ або розрізування не розглядається в шкільному курсі математики. Тому добір таких задач та розробка методики навчання їх розв'язувати є достатньо актуальними.

Аналіз актуальних досліджень. На початку ХХ століття математиків зацікавило питання про можливість розрізування фігур на найменше число частин і подальше складання з цих частин тієї чи іншої нової фігури. Це дало поштовх для розвитку розділу геометрії, присвяченого розробці та створенню різноманітних головоломок. Одним з основоположників цього захоплюючого розділу геометрії був знаменитий упорядник головоломок Г.Е. Д'юдені [1]. Велике число існуючих раніше

рекордів щодо розрізання фігур поставив експерт австралійського патентного бюро Г. Ліндгрєн [4], якого вважають провідним фахівцем в галузі розрізування фігур.

У наші дні любителі головоломок захоплюються розв'язуванням задач на розрізування перш за все тому, що універсального методу розв'язування таких задач не існує.

Мета статті – розглянути особливості розв'язування задач на розрізування та розробити методику навчання їх розв'язувати.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні задачі на розрізування відносять до різновиду задач на побудову [2]. На основі аналізу літератури та спираючись на схему розв'язування задач на побудову [5], виділили наступні етапи у розв'язуванні задач на розрізування:

- 1) аналіз умови задачі для пошуку способу розв'язування;
- 2) дослідження різних варіантів розрізування даної фігури;
- 3) побудова розрізу даної фігури та отримання шуканої фігури;
- 4) доведення, що отримана в наслідок запропонованого розрізування фігура буде шуканою;
- 5) дослідження кількості можливих розв'язків задачі.

До особливостей даної схеми відносимо наявність етапу доведення, що отримана фігура є шуканою.

У ході виконання роботи було розроблено методичні рекомендації щодо організації навчання розв'язувати задачі на розрізування. Основний напрям такої роботи полягає у створенні навчального діалогу з учнем, коли вчитель ставить перед учнем проблему у вигляді запитання. Для цього було розроблено план-орієнтир, який доцільно пропонувати учням.

1. Проаналізуйте умову задачі і встановіть, яку фігуру і на скільки частин потрібно розрізати.

2. Пригадайте основні властивості фігури, яку потрібно розрізати, та частин, які отримають внаслідок розрізування.

3. Знайдіть площу фігури, яку потрібно розрізати.

4. Знайдіть площі частин, які отримають внаслідок розрізування, двома способами: діленням площі заданої фігури на частини та за властивостями для кожної частини. Порівняйте отримані результати та зробіть висновок.

5. Застосуйте метод перебору для здійснення поділу.

Наведемо приклад побудови навчального діалогу, побудованого на основі запропонованого плану-орієнтиру.

Задача. У який спосіб можна розрізати квадрат 4×4 клітинки на чотири рівні частини, якщо лінії розрізування проходять за сторонами клітинок?

Система запитань-відповідей може бути такою.

1. Яку фігуру і на скільки частин потрібно розрізати?

Очікувана відповідь. Квадрат потрібно розрізати на чотири частини.

2. Чи можна визначити площу квадрата?

Очікувана відповідь. Так. Площа квадрата дорівнює 16 клітинок.

3. Чи можна визначити, скільки клітинок містить кожна частина?

Очікувана відповідь. Так. Частини рівні, тому кожна частина містить 4 клітинки.

4. Поміркуйте, як можна розмістити 4 клітинок і здійснити поділ. Розгляньте різні випадки.

Слід зазначити, що навчальний діалог потрібно проводити з учням лише на початковому етапі навчання розв'язувати задачі. У подальшому учні зможуть розв'язувати задачі на розрізування самостійно.

Спираючись на те, що для загального розвитку підлітків потрібно створити банк факультативів, було розроблено факультатив для учнів 9 класу «Задачі на розрізування простих геометричних фігур», що містить 10 занять. *Мета факультативу* – познайомити учнів з задачами на розрізування, навчити різним прийомам розв’язування задач на розрізування.

Факультативні заняття мають проходити за таким планом.

1. Знайомство з теоретичним матеріалом (доповідає вчитель або хтось з учнів).
2. Самостійне розв’язування задач (задачі пропонуються всім однакові).
3. Колективне обговорення отриманих розв’язків задач, порівняння способів розв’язування, узагальнення прийомів та методів розв’язування для інших задач.
4. Домашнє завдання.

У результаті проведення факультативу учні повинні вміти: 1) виконувати розрізування плоских фігур на основі властивостей даних фігур; 2) доводити, що отримана в наслідок запропонованого розрізування фігура буде шуканою; 3) знаходити різні варіанти розрізування фігури на частини, з яких можна скласти іншу фігуру; 4) використовувати здобутті знання для розв’язування інших прикладних задач.

Наведемо приклад одного із занять факультативу.

Тема. Задачі на розрізування квадрата.

Мета. Навчити учнів прийомам розрізування квадрата на частини та складанню із отриманих частин інших геометричних фігур.

Теоретичні відомості. Означення квадрата. Властивості квадрата. Формули для знаходження периметру і площі квадрата.

Розв’язування задач.

Задача на розрізування квадрата є різновидом задачі на розрізування. Вимога такої задачі може бути наступною: розрізати квадрат на запроповану кількість рівних частин або найменшу можливу кількість частин, з яких можна скласти іншу вказану плоску фігуру [3]. Це означає, що даний квадрат, без втрати його площі, можна розрізати на частини або перетворити його у правильний п’ятикутник чи правильний шестикутник, в один чи декілька рівносторонніх трикутників тощо.

Зазначимо, що починати розв’язувати задачі такого виду потрібно з задач на папері в клітинку, в яких розрізування проходить по сторонам клітинок. Створення системи задач для факультативних занять базувалося на двох принципах: «від простого до складного» і «доступність того, що вивчається».

Задача 1. У який спосіб можна розрізати квадрат 4×4 клітинки на чотири рівні частини, якщо лінії розрізування проходять за сторонами клітинок?

Розв’язання. Можливі варіанти наведено на рисунку 1.

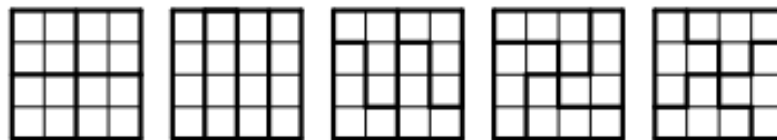


Рис. 1

Задача 2. Чи можна із фігур, зображених на рисунку 2, розрізавши їх на дві частини, скласти квадрати?



Рис. 2

Розв'язання. Розв'язування даної задачі містить два етапи: 1) доведення, що можна скласти квадрат; 2) виконання розрізування та складання квадратів. Можливі варіанти наведено на рисунку 3.



Рис. 3

1.3. Розріжте квадрат на п'ять трикутників так, щоб площа одного із цих трикутників дорівнювала б сумі площ решти трикутників.

Розв'язання. Система запитань для побудови навчального діалогу може бути наступною.

1. Які фігури можна отримати, якщо квадрат розрізати по діагоналі?
2. Порівняйте площі отриманих фігур.
3. Який висновок можна зробити, якщо за умовою площа одного із трикутників має дорівнювати сумі площ решти трикутників?
4. У який спосіб можна розрізати прямокутний трикутник на 4 трикутники? Розгляньте різні випадки.

Можливий варіант наведено на рисунку 4.

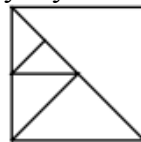


Рис. 4

1.4. Чи можна розрізати квадрат на 8 рівних квадратів?

Розв'язання. Система запитань для побудови навчального діалогу може бути наступною.

1. Яку фігуру і на скільки частин потрібно розрізати?
Очікувана відповідь. Квадрат потрібно розрізати на вісім рівних частин, що мають форму квадрата.
2. Нехай сторона даного квадрата дорівнює a . Чому дорівнює площа квадрата?
Очікувана відповідь. Площа квадрата дорівнює a^2 .
3. Чи можна визначити площу маленького квадрата?

Очікувана відповідь. Так. Площа маленького квадрата дорівнює $\frac{a^2}{8}$.

4. Чому дорівнює сторона маленького квадрата?

Очікувана відповідь. Сторона квадрата дорівнює $\frac{a\sqrt{2}}{4}$.

5. Чи є у даного квадрата елемент, який містить довжину, пов'язану довжиною $\frac{a\sqrt{2}}{4}$ або довжиною $a\sqrt{2}$?

Очікувана відповідь. Так. Діагональ квадрата дорівнює $a\sqrt{2}$.

6. Порівнюючи довжини діагоналі квадрата $a\sqrt{2}$ і сторони маленького квадрата $\frac{a\sqrt{2}}{4}$, який висновок можна зробити?

Очікувана відповідь. Сторону маленького квадратика можна отримати, поділивши діагональ на чотири частини.

7. Здійснить поділ квадрата, враховуючи, що сторона квадратика становить четверту частину діагоналі квадрата.

Варіант розв'язку наведено на рисунку 5.

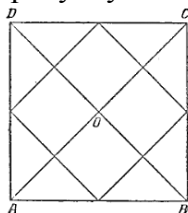


Рис. 5

Задачі для домашнього завдання.

1.5. У який спосіб можна розрізати квадрат 4×4 клітинки на дві рівні частини, якщо лінії розрізування проходять за сторонами клітинок?

Розв'язання. Можливі варіанти розрізування наведено на рисунку 6.

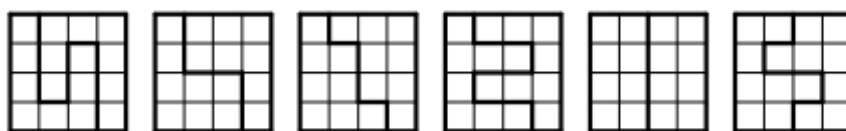


Рис. 6

1.6. Чи можна квадрат 5×5 клітинок розділити на дві рівні частини так, щоб лінії розрізу йшли за сторонами клітинок?

Розв'язання. Ні, бо квадрат складається із 25 клітинок.

1.7. Як розрізати квадрат, на три частини, з яких можна скласти тупокутний трикутник?

Розв'язання.

Для того, щоб скласти з квадрату тупокутний трикутник потрібно зробити два розрізи, перший – по діагоналі квадрата, а другий – по лінії, що сполучає вершину з серединою сусідньої сторони, як вказано на рисунку 10, в кінці з частин можна скласти трикутник.

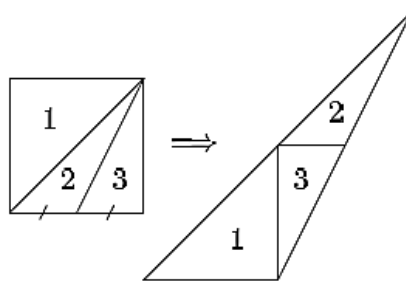


Рис. 7

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Результати проведеного дослідження свідчать про те, що запропонована методична робота сприяє формуванню в учнів навичок і вмінь розв'язувати задачі на розрізування, привчає учнів до необхідності повного та детального аналізу умови, надає їм певності у власних силах, викликає інтерес до математики.

Подальших досліджень потребують питання розширення класу розвивальних задач для учнів основної школи та розробка методики роботи з ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дьюдени Г.Э. 520 головоломок / Г.Э. Дьюдени. – М.: Мир, 1975. – 342 с.
2. Екимова М.А. Задачи на разрезание / М.А. Екимова, Г.П. Кукин.– М.: МЦНМО, 2002. – 120 с.
3. Кордемский Б.А. Удивительный квадрат / Б.А. Кордемский, Н.В. Русалев. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1952. – 158 с.
4. Линдгрэн Г. Занимательные задачи на разрезание / Г. Линдгрэн. – М.: Мир, 1977. – 256 с.
5. Чашечникова Л.Г. Геометричні побудови на площині / Л.Г. Чашечникова, С.В. Петренко, О.С. Чашечникова. – Суми: вид-во «Ярославна», 1999. – 108 с.

Надійшла до редакції 12.11.2014

Богатырева И.Н. Задачи на разрезание и методика их решения.

Рассматривается вопрос обучения учащихся решать задачи на разрезание. Выделены этапы в решении таких задач. Предложен план-ориентир, который целесообразно предлагать учащимся на начальном этапе обучения решать задачи на разрезание. Предложено проведение факультатива для учащихся 9 класса «Задачи на разрезание простых геометрических фигур», цель которого познакомит учащихся с задачами на разрезание, научит различным приёмам решения таких задач. Приведен пример факультативного занятия.

Ключевые слова: задача на разрезание, факультативное занятие, учебный диалог.

Bogatyreva I.N. Problems on cutting and techniques of their solving.

The question of training pupils to solve problems on cutting is considered. Steps of solution for such tasks are allocated. The guide-plan which can be offered for students at the initial stage of learning to solve problems on cutting is given. Realization of open classroom «Problems on Cutting of Simple Geometrical Figures» for pupils of the 9th grades with objective to introduce to problems on cutting and to learn various problem-solving procedures for such tasks is suggested. An example of open classroom is provided.

Keywords: a problem on cutting, an open classroom, an educational dialog.

УДК 372.851

**В.Ф.Власенко¹,
А.М.Розуменко²**

¹Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
²Сумський національний аграрний університет

ВИБРАНІ ПИТАННЯ ТЕМИ «ЧИСЛОВІ РЯДИ» ПРИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті запропоновано зміст додаткового навчального матеріалу з теми «Числові ряди», що можна використовувати в умовах різнорівневої підготовки майбутніх учителів математики з метою узагальнення та систематизації їх знань. Розглянуто приклади знаходження сум рядів без обчислень; обчислення суми рядів за означенням; використання геометричної прогресії, степеневих рядів, диференціальних рівнянь, комплексного аналізу при обчисленні сум числових рядів; випадок, коли сума ряду є інтегралом; а також поняття про узагальнені суми ряду.

Ключові слова: числові ряди, диференціація навчання, підготовка майбутніх учителів математики.

Постановка проблеми. Перебудова вищої школи здійснюється у напрямку забезпечення підготовки майбутнього спеціаліста до професійної творчої праці шляхом активізації самостійної пошукової діяльності студентів, зокрема через розширення меж академічної свободи у виборі різних способів засвоєння навчального матеріалу, тобто диференціації навчального процесу. Спрямованість диференційованого навчання на індивідуально-типологічні особливості студентів забезпечує формування у них уміння вчитися, потребу в самоосвіті, виникнення бажання генерувати ідеї, шукати альтернативні розв'язки стандартних та проблемних ситуацій тощо. На відміну від середньої школи, де ідеї диференціації втілюються досить інтенсивно розробка теоретичних положень і впровадження їх у практику вищого закладу освіти відбувається повільніше. При утвердженні загальноприйнятих положень особистісно орієнтованого навчання фактично продовжується спрямованість навчального процесу на «середнього» студента. У зв'язку із цим, реалізація диференційованого навчання у вищому закладі освіти стає все більш актуальним, оскільки таке навчання створює умови, за яких кожний студент оволодіває тим рівнем професійної підготовки, що відповідає його можливостям. На нашу думку, потребують розробки методичні аспекти навчання студентів в умовах диференційованої підготовки майбутніх фахівців.

Аналіз актуальних досліджень. Диференціація навчання – педагогічне явище, яке є досить складним і багатогранним. Особливої актуальності набуває таке навчання у вищих закладах освіти, де найактивніше проходить процес професійного становлення майбутніх спеціалістів. У сучасній науковій літературі автори виділяють різні аспекти процесу диференціації навчання. Різномісність підходів і трактувань поняття «диференціація навчання» зумовлюється цілями, засобами та способами його застосування в кожному конкретному випадку.

На основі вивчення педагогічних досліджень вітчизняних та зарубіжних педагогів визначено теоретичні аспекти диференціації навчання у вищому закладі освіти. Виділяють рівневу і профільну диференціацію навчання. Рівнева диференціація – це диференціація за здібностями та успішністю в навчанні, а профільна – за нахилами та інтересами.

Вузівська диференціація передбачає диференціацію освіти та диференціацію навчання. У зміст першої входить структурування освіти на основі врахування певних особливостей студентів у межах відповідних структурних освітніх підрозділів. Яскравим вираженням диференціації освіти у вищому закладі освіти є ступенева освіта, профільне навчання в межах основної спеціальності та інше.

Мета статті: запропонувати зміст додаткового навчального матеріалу з теми «Числові ряди», що можна використовувати в умовах різнорівневої підготовки майбутніх учителів математики з метою узагальнення та систематизації їх знань.

Виклад основного матеріалу. Роль рядів у математиці загальновідома. Це і ефективний апарат наближених обчислень, і апарат представлення широких класів функцій, і засіб розв'язування диференціальних, інтегральних, функціональних рівнянь, обчислення інтегралів, тощо. Кінцевим етапом застосувань рядів є обчислення їх сум, – точно або наближене.

Рівність $1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$ породжує цілий ряд питань. Перше з них – при чому тут число π ? Адже зліва стоїть ряд чисел, обернених до квадратів натуральних чисел. Наступне питання – як знайшли, що сума цього ряду $\frac{\pi^2}{6}$? Як можна перевірити цю рівність?

1. Суми рядів без обчислень. Виявляється, що з кожного неабсолютно збіжного ряду шляхом перестановки та групування його доданків можна отримати безліч збіжних та розбіжних рядів.

Теорема 1. Для довільного наперед заданого неабсолютно збіжного ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ і довільного наперед заданого числа $a \in R$ існує послідовність (ε_n) , $|\varepsilon_n| = 1$, дійсних чисел така, що $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n a_n = a$.

Доведення. За умовою ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ розбіжний, причому $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = +\infty$, де S_n – частинні суми цього ряду. Фіксуємо число $a \in R$. Числа ε_n , $|\varepsilon_n| = 1$, $n = 1, 2, \dots, n_1$ візьмемо такими, щоб

$$\varepsilon_1 a_1 + \varepsilon_2 a_2 + \dots + \varepsilon_{n_1} a_{n_1} = |a_1| + |a_2| + \dots + |a_{n_1}| > a, \quad (1)$$

причому n_1 – найменший з номерів n , для яких виконується нерівність (1). Потім беремо ε_n , $|\varepsilon_n| = 1$, $n = n_1 + 1, \dots, n_2$ так, щоб

$$\varepsilon_1 a_1 + \dots + \varepsilon_{n_2} a_{n_2} = |a_1| + \dots + |a_{n_1}| - (|a_{n_1+1}| + \dots + |a_{n_2}|) < a, \quad (2)$$

причому n_2 – найменший з номерів $n > n_1$, для яких виконується нерівність (2). Продовживши цей процес необмежено, отримаємо ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n a_n$, частинні суми якого поперемінно то більші, то менші за a . Оскільки $a_n \rightarrow 0 (n \rightarrow \infty)$, то цей ряд збіжний до числа a .

Теорему 1 доведено.

Теорема 2. Для довільного наперед заданого неабсолютно збіжного ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ і довільного наперед заданого дійсного числа a існує така перестановка $\sum_{n=1}^{\infty} a_{n_k}$ членів цього ряду, при якій сума ряду дорівнює a .

Ця знаменита теорема Рімана, її доведення можна знайти в [2, с. 317-318]. Вона має цікаві узагальнення, зокрема на неабсолютно збіжні ряди комплексних чисел. Якщо $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ – неабсолютно збіжний ряд комплексних чисел, то множина сум усіх збіжних (або розбіжних до ∞) рядів, отриманих з ряду $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ за допомогою всіляких перестановок його членів, є або прямою на комплексній площині (включаючи нескінченно віддалену точку) або всією комплексною площиною (також включаючи нескінченно віддалену точку) [1, с. 74].

Теорема 3. Існує послідовність (a_n) раціональних чисел така, що для довільної наперед заданої неперервної на відрізку $[0; 1]$ функції $f(x)$, $f(0) = 0$ можна вказати строго зростаючу послідовність натуральних чисел (n_k) , $n_0 = 0$ таку, що

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\sum_{n=n_k+1}^{n_{k+1}} a_n x^n \right)$$

причому збіжність є рівномірною на $[0; 1]$.

Іншими словами, у ряді $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ можна при заданій неперервній на $[0; 1]$ функції $f(x)$, $f(0) = 0$ так розставити дужки, що отриманий ряд буде рівномірно збіжним до $f(x)$ на $[0; 1]$.

Ця фантастична теорема належить польському математику В.Серпінському, її доведення можна знайти в [1, с. 98-100].

2. Обчислення сум рядів за означенням. Це найпростіший метод. Покажемо його на прикладі знаходження суми ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \arctg \frac{1}{2n^2}$. Обчислимо кілька перших частинних сум, користуючись формулою $\arctg x + \arctg y = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$:

$$S_1 = \arctg \frac{1}{2}, \quad S_2 = \arctg \frac{1}{2} + \arctg \frac{1}{8} = \arctg \frac{2}{3},$$

$$S_3 = S_2 + a_3 = \arctg \frac{2}{3} + \arctg \frac{1}{18} = \arctg \frac{3}{4}.$$

Припустимо, що $S_n = \arctg \frac{n}{n+1}$, тоді

$$S_{n+1} = S_n + a_{n+1} = \operatorname{arctg} \frac{n}{n+1} + \operatorname{arctg} \frac{1}{2(n+1)^2} = \operatorname{arctg} \frac{2n(n+1)^2+n+1}{2(n+1)^3-n} =$$

$$\operatorname{arctg} \frac{n+1}{n+2}, \text{ звідки за індукцією маємо } \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \operatorname{arctg} \frac{n}{n+1} = \operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4}.$$

Отже, сума ряду $S = \frac{\pi}{4}$. Зауважимо, що цей результат можна отримати, використавши ряд

$$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{2n-1} + \dots$$

$$\operatorname{arctg} \frac{1}{2n^2} = \frac{1}{2n^2} - \frac{1}{3(2n^2)^3} + \frac{1}{5(2n^2)^5} - \dots$$

Але тут доведеться мати справу з громіздкими викладками.

Наведений приклад показує, що в цьому випадку треба враховувати індивідуальні особливості ряду.

3. Використання геометричної прогресії. В основі застосування геометричної прогресії до обчислення сум числових рядів лежить формула:

$$\frac{1}{1-f(x)} = 1 + f(x) + f^2(x) + \dots + f^n(x) + \dots, \text{ де } |f(x)| < 1, \forall x \in D(f). \quad (3)$$

Так, при $f(x) = x^k, |x| < 1, k \in \mathbb{N}$ маємо рівність

$$\frac{1}{1-x^k} = 1 + x^k + x^{2k} + \dots + x^{nk} + \dots,$$

зокрема, при $k = 1, 2, 3$ отримаємо

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots,$$

$$\frac{1}{1-x^2} = 1 + x^2 + x^4 + \dots + x^{2n} + \dots,$$

$$\frac{1}{1-x^3} = 1 + x^3 + x^6 + \dots + x^{3n} + \dots$$

Диференціюючи рівність (3), будемо мати

$$\frac{f'(x)}{(1-f(x))^2} = f'(x) + 2f(x)f'(x) + \dots + n(f(x))^{n-1}f'(x) + \dots,$$

зокрема

$$\frac{kx^{k-1}}{(1-x^k)^2} = kx^{k-1} + 2kx^{2k-1} + \dots + nkx^{nk-1} + \dots$$

Для $k = 1, 2, 3$ маємо

$$\frac{1}{(1-x)^2} = 1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1} + \dots,$$

$$\frac{2x}{(1-x^2)^2} = 2x(1 + 2x^2 + \dots + nx^{2(n-1)} + \dots),$$

$$\frac{3x^2}{(1-x^3)^2} = 3x^2(1 + 2x^3 + \dots + nx^{3(n-1)} + \dots).$$

Якщо в цих рівностях покласти $x = \frac{1}{2}$, то будемо мати

$$1 + 2 \cdot \frac{1}{2} + 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots + n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + \dots = 4,$$

$$1 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots + n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2(n-1)} + \dots = \frac{16}{9},$$

$$1 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots + n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{3(n-1)} + \dots = \frac{64}{49}.$$

Інтегруючи рівність (3), на відрізку $[a; b]$, що належить $D(f), |f(x)| < 1$, отримаємо

$$\int_a^b \frac{dx}{1-f(x)} = \int_a^b dx + \int_a^b f(x)dx + \int_a^b f^2(x)dx + \dots + \int_a^b f^n(x)dx + \dots$$

При $f(x) = x^k, k \in N$ маємо

$$\int_0^x \frac{dx}{1-x^k} = x + \frac{x^{k+1}}{k+1} + \frac{x^{2k+1}}{2k+1} + \dots + \frac{x^{nk+1}}{nk+1} + \dots, \quad |x| < 1,$$

зокрема, для $k = 1, 2$

$$\int_0^x \frac{dx}{1-x} = -\ln(1-x) = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots + \frac{x^{n+1}}{n+1} + \dots,$$

$$\int_0^x \frac{dx}{1-x^2} = -\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2n-1}}{2n-1} + \dots,$$

що при $x = \frac{1}{2}$ дає

$$-\ln\left(1 - \frac{1}{2}\right) = -\ln \frac{1}{2} = \ln 2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2 \cdot 2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(n+1) \cdot 2^{n+1}} + \dots$$

Отриманий ряд швидко збіжний і зручний для обчислення значення $\ln 2$.

4. Використання степеневих рядів. В основі застосування степеневих рядів до обчислення сум числових рядів лежать ряди Тейлора і Маклорена:

$$f(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x-x_0) + \frac{1}{2!} f''(x_0)(x-x_0)^2 + \dots + \frac{1}{n!} f^{(n)}(x_0)(x-x_0)^n + \dots,$$

$$f(x) = f(0) + f'(0) \cdot x + \frac{1}{2!} f''(0) \cdot x^2 + \dots + \frac{1}{n!} f^{(n)}(0) \cdot x^n + \dots$$

Уже розклади основних елементарних функцій у степеневі ряди є джерелом обчислення сум числових рядів. Так, з розкладу

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots, \quad |x| < 1$$

маємо

$$\ln \frac{1+x}{1-x} = \ln(1+x) - \ln(1-x) = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right),$$

звідки при $x = \frac{a-1}{a+1}, a > 1$ отримуємо формулу

$$\ln a = 2 \left(\frac{a-1}{a+1} + \frac{1}{3} \left(\frac{a-1}{a+1} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{a-1}{a+1} \right)^5 + \dots \right),$$

яка дозволяє обчислювати натуральні логарифми дійсних чисел $a > 1$.

З розкладу

$$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots, \quad |x| \leq 1$$

при $x = 1$ маємо рівність

$$\operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots,$$

за допомогою якої можна обчислювати значення числа π . Проте із-за повільної збіжності цей ряд непридатний для обчислення π з великою точністю. Так, щоб обчислити π з точністю до 0,01 треба взяти 50 членів ряду. Але за допомогою цього ряду і формули

$$\operatorname{arctg} u + \operatorname{arctg} v = \operatorname{arctg} \frac{u+v}{1-uv}$$

при u і v таких, що $\frac{u+v}{1-uv} = 1$, будемо мати рівність

$$\frac{\pi}{4} = \operatorname{arctg} u + \operatorname{arctg} v,$$

придатну для обчислення π .

Так для $u = \frac{120}{119}$, $v = -\frac{1}{239}$, $\frac{u+v}{1-uv} = 1$,

$$\frac{\pi}{4} = \operatorname{arctg} \frac{120}{119} - \operatorname{arctg} \frac{1}{239} = 4 \operatorname{arctg} \frac{1}{5} - \operatorname{arctg} \frac{1}{239}$$

маємо рівність, яка забезпечує високу точність обчислення π . Якщо тут у розкладі $\operatorname{arctg} x$ взяти всього 4 члени $\operatorname{arctg} \frac{1}{5}$ і один член $\operatorname{arctg} \frac{1}{239}$, то $\pi \approx 3,1415926$, причому всі виписані знаки вірні.

Розклади для $\sin x$, $\cos x$, e^x , $x \in R$ дають можливість обчислювати значення цих функцій з довільною точністю $\forall x \in R$. Більше того, ряди для цих функцій дають можливість доведення ірраціональності їх значень для $x \in Q$!

Розклад функції $\frac{x}{e^x-1}$ у степеневий ряд $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\beta_k}{k!} x^k$ дає такі рівності для чисел β_k :

$$\beta_0 = 1, \quad \frac{1}{2!} \beta_0 + \beta_1 = 0, \dots, \quad \frac{1}{(k+1)!} \beta_0 + \frac{1}{k!} \beta_1 + \dots + \frac{1}{1!} \beta_k = 0,$$

з яких послідовно знаходимо, що

$$\beta_0 = 1, \quad \beta_1 = -\frac{1}{2}, \quad \beta_2 = \frac{1}{6}, \quad \beta_3 = 0, \quad \beta_4 = -\frac{1}{30}, \quad \beta_5 = 0, \\ \beta_6 = \frac{1}{42}, \quad \beta_7 = 0, \quad \beta_8 = -\frac{1}{30}, \quad \beta_9 = 0, \quad \beta_{10} = \frac{5}{66}, \quad \beta_{2n+1} = 0.$$

Якщо ввести числа B_n за формулою $\beta_{2n} = (-1)^n B_n$, то будемо мати

$$B_1 = \frac{1}{6}, \quad B_2 = \frac{1}{30}, \quad B_3 = \frac{1}{42}, \quad B_4 = \frac{1}{30}, \quad B_5 = \frac{5}{66}, \quad B_6 = \frac{691}{2730}, \\ B_7 = \frac{7}{6}, \quad B_8 = \frac{3617}{510}, \quad B_9 = \frac{43867}{798}, \quad B_{10} = \frac{174611}{330}.$$

Числа B_n називаються числами Бернуллі. Суми багатьох рядів містять ці числа.

Так

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \pi^2 B_1 = \frac{\pi^2}{6}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} = \pi^4 \frac{B_2}{3} = \frac{\pi^4}{90}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{3}{4} \pi^2 B_1 = \frac{\pi^2}{8}, \\ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^4} = \frac{5}{16} \pi^4 B_2 = \frac{\pi^4}{96}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{2k}} = \frac{(2\pi)^{2k}}{2(2k)!} B_k, \quad k \in N.$$

Нижче, за допомогою рядів Фур'є суми цих рядів будуть знайдені інакше.

Ряд для e^x

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots, \quad x \in R$$

дає можливість довести ірраціональність числа e , а також обчислити з довільною точністю будь-які степені і корені числа e . Так,

$$\sqrt[k]{e} = e^{\frac{1}{k}} = 1 + \frac{1}{k} + \frac{1}{2!} \cdot \frac{1}{k^2} + \frac{1}{3!} \cdot \frac{1}{k^3} + \dots + \frac{1}{n!} \cdot \frac{1}{k^n} + \dots, \quad k > 1, k \in N.$$

5. Використання рядів Фур'є. Невичерпним джерелом обчислення сум числових рядів є ряди Фур'є та рівність Парсеваля. В основі застосування рядів Фур'є лежать рівності

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx, \quad (4)$$

$$\frac{a_0^2}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n^2 + b_n^2) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f^2(x) dx, \quad (5)$$

справедливі для 2π – періодичних функцій з інтегруванням за Ріманом квадратом $f(x)$.

Розглянемо кілька прикладів. Функція $f(x) = \frac{\pi-x}{2}$ в інтервалі $(0; 2\pi)$ є сумою ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n}$. Покладаючи тут $x = 1$, отримуємо рівність $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n} = \frac{\pi-1}{2}$, а використавши рівність (5), будемо мати

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \left(\frac{\pi-x}{2}\right)^2 dx = \frac{\pi^2}{6}.$$

Відомо, що ряд Фур'є можна почленно інтегрувати, навіть, якщо він розбіжний. Проінтегруємо рівність

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n} = \frac{\pi-x}{2} \quad (6)$$

на відрізку $[0; x]$, $0 < x < 2\pi$:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} - \frac{\pi x}{4} + \frac{x^2}{4}. \quad (7)$$

Покладаючи в рівності (7) $x = 1$, будемо мати

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} - \frac{\pi}{4} + \frac{1}{4},$$

а застосовуючи (5), отримаємо $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} = \frac{\pi^4}{90}$.

Інтегруючи рівність (7), знайдемо, що

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^3} = \frac{\pi^2}{6} x - \frac{\pi}{4} x^2 + \frac{x^3}{12},$$

звідки $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^6} = \frac{\pi^6}{945}$.

Продовжуючи вказаний процес приходимо до рівності

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{2p}} = \frac{2n^{2p-1} \cdot \pi^{2p} \cdot B_p}{(2p)!}, \quad p \in N,$$

з якої неважко отримати рівності

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^{2p}} = \frac{(2^{2p}-1) \cdot \pi^{2p} \cdot B_p}{2 \cdot (2p)!}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^{2p}} = \frac{(2^{2p-1}-1) \cdot \pi^{2p} \cdot B_p}{(2p)!},$$

де B_p – числа Бернуллі.

Багато прикладів обчислення сум рядів за допомогою рядів Фур'є можна знайти в [4, с. 446-463].

6. Використання диференціальних рівнянь. Ряд

$$x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots \quad (8)$$

Абсолютно збіжний на R . Позначимо його суму $y(x)$. Тоді

$$y'(x) = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} + \dots,$$

$$y''(x) = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2n-3}}{(2n-3)!} + \dots$$

звідки $y'' = y$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$. Розв'язком цього рівняння з початковими умовами є функція $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = sh x$. Отже, сума ряду (8) є $sh x$.

Вказаним методом можна довести розклади в степеневі ряди функцій $e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^\alpha$.

Розглянемо більш складний приклад так званого гіпергеометричного ряду

$$F(\alpha; \beta; \gamma; x) = 1 + \frac{\alpha\beta}{1 \cdot \gamma} x + \frac{\alpha(\alpha+1)\beta(\beta+1)}{1 \cdot 2 \cdot \gamma(\gamma+1)} x^2 + \dots +$$

$$+ \frac{\alpha(\alpha+1) \dots (\alpha+n)\beta(\beta+1) \dots (\beta+n)}{(n+1)! \cdot \gamma(\gamma+1) \dots (\gamma+n)} x^{n+1} + \dots, \quad x \in (-1; 1) \quad (9)$$

Який є частинним розв'язком диференціального рівняння

$$x(1-x)y'' + (\gamma - (\alpha + \beta + 1)x)y' - \alpha\beta y = 0.$$

Функція $F(\alpha; \beta; \gamma; x)$ цікава тим, що через неї виражаються елементарні функції, спеціальні функції Лежандра, Чебишева, Лагерра, Ерміта та інші [10, с. 769-774]. Наприклад:

$$(1+x)^n = F(-n; 1; 1; -x),$$

$$\ln(1+x) = x F(1; 1; 2; -x),$$

$$\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = 2x F\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{3}{2}; x^2\right),$$

$$\arcsin x = x F\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}; x^2\right),$$

$$\operatorname{arctg} x = x F\left(\frac{1}{2}; 1; \frac{3}{2}; -x^2\right),$$

$$\sin nx = n \sin x F\left(\frac{1+n}{2}; \frac{1-n}{2}; \frac{3}{2}; \sin^2 x\right),$$

$$\cos nx = \cos x F\left(\frac{1+n}{2}; \frac{1-n}{2}; \frac{3}{2}; \sin^2 x\right), \quad [10, \text{с. 281} - 282].$$

7. Використання комплексного аналізу. В ряді випадків обчислення сум числових рядів у дійсній області спрощується переходом в комплексну область. Розглянемо приклади.

1) Обчислити суми рядів $\sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin nx$, $\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} r^n \cos nx$, $|r| < 1$.

Обчислимо суму S ряду $\sum_{n=1}^{\infty} r^n e^{inx}$, який є геометричною прогресією із знаменником $q = re^{ix}$, $|q| = |re^{ix}| < 1$:

$$S = \frac{r e^{ix}}{1 - r e^{ix}} = \frac{r (\cos x - r + i \sin x)}{1 + r^2 - 2r \cos x}.$$

Тоді

$$\sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin nx = \operatorname{Im} S = \frac{r \sin x}{1 + r^2 - 2r \cos x},$$

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} r^n \cos nx = \frac{1}{2} + \operatorname{Re} S = \frac{1 - r^2}{2(1 + r^2 - 2r \cos x)}.$$

Обчислення сум цих рядів у дійсній області пов'язане із значними труднощами.

2) Обчислити суму ряду $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos nx}{n!}$.

Маємо, [6, с. 154]:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos nx}{n!} = \operatorname{Re} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!} = \operatorname{Re} e^{\cos x + i \sin x} = e^{\cos x} \cdot \cos(\sin x), \quad x \in \mathbb{R}.$$

Зокрема, при $x = 0$ маємо розклад e , при $x = \frac{\pi}{2}$ $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos n \frac{\pi}{2}}{n!} = \cos 1$.

8. Коли сума ряду є інтегралом. В ряді випадків суму числового ряду можна представити інтегралом. Класичним прикладом є сума ряду

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^n} = \int_0^1 \frac{dx}{x^x}, \quad [6, \text{с. 160}].$$

Інші приклади, [7, с. 233 – 358]:

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! (2k+1)} &= \int_0^1 e^{-x^2} dx, & \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k! (2k-1)} &= \int_0^1 \frac{e^{x^2} - 1}{x^2} dx, \\ \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{\sqrt{2k+1}} &= \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{+\infty} \frac{dx}{\operatorname{ch} x^2}, \\ \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin k\lambda}{2k-1} &= \frac{\sin \lambda}{2} \int_0^1 \frac{1}{1 - 2x \cos \lambda + x^2} \frac{dx}{\sqrt{x}}, & \sum_{k=n}^{\infty} \frac{1}{k^3} &= \frac{1}{2} \int_0^{+\infty} \frac{x^2 e^{-nx}}{1 - e^{-x}} dx. \end{aligned}$$

Доведення цих рівностей базується на розкладі підінтегральних функцій у степеневі ряди.

9. Покращення збіжності ряду. У випадку повільної збіжності ряду іноді вдається, шляхом його перетворення, отримати швидше збіжний ряд. Історично першими такі перетворення запропонували Ейлер, Крамер, Марков. Розглянемо перетворення Ейлера.

Нехай маємо збіжний ряд, записаний у вигляді

$$S(x) = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k a_k x^k, \quad x > 0. \quad (10)$$

Зауважимо, що така форма запису виявляється зручною у наступних перетвореннях і зовсім не означає, що всі $a_k > 0$. Розглянемо послідовні різниці:

$$\begin{aligned} \Delta a_k &= a_{k+1} - a_k, & \Delta^2 a_k &= \Delta a_{k+1} - \Delta a_k = a_{k+2} - 2a_{k+1} + a_k, \dots, \\ \Delta^p a_k &= \Delta^{p-1} a_{k+1} - \Delta^{p-1} a_k = a_{k+p} - C_p^1 a_{k+p-1} + C_p^2 a_{k+p-2} - \dots + (-1)^p a_k. \end{aligned}$$

Можна показати [2, с. 385 – 386], що

$$S(x) = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k a_k x^k = \frac{1}{1+x} \sum_{p=0}^{\infty} (-1)^p \Delta^p a_0 \left(\frac{x}{1+x}\right)^p. \quad (11)$$

Рівність (11) і є перетворенням Ейлера. Часто вона застосовується при $x = 1$:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k a_k = \sum_{p=0}^{\infty} \frac{(-1)^p \Delta^p a_0}{2^{p+1}}.$$

Наприклад, для повільно збіжного ряду $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1}$

$$\Delta^p a_0 = (-1)^p \frac{p!}{(1+p)!} = \frac{(-1)^p}{p+1}, \quad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1} = \sum_{p=0}^{\infty} \frac{1}{(p+1)2^{p+1}} = \ln 2.$$

Отриманий ряд збігається значно швидше, ніж вихідний. Так, для обчислення $\ln 2$ за першим рядом з точністю до 0,01 треба взяти 99 членів, а за другим рядом – менше 5.

Перетворення Ейлера для $\operatorname{arctg} x$ дає формулу

$$\operatorname{arctg} x = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{k+1}{2k+1} = \frac{x}{1+x^2} \sum_{p=0}^{\infty} \frac{(2p)!!}{(2p+1)!!} \left(\frac{x^2}{1+x^2} \right)^p,$$

з якої при $x = 1$ маємо

$$\frac{\pi}{4} = \operatorname{arctg} 1 = \sum_{p=1}^{\infty} \frac{(2p)!!}{2^{p+1} (2p+1)!!}. \quad (12)$$

Формула (12) зручна для обчислення π .

З перетвореннями Куммера і Маркова можна познайомитися в [2, с. 388 – 394].

10. Поняття про узагальнені суми ряду. Виявляється, що можна приписувати суми і деяким розбіжним рядам. Так, розбіжному ряду $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1}$ приписували суму $\frac{1}{2}$, мотивуючи це тим, що з розкладу

$$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots,$$

справедливого для $|x| < 1$, при $x = 1$ якраз і отримуємо $\frac{1}{2}$. Початок XIX століття ознаменувався бурхливою дискусією математиків щодо суми розбіжного ряду. Л.Ейлер один з перших зрозумів, що треба питати не чому дорівнює сума розбіжного ряду, а як розумно визначити суму розбіжного ряду. Так народилася обширна нині теорія узагальненого підсумовування розбіжних рядів. Класична монографія Г.Харді «Розбіжні ряди» підвела підсумок досліджень XIX ст. по цій теорії. Розбіжні ряди виявились корисними в математиці.

Тут ми вкажемо на деякі історично перші методи узагальненого підсумовування розбіжних рядів – метод середніх арифметичних і метод Абеля-Пуассона. Для ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ з частинними сумами S_n ($n = 0, 1, 2, \dots$) розглянемо послідовність

$$t_n = \frac{S_0 + S_1 + \dots + S_n}{n+1}, \quad n = 0, 1, \dots$$

Якщо існує

$$\lim_{n \rightarrow \infty} t_n = S < \infty,$$

то число S називають узагальненою сумою ряду і пишуть

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n = S(C, 1).$$

Для ряду $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1}$ послідовність (t_n) має вид

$$t_n = \begin{cases} \frac{1}{2}, & \text{якщо } n = 2k \\ \frac{n}{2n-1}, & \text{якщо } n = 2k-1, \quad k \in N, \end{cases}$$

звідки $\lim_{n \rightarrow \infty} t_n = \frac{1}{2}$, тому узагальнена сума цього ряду $\frac{1}{2}$.

Незважаючи на простоту цього методу, він широко використовується в теорії рядів Фур'є. Виявляється, що за його допомогою можна відновлювати функцію $f(x)$ за її рядом Фур'є у випадку розбіжності цього ряду в точці x ! [4, с. 601-613].

Метод Абеля-Пуассона полягає в тому, що по ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ будують степеневий ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$. Якщо він збіжний на інтервалі $(0, 1)$, $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$, існує $\lim_{x \rightarrow 1-0} f(x) = S$, то число S називають узагальненою сумою ряду $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ і пишуть $\sum_{n=0}^{\infty} a_n = S(A - П)$. Так, для ряду $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n f(x) = \frac{1}{1+x} \rightarrow \frac{1}{2}$ ($x \rightarrow 1-0$), $S = \frac{1}{2}$.

Метод Абеля-Пуассона також використовується в теорії рядів Фур'є [4, с. 601-613].

Детальніше з цим та іншими методами узагальненого підсумовування розбіжних рядів можна познайомитись в [2, с. 394-418] та по монографії Г.Харді [11].

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Запропонований навчальний матеріал з теми «Числові ряди» спрямований на усвідомлення майбутніми вчителями математики таких філософських категорій, як «скінченне» та «нескінченне». На нашу думку, його можна використовувати на узагальнюючих лекціях, факультативних та гурткових заняттях або для індивідуальних завдань при вивченні відповідних тем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гелбаум Б. Контрпримеры в анализе / Гелбаум Б., Олмстед Дж. – М.: Мир, 1967. – 251 с.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т.2. / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука, 1966. – 800 с.
3. Коровкин П.П. Математический анализ, ч.1. / П.П. Коровкин. – М.: Просвещение, 1972. – 448 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т.3. / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука, 1963. – 656 с.
5. Курченко О.О. Задачі студентських олімпіад з математики / О.О. Курченко, К.В. Рабець. – Суми: ДВНЗ УАБС НБУ, 2008. – 166 с.
6. Ляшко И.И. Математический анализ в примерах и задачах, ч.2. / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. – К.: Вища школа, 1977. – 672 с.
7. Градштейн И.С. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений / И.С. Градштейн, И.М. Рыжик. – М.: ФМ, 1963. – 1100 с.
8. Двайт Г.Б. Таблицы интегралов (и другие математические формулы) / Г.Б. Двайт – М.: Наука, 1964. – 228 с.
9. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений / В.В. Степанов. – М.: ФМ, 1958. – 468 с.
10. Корн Г. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1973. – 831 с.
11. Харди Г. Расходящиеся ряды / Г. Харди. – М.: ИЛ, 1951. – 504 с.

Надійшла до редакції 17.11.2014

Власенко В.Ф., Розуменко А.М. Избранные вопросы темы «Числовые ряды» при дифференцированном обучении будущих учителей математики.

В статье предложено содержание дополнительного учебного материала по теме «Числовые ряды», который можно использовать в условиях разноуровневой подготовки будущих учителей математики с целью обобщения и систематизации их знаний. Рассмотрены примеры нахождения сумм рядов без вычислений; вычисления суммы рядов по определению; использование геометрической прогрессии, степенных рядов, дифференциальных уравнений, комплексного анализа при исчислении сумм числовых рядов; случай, когда сумма ряда является интегралом, а также понятие об обобщенных суммах рядов.

Ключевые слова: *числовые ряды, дифференциация обучения, подготовка будущих учителей математики.*

Vlasenko V.F., Rozumenko A.O. Selected issues theme «number series» with differentiated training future teachers of mathematics.

This paper proposes an additional content of teaching material on the topic «The number of rows» that can be used at different levels of training future teachers of mathematics for the purpose of generalization and systematization of knowledge. Examples of

amounts rows without computing; calculation of series by definition; using geometric progression, power series, differential equations, complex analysis when calculating numerical series; case where the sum of the series is integral, and the concept of the generalized sum row.

Keywords: *numerical series, differentiation of instruction, training future teachers of mathematics.*

УДК 378+371.134+372.851

Є.А. Колесник

Сумський державний педагогічний університет ім.А.С.Макаренка

ВПЛИВ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ КУРСУ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

Розглянуто один із компонентів методичної системи – зміст навчання курсу елементарної математики у педагогічних вищих навчальних закладах з точки зору спрямованості на розвиток творчого мислення студентів. Формування готовності майбутнього вчителя математики до творчості у процесі навчання елементарної математики забезпечується на основі раціонально підбраного змістового наповнення даної навчальної дисципліни. З метою виокремлення певних особливостей змістового наповнення курсу елементарної математики щодо наявності творчого компонента було проаналізовано робочі програми деяких вищих педагогічних навчальних закладів України, Росії та Білорусі за останні роки. У статті запропоновано, яким чином у процесі розв'язування конкретних завдань з різних тем курсу елементарної математики можна розвивати наступні компоненти творчого мислення студентів: нестандартність, нешаблонність мислення, дивергентність мислення, евристичність мислення, ефективність мислення, творча активність та їх відповідні підкомпоненти, які представлено та охарактеризовано у дослідженнях О.С. Чашечникової.

Ключові слова: *змістове наповнення курсу елементарної математики, творче мислення, майбутній вчитель математики.*

Постановка проблеми. Вхідження України у Європейський освітній простір неможливе без змін у системі вищої освіти. З метою підготовки конкурентоспроможних фахівців для забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у липні 2014 року було прийнято новий Закон України «Про вищу освіту» [3], що регламентує основні правові, організаційні, фінансові засади функціонування системи вищої освіти. Відповідно до головних положень Болонської декларації вищі навчальні заклади України, зокрема й педагогічні університети, працюють за кредитно-модульною системою навчання, що вносить певні корективи як до навчальних планів та різного роду нормативних документів, так і до організації процесу викладання навчальних дисциплін. Але в умовах реформування української системи освіти основним завданням неодмінно залишається забезпечення якості вищої освіти.

Однією з основних дисциплін, що забезпечує фахову підготовку майбутнього вчителя математики, є елементарна математика. Нами неодноразово зазначалося, що метою курсу елементарної математики є надання студентам ґрунтовної підготовки з шкільного курсу математики, ознайомлення з його науковими основами, що є однією з умов ефективності методичної підготовки майбутнього вчителя математики, підготовки до роботи з обдарованими учнями, до розвитку творчого мислення школярів [13, с. 264]. Отже, відповідно до зазначеної мети у процесі навчання

студентів – майбутніх вчителів математики має здійснюватися систематична спрямованість на формування та розвиток їх творчого мислення.

Аналіз актуальних досліджень. Питанням навчання студентів – майбутніх учителів математики та вдосконаленню змістового наповнення курсу елементарної математики присвячені роботи В. В. Антоновської (реалізація професійно-педагогічної спрямованості навчання елементарної математики у педагогічному університеті (на прикладі курсу «Стереометрії»), Н. В. Аргунової (взаємозв'язок курсу елементарної математики і методичної підготовки майбутніх вчителів математики у вищих педагогічних начальних закладах), Н. І. Батьканової (професійно-педагогічна спрямованість навчання елементарної геометрії студентів педагогічних університетів), О. П. Воловик (методичні засади організації та проведення практикуму з розв'язування математичних задач у класичних університетах), Л. М. Євеліної (професійна спрямованість курсу елементарної геометрії у педагогічних університетах), Л. Г. Куликової (формування професійної готовності студентів педагогічних вищих навчальних закладів у процесі вивчення курсу «Елементарна математика»), Т. Ю. Паршиної (формування когнітивної компетенції студентів педагогічних університетів у процесі вивчення елементарної математики), Ж. О. Сарванової (методична спрямованість навчання елементарної математики студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів), С. П. Семенця (теорія та практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики), К. І. Ткаченко (теоретичні основи формування методичних умінь студентів у ході навчання елементарної математики у педагогічному університеті), Д. А. Шукурова (методична підготовка майбутніх учителів математики в процесі викладання курсу елементарної математики) та інших. Ми погоджуємося з думкою С. П. Семенця [9], який вважає, що одним із можливих шляхів досягнення якісно вищого рівня освіти може бути широке запровадження в навчальних закладах усіх рівнів системи розвивального навчання, в основі якої лежить дискредитація установки на готові знання, орієнтація не стільки на самі знання, скільки на принципи одержання нових знань. Проте, на даному етапі ще не розроблено методичну систему навчання елементарної математики студентів педагогічних університетів, спрямовану на розвиток їх творчого мислення.

Метою нашої статті є проаналізувати один з компонентів методичної системи – зміст навчання курсу елементарної математики у педагогічних вищих навчальних закладах з точки зору спрямованості на розвиток творчого мислення майбутніх вчителів математики.

Виклад основного матеріалу. На основі ретроспективного аналізу досвіду навчання елементарної математики можна стверджувати, що на всіх етапах розвитку курс посідав важливе місце в навчальному процесі, але, звичайно, постійно велися дискусія з приводу змістового наповнення курсу та особливостей викладання предмета. У дослідженнях (зокрема [2]), присвячених історії викладання елементарної математики зазначається, що даний курс було введено в навчальний план педагогічних вищих навчальних закладів у 1937 році. Автори виділяють три історичних етапи у процесі викладання елементарної математики. Зокрема на другому етапі (70-80-ті рр. ХХ ст.) відбулася трансформація курсу елементарної математики в «Практикум з розв'язування математичних задач», що передбачало проведення лише практичних занять. Лекційних занять не проводилося, і це, на думку дослідників того часу, знижувало, рівень професійної підготовки майбутніх вчителів математики. У 1970 році за рекомендаціями академіка А. М. Колмогорова було введено курс «Наукові основи шкільного курсу математики» (НОШКМ), з метою встановлення взаємозв'язків шкільної математики, методики навчання математики з фундаментальними

математичними курсами, що вивчаються у педагогічних вищих навчальних закладах. Вивчення подібних навчальних дисциплін у педагогічному університеті є досить важливим для майбутніх учителів математики, для того, щоб вони усвідомили, навіщо вивчати деякі теми з фундаментальних курсів, які не викладаються в шкільному курсі математики. Саме тому, було б, на наш погляд, доцільним ввести до навчального плану педагогічних університетів (хоча б до його варіативної частини) додатковий інтегрований курс, щоб студенти – майбутні вчителі математики мали змогу самостійно встановлювати взаємозв'язки шкільного курсу математики з дисциплінами математичного циклу та переглянули власну систему знань і вмінь з математичних дисциплін, що викладаються у вищому педагогічному навчальному закладі.

Відомий методист-математик І. А. Гібш [1, с. 9] зазначав: елементарна математика представляє собою дисципліну, точні межі якої не можуть бути встановлені, хоча й відомо, що до її структури належить велика кількість розділів, які виходять за межі шкільного курсу елементарної математики середньої школи. Ці розділи, на думку автора, містять навчальний матеріал, що характеризується тісним взаємозв'язком з курсом елементарної математики середньої школи, так і додатковий матеріал, на який можна спиратися у процесі вивчення інших галузей математичної науки, що й являють собою наукові основи даного курсу. На думку О. П. Стахова [12], курс елементарної математики є основою сучасної математичної освіти в процесі професійного становлення та фундаментальної підготовки майбутнього вчителя математики. На наш погляд, курс елементарної математики має забезпечити наступність у ланках навчання «школа – педагогічний університет» та бути одним із базових предметів у процесі формування готовності студента – майбутнього вчителя математики до роботи у сучасній школі.

С. П. Семенець, ґрунтуючись на тому, що курс елементарної математики має стати базовим у формуванні і розвитку колективної навчальної діяльності уже з першого року навчання у педагогічному університеті, запропонував структуру змістового та процесуального компонентів навчання елементарної математики на основі концепції розвивальної освіти та висунув ряд методичних вимог, яких слід дотримуватися у процесі навчання [8].

Нами неодноразово зазначалося [14], що особливістю фахової навчальної дисципліни елементарної математики є її спрямованість на застосування знань, навичок та умінь, отриманих студентами, у своїй майбутній професійній діяльності. Важливим є не тільки те, що майбутній вчитель математики оволодіває у процесі навчання елементарної математики ґрунтовними знаннями зі шкільного курсу математики, у нього також в ході вивчення курсу має формуватися готовність до роботи з обдарованими учнями, до підготовки їх до участі у математичних олімпіадах, конкурсах, турнірах юних математиків (ТЮМ), до написання та захисту наукових робіт малої академії наук (МАН). Саме тому, студента – майбутнього вчителя математики необхідно заохочувати до активної творчої навчально-пізнавальної діяльності в ході навчання елементарної математики, підтримувати інтелектуальну ініціативу.

З метою виокремлення певних особливостей змістового наповнення курсу елементарної математики нами було проаналізовано робочі програми деяких вищих педагогічних навчальних закладів України, Росії та Білорусі за останні роки. Динаміку змін в обсязі годин, що відводилися на вивчення елементарної математики за спеціальністю «Математика» (ОКР Бакалавр) на фізико-математичному факультеті Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка представимо у вигляді наступної таблиці.

Таблиця 1

Динаміка змін у обсязі годин з курсу «Елементарна математика»

№ з/п	Навчальна дисципліна	Навчальний рік	Курс (семестр)	Загальна кількість годин	Аудиторні години (лекції, практичні заняття)	Форма контролю
1.	Практикум з розв'язування задач	1971-1972	4 курс, 5 курс (II см.)	170	170 (практичні заняття)	залік
2.	Наукові основи шкільного курсу математики	1971-1972	5 курс	140	140 (100 – лекції, 40 – практичні заняття)	екзамен (I см.) залік (II см.)
3.	Практикум з розв'язування задач	1977-1978	3 та 4 курси	175	175 (практичні заняття)	залік
4.	Сучасні основи шкільного курсу математики	1977-1978	3 курс (II см.) та 4 курс (I см.)	70	70 (50 – лекції, 20 – практичні заняття)	екзамен
ОКР «Бакалавр»						
5.	Вибрані питання елементарної математики (4,5 кредити)	2007-2008	1 курс (I см.)	162	68 (34 – лекції, 34 – практичні заняття)	залік
6.	Елементарна математика (10,5 кредитів)	2007-2008	2 курс (II см.), 3 і 4 курси	378	216 (110 – лекції, 106 – практичні заняття)	заліки (2 і 3 курси), екзамен (4 курс, II см.)
7.	Вибрані питання елементарної математики (4 кредити)	2010-2011	1 курс (I см.)	144	72 (34 – лекції, 38 – практичні заняття)	залік
8.	Елементарна математика (9 кредитів)	2010-2011	3 і 4 курси	324	216 (106 – лекції, 110 – практичні заняття)	заліки (3 курс і 4 курс (II см.)), екзамен (4 курс, I см.)
9.	Вибрані питання елементарної математики (5 кредитів)	2013-2014 2014-2015	1 курс (I см.)	180	56 (26 – лекції, 30 – практичні заняття)	залік
Продовження таблиці 1						

10.	Елементарна математика (12 кредитів)	2013-2014	2 курс (II см.), 3 курс і 4 курс (I см.)	432	238 (106 – лекції, 132 – практичні заняття)	заліки (3 курс), екзамени (2 і 4 курси)
11.	Елементарна математика (9 кредитів)	2014-2015	3 і 4 курси	324	216 (102 – лекції, 114 – практичні заняття)	заліки (3 курс і 4 курс (II см.)), екзамен (4 курс, I см.)

У перших рядках таблиці подано інформацію щодо особливостей розподілу годин з курсу «Практикум з розв'язування задач», який викладався у 70-х роках спочатку на 4-5 курсах, а пізніше – 3-4- курсах: кількість годин є достатньою, на наш погляд, для відпрацювання навичок і умінь студентів, тим більше з огляду на те, що рівень знань та вмінь абітурієнтів того часу був вище. Помічаємо, що також було введено ґрунтовні курси «Наукові основи шкільного курсу математики» та «Сучасні основи шкільного курсу математики», що ефективно забезпечували зв'язок курсів фахового спрямування з фундаментальними навчальними дисциплінами, на вивчення яких виділялася достатня кількість годин та важливим моментом є те, що формою контролю був екзамен, а отже це посилювало відповідальність студентів.

Аналіз робочих програм за останні роки показує, що, з одного боку, прослідковується зменшення кількості аудиторних годин (особливо з дисципліни «Вибрані питання елементарної математики»), а з іншого, як наслідок, – збільшення обсягу навчального матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання. У зв'язку з цим викладачу необхідно застосовувати різноманітні прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, спираючись на досягнення психологічної та педагогічної науки; навчати студентів самостійно працювати з навчальною, методичною та науковою літературою; використовувати різноманітні прийоми для інтенсифікації навчання; застосувати можливості інтеграції навчання елементарної математики та методики навчання математики.

Студенти, особливо першокурсники, мають нерозвинені навички до здійснення ефективної самостійної роботи з навчальної дисципліни. Опитування студентів першого курсу фізико-математичного факультету, проведене у 2014-2015 н.р. показує, що 45% респондентів відчували труднощі у процесі самостійного вивчення теми за шкільним підручником з математики, коли вони були школярами, а для 71% опитаних студентів дуже складно працювати з підручником або посібником з математики для вищої школи, вони потребують ґрунтовної допомоги викладача.

У своїх дослідженнях О. Г. Мордкович [5] зазначає, що, ще починаючи з школи, основним завданням вчителя математики є навчити учнів самостійно отримувати інформацію з підручника. На думку З. І. Слєпкань [11] необхідно учнів спеціально та систематично навчати працювати з підручником з математики, починаючи з 5 класу. Але в сучасних умовах все це реалізувати досить важко, вчителі не встигають навчити учнів самостійно працювати з підручником з математики через велику кількість матеріалу, який мають подати учням на уроці. Учні, в свою чергу, на уроці працюють з вчителем, вдома – частіше з репетитором і, як правило, на самостійне вивчення теми за підручником часу не залишається.

Проаналізуємо змістове наповнення робочих програм з предмету щодо наявності творчого компонента. Зазначимо наступне:

– питання розвитку творчого мислення студентів чітко поставлено в меті та завданнях пояснювальної записки: розвиток творчих здібностей студентів – майбутніх вчителів математики шляхом систематичного розв’язування завдань підвищеної складності і нестандартних завдань, що пропонуються на заняттях математичних гуртків, факультативів та олімпіад (СумДПУ імені А.С.Макаренка, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Уманський педагогічний університет, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка, Білоруський державний педагогічний університет імені Максима Танка, Московський міський педагогічний університет), підготовка вчителя, спроможного працювати в школах, ліцеях, гімназіях фізико-математичного профілю (Криворізький національний університет);

– творчий компонент завуальовано у змісті робочої програми: розв’язування олімпіадних завдань, задач математичних конкурсів і турнірів (СумДПУ імені А.С.Макаренка, Житомирський державний університет імені І.Франка, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка, Прикарпатський національний університет, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського, Херсонський державний університет, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Брянський державний університет імені академіка І.Г.Петровського, Білоруський державний педагогічний університет імені Максима Танка Московський міський педагогічний університет), створення власної системи задач (Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди), індивідуальні науково-дослідні завдання на написання рефератів з тем, що виходять за межі шкільного курсу математики, але важливі для підготовки учнів до олімпіад з математики (СумДПУ імені А.С.Макаренка, Житомирський державний університет імені І.Франка), підготовка електронних презентацій з досліджуваної теми курсу, участь у складанні фонду засобів контроль знань та вмінь студентів, застосування у процесі підготовки вчителя інноваційних освітніх технологій (лекція-дискусія, лекція-візуалізація, проблемна лекція, практичне заняття-дискусія, практичне заняття-гра) (Брянський державний університет імені академіка І.Г.Петровського) та інше.

На основі концепції розвивальної освіти С. П. Семенцем розроблена авторська програма з елементарної математики [7], призначена для підготовки студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр» та рекомендована Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України. Автором докладно розглянуто та пояснено методичні аспекти вивчення програмного матеріалу, якими чином подавати запропонований матеріал та як контролювати рівень знань студентів, детально розписано зміст лекцій та практичних занять, вказано літературу (основна література – 80 джерел, додаткова – 32), якою можна користуватись в процесі підготовки до заняття як викладачу, так і студенту.

О.С. Чашечниковою спочатку на основі робочої програми з елементарної математики кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М.П. Драгоманова наприкінці 90-х років було розроблено програму з даного курсу для підготовки студентів за ОКР «Бакалавр», а потім було внесено деякі корективи. Запропонована нею робоча програма з елементарної математики для студентів 5 курсу (за ОКР «Спеціаліст») є авторською. Варто зазначити, що зміст навчального матеріалу, який пропонується в програмі, через розв’язування відповідних завдань (наприклад, розв’язування ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем з параметрами, алгебраїчних та геометричних задач на дослідження, геометричних нерівностей), дозволить у процесі навчальної діяльності підвищити рівень знань та вмінь студентів, розвивати творче мислення, і, як наслідок,

все це дасть змогу майбутнім учителям математики ефективно працювати у школах різного типу та класах різного профілю, готувати учнів до участі в математичних олімпіадах, конкурсах, тощо.

Дійсно, зміст навчання є важливим елементом методичної системи, а змістове наповнення курсу елементарної математики впливає на розвиток творчого мислення студентів.

У дослідженнях О.С. Чашечникової [15] запропоновано та охарактеризовано компоненти творчого мислення: нестандартність, нешаблонність мислення, дивергентність мислення, евристичність мислення, ефективність мислення, творча активність та їх відповідні підкомпоненти. Проаналізуємо, яким чином у процесі розв'язування конкретних завдань з різних тем курсу елементарної математики можна розвивати вказані компоненти творчого мислення майбутніх учителів математики.

Такий компонент творчого мислення як евристичне мислення ефективно можна розвивати у процесі роботи в малих групах студентів, пропонуючи їм завдання, які мають декілька способів розв'язування (подібно до проведення «занять однієї задачі»). Наприклад: розв'язати рівняння різними способами та обрати найбільш раціональний

$$(\sqrt{3})^x - 2^{x-1} = 1.$$

Розвитку дивергентного мислення, на наше переконання, сприятиме розв'язування системи нерівностей, що містить параметр, наприклад:

$$\begin{cases} \sqrt{4-x^2} > -\sqrt{3-x}, \\ \sqrt{x^2} \leq a. \end{cases}$$

У цьому випадку можемо варіювати умовою: знайти скільки цілих розв'язків має система залежно від конкретного значення параметра a ; при якому значенні a система не має розв'язків, тощо. Це все сприятиме розвитку широти мислення студентів. Ми також пропонуємо студентам завдання на переформулювання умови таким чином, щоб воно стало творчим з метою розвитку продуктивності мислення. Терміни «умовно-евристичне» [16] та «умовно творче» завдання введені О. С. Чашечниковою у 2007 році. У дослідженнях Г.І. Ковальової [4] розглянуто сутність методу варіювання задачі, зокрема і варіювання умовою та інші методи конструювання систем задач. Пропонуємо студентам розв'язати рівняння $\log_{3x} \frac{3}{x} + \log_3^2 x = 1$, а потім варіюємо умовою: знайти знаменник геометричної, членами якої є корені рівняння, або доповнюємо текст завдання вимогою розв'язати нерівність $\log_{3x} \frac{3}{x} \geq 1$.

У якості домашнього завдання студентам можна запропонувати розв'язати ірраціональне рівняння $\sqrt{25-x^2} + \sqrt{x^2+5x} = 9$, у ході розв'язування важливо, щоб студенти обрали раціональний спосіб (наприклад – графічний, використання властивостей функції). Взагалі, вміння обирати раціональний спосіб розв'язування до його виконання можливо розвивати, дає змогу швидше справитись із завданням та перейти до розв'язування іншого.

З метою розвитку оперативності мислення як підкомпонента нестандартного мислення у процесі контролю знань та вмінь студентів пропонуємо розв'язати ірраціональні рівняння, використовуючи різні, але більш ефективні для кожного конкретного з рівнянь, способи:

- 1) $\sqrt{x+2} + \sqrt{x+7} = \sqrt{2x+21}$;
- 2) $2x^2 + 3\sqrt{x^2-4x+1} = 3-8x$;
- 3) $\sqrt[3]{5+x} + \sqrt[3]{5-x} = \sqrt[3]{5}$.

З метою розвитку ефективності мислення доцільно розв'язувати завдання на знаходження та виправлення помилок, завдання на встановлення відповідності, тощо. На нашу думку, важливо, щоб викладач математики, починаючи з першого курсу,

прищеплював студентам навички самостійної роботи через виконання наступних домашніх завдань: доповнити конспект лекції, закінчити самостійно розв'язання нестандартного завдання, що почали виконувати на практичному занятті, підібрати завдання до відповідної теми, тощо.

Часто у завданнях з короткою відповіддю ЗНО (зовнішнього незалежного оцінювання) з математики зустрічаються нестандартні завдання, що на перший погляд здаються складними та викликають труднощі у процесі розв'язування, а у разі раціонального аналізу умови стають простими. Наприклад, при розв'язуванні рівняння $\sqrt{2x^2 + 3x - 14} + |\sin(\pi x) - 1| = 0$ помічаємо, що кожен з доданків повинен дорівнювати нулю, а також враховуємо область допустимих значень

$$(2x^2 + 3x - 14 \geq 0, \sin(\pi x) = 1).$$

Творчу активність вважаємо найсуттєвішим утворенням творчого мислення, на який слід звертати увагу завжди. У процесі проведення лекційних занять О. С. Чашечникова пропонує студентам доповнити конспект самостійно, наприклад: за поданим розглянутим способом розв'язування показникових рівнянь, розв'язати та дати методичний аналіз розв'язуванню відповідних нерівностей. Наприклад, студенти на практичному занятті через використання властивостей функції (зокрема, монотонності) та графічного способу розв'язали рівняння $\left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x = 1$, а у якості самостійної роботи їм пропонується розв'язати відповідні нерівності

$$\left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x > 1 \text{ та } \left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x \leq 1.$$

Зауважимо, що зміст навчального матеріалу не повинен бути перевантажений нестандартними творчими завданнями, але в той же час не слід втрачати можливості та часу як у процесі аудиторної роботи, так і на самостійне опрацювання пропонувати студентам відповідний матеріал та завдання, що сприяють розвитку їх творчого мислення.

В результаті аналізу змістового наповнення програм з елементарної математики, з врахуванням особливостей організації навчального процесу на сучасному етапі вважаємо за необхідне у змісті обов'язково відобразити реалізацію змістових ліній шкільного курсу математики з метою забезпечення неперервності освіти та ґрунтовної і фундаментальної підготовки майбутнього вчителя математики до роботи у класах різних профілів навчання за програмами різних рівнів. М. В. Працьовитий [6, с.80] стверджує, що фундаментальна математична підготовка майбутнього вчителя математики включає такі складові як методологічна, змістовна, теоретична та практична підготовка і яка є «...основою для побудови системи якісної підготовки математика-дослідника, популяризатора наукових математичних знань, вчителя математики, здатного вести навчання за будь-яким шкільним підручником, працювати з обдарованою молоддю, керувати математичними гуртками, займатися розвитком математичних здібностей та творчих навичок членів Малої академії наук тощо; надійною опорою для формування професійних якостей; базою для самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення». З цього приводу вважаємо слушними зауваження З. І. Слєпкань [10, с. 131]: «творчість у процесі навчання можлива на базі глибоких і міцних знань». Погоджуємося з О. С. Чашечниковою, що «справжня зорієнтованість на розвиток творчого мислення стає продуктивною лише за умови сформованості в учнів якісної системи знань та вмінь з математики» [15, с. 42]. Таким чином, розвиток творчого мислення студентів та формування готовності майбутнього вчителя математики до творчості у процесі навчання елементарної математики забезпечується на основі раціонально підбраного змістового наповнення даної навчальної дисципліни.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. З метою реалізації принципів розвивального навчання, спрямованого на розвиток творчого

мислення студентів, необхідним є внесення певних корективів перш за все до змістового наповнення навчальної та робочої програми дисципліни та створення відповідних навчально-методичних комплексів і методичних рекомендацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гибш И. А. Элементарная математика: Пособие для высших пед. учеб. заведений. / И. А. Гибш М.: Учпедгиз, 1936. 264 с.
2. Жирков Е. П. Курс «Элементарная математика» в высшей школе: история развития, современное состояние, подготовка учителя / Е. П. Жирков, А. И. Петрова, Н. В. Аргунова, В. П. Ефремов // Весник ЯГУ, 2007. – Том 4. – № 4. – С. 38-43.
3. Закон України «Про вищу освіту» (нова редакція) станом на 01.01.2015 – 80 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page2>
4. Ковалева Г. И. Методическая система обучения будущих учителей математики конструированию систем задач / Г. И. Ковалева: Дис. на соискание ученой степени д-ра пед. наук по спец. 13. 00. 02 – теория и методика обучения и воспитания (математика). – Волгоград, 2012. – 356 с.
5. Мордкович А. Г. О некоторых проблемах школьного математического образования / А. Г. Мордкович // Математика в школе. – 2012. – №10. – С. 35-43.
6. Працьовитий М. В. Якість фундаментальної математичної підготовки майбутнього вчителя математики в умовах педагогічного університету / М. В. Працьовитий // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики». – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – С. 80-81.
7. Семенець С. П. Елементарна математика. Навчальна програма (розроблена на основі концепції розвивальної освіти) / С. П. Семенець. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2008. – 88 с.
8. Семенець С. П. Наукові засади розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики : [монографія] / С. П. Семенець. – Житомир: Волинь, 2010. – 504 с.
9. Семенець С. П. Система розвивального навчання: ретроспективний аналіз / С. П. Семенець // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2005. – Вип. 24. – С. 121-124.
10. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике / З. И. Слепкань. – К.: Рад. школа, 1983. – 192 с.
11. Слепкань З. И. Методика навчання математики: Підруч. для студентів матем. спеціальностей пед. вузів. / З. И. Слепкань. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
12. Стахов А. П. Математика Гармонии: история, теория, приложения [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
http://www.obretenie.info/txt/stahov/harm_math.htm.
13. Чашечникова О.С. Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики / О. С. Чашечникова, Є. А. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – № 8 (42), 2014. – Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. – С. 262-269.
14. 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.

15. Чашечникова О. С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія / О. С. Чашечникова. – Суми : Вінниченко М.Д.; Литовченко Є.Б., 2011. –411 с.

16. Чашечникова О. С. Використання умовно-евристичних завдань з метою підвищення ефективності навчання математики учнів та студентів / О. С. Чашечникова, З. Б. Чухрай, О. М. Нестеренко, О. О. Степаненко: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів в процесі вивчення математичних дисциплін»], (Ялта, 8-10 листопада 2007 р.). – Ялта : РВВ КГУ, 2007. – С. 133-135.

Надійшла до редакції 10.11.2014

Колесник Е.А. Влияние содержания курса элементарной математики на развитие творческого мышления студентов.

Рассмотрен один из компонентов методической системы – содержание обучения курса элементарной математики в педагогических высших учебных заведениях с точки зрения направленности на развитие творческого мышления студентов. Формирование готовности будущего учителя математики к творчеству в процессе обучения элементарной математики обеспечивается на основе рационально подобранного содержания данной учебной дисциплины. С целью выделения определенных особенностей содержательного наполнения курса элементарной математики о наличии творческого компонента были проанализированы рабочие программы некоторых высших педагогических учебных заведений Украины, России и Беларуси за последние годы. В статье предложено, каким образом в процессе решения конкретных задач по различным темам курса элементарной математики можно развивать следующие компоненты творческого мышления студентов: нестандартность, нешаблонность мышления, дивергентность мышления, эвристичность мышления, эффективность мышления, творческая активность и их соответствующие подкомпоненты, представленные и охарактеризованы в исследованиях О. С. Чашечниковой.

Ключевые слова: *содержание курса элементарной математики, творческое мышление, будущий учитель математики.*

Kolesnyk E.A. Effect of course meaningful elementary mathematics to development of creative thinking students.

Considered one of the components of methodical system – the content of teaching elementary mathematics course in educational institutions of higher education in terms of focus on the development of creative minds. Training of the future mathematics teacher creativity in teaching elementary mathematics provided rationally chosen based on the semantic content of the discipline. For the purpose of isolating certain features of the semantic content of elementary mathematics course availability of creative component analyzed the work programs of some higher educational institutions of Ukraine, Russia and Belarus in recent years. The article suggests how the process of solving specific problems on various topics of elementary mathematics course can develop the following components of creative thinking of students, non-standard, unconventional thinking divergency thinking, thinking evrystychnist, efficiency thinking, creative activity and their respective sub findings presented and characterized in studies O. S. Chashechnykova.

Key words: *meaningful course of elementary mathematics, creative thinking, a future maths teacher.*

УДК 378

О.В. Купенко
Сумський державний університет

ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Розглянуто особливості та загальні ознаки навчальної діяльності студентів на фоні таких подій в історії університетських освітніх систем: поява перших університетів, формулювання Я.А. Коменським завдання освіти для всіх, університетська реформа В. Гумбольдта, започаткування Болонського процесу, поява масових відкритих онлайн курсів.

Здійснений історико-генетичний аналіз дозволяє виокремити особливості самостійної діяльності студентів університету: реалізується в різних видах діяльності, одним із яких є навчальна; самостійна діяльність окремого студента пов'язана із самостійною діяльністю інших студентів, а також з тим набором методів і засобів організації самостійної діяльності, якими озброєний викладач; виходить з того, що часто не має даної наперед істини, цю істину потрібно відкривати у взаємозв'язку навчальної та наукової діяльності; залишається нині нереалізованою в повноті свого потенціалу та потребує подальшого розвитку.

Для відшукування шляхів організації самостійної діяльності студентів університету, пропонуємо розглядати діяльність в інтервалах перетворення, пізнання, ціннісного орієнтування, художньої діяльності та спілкування; при цьому досліджувати на названих інтервалах моделі самостійної діяльності, діяльності під прямим управлінням й діяльності на засадах співуправління.

Ключові слова: історико-генетичний підхід, самостійна навчальна діяльність, особливості, університет, реформа В. Гумбольдта, Болонський процес, масові відкриті онлайн курси, інтервальний підхід.

Постановка проблеми. Прийняття Верховною радою нового Закону України «Про вищу освіту» актуалізувало проблему самостійної навчальної діяльності студентів. Один із основних термінів Закону – «академічна свобода» – передбачає самостійність учасників освітнього процесу. У ст. 58 зобов'язанням науково-педагогічних, педагогічних і наукових працівників вищих навчальних закладів визначено розвиток в особах, які навчаються, самостійності. Передбачено, що самостійність має реалізовуватися у виборі не менше 25 % кредитів ЄКТС для даного рівня вищої освіти.

Серед наслідків впровадження нового Закону – суттєве скорочення аудиторної й зростання самостійної роботи студентів. Новації створюють організаційно-методичні проблеми для викладачів, підсилює складність цих проблем готовність далеко не всіх студентів до нових умов навчання.

Перш за все постає проблема визначення особливостей самостійної навчальної діяльності студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Розуміння важливості самостійної навчальної діяльності не нове. Цицерон наголошував, що для становлення досконалої людини потрібна освіта та самоосвіта. В античній філософії Сократ, Платон та Аристотель виходили з того, що навчання може бути успішним лише в процесі самостійної діяльності. Кант зазначав, що людина має сама себе вдосконалювати, освічувати. Для цього, писав він: «слухача потрібно не вести за руку, а ним керувати, якщо хочуть, щоб у майбутньому він був здатен іти самостійно». Дистервег вважав, що людина має

вроджені задатки й прагне до розвитку, а тому мету виховання бачив у забезпеченні самостійного розвитку; базовими педагогічними принципами вважав природовідповідність і самодіяльність. Та не будемо обмежуватися цитатами про важливість самостійної діяльності, а звернемося до університетської історії [3, 4, 6, 8, 9, 10, 11] задля відшукування напрямів розвитку самостійної навчальної діяльності студентів у сучасний момент.

Метою статті є реалізація історико-генетичного підходу до дослідження навчального процесу в університетах різних часів для визначення особливостей самостійної навчальної діяльності студентів і врахування специфіки сучасних умов.

Закцентуємо увагу на трьох великих епохах: 1) доіндустріальній (тривалістю близько 10 тисячі років, із тих пір коли людство перейшло від добування їжі охотою та рибальством до землеробства та тваринництва); 2) індустріальній (тривалістю близько 300 років, починаючи з XVII ст. до другої половини XX ст.); 3) постіндустріальній (починаючи із другої половини XX ст., тривалість якої, на думку фахівців, складатиме кілька десятиліть) [7]. Перша епоха містила в собі таку значну подію як поява університетів. У другій увагу привертають постановка Я.А. Коменським завдання організації освіти для всіх та університетська реформа В. Гумбольдта. У постіндустріальній епосі зробимо наголос на трансформаціях вищої освіти, пов'язаних із Болонським процесом і впровадженням інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. *Поява перших університетів.* Відомо, що історія відповідних подій сягає майже у тисячолітнє минуле. У XII ст., коли стали розвиватися міста і змінювались запити феодального суспільства, на шляхах, прокладених купцями та пілігримами, з'явилися нові подорожні – бродячі студенти (ваганти). Метою їхніх мандрівок були школи Франції й Італії, де вони сподівалися отримати відповіді на широке коло запитань. Наявним потребам відповідало, наприклад, викладання римського права в Болоньї. Тут і в інших місцях навколо славетних учителів (часто на базі існуючих шкіл) стали утворюватися скупчення молоді з різних прошарків суспільства [6]. Вважається, що університет у Болоньї утворено 1088 р., трохи згодом виникли університети в Оксфорді, Парижі, Кембриджі; з'явилися університети в Саламанці, Монпельє, Падуї, Неаполі, Тулузі [11]. Від початку ознакою університетів стала відкритість, а не замкненість процесів та організаційних форм. Університети ставали регіоноутворюючим фактором.

Особливу привабливість університетів для молоді П.Ю. Уваров ілюструє цитатою з анонімного трактату XIV ст.: у цих навчальних закладах «воїни та господа наук увінчуються лаврами, щоб радуватися як одежам, так і особливим свободам. Вони користуються також значною повагою як світських, так і духовних глав не менше, ніж повагою народу. І такі магістри та пани науки титулюються похвальним чином» [11].

Практика роботи середньовічних університетів описана доволі детально. В якості узагальнення слід зазначити, що у ті часи застосовувався доволі обмежений набір форм і методів навчання: читання лекцій; практичні заняття у формі репетицій – докладного пояснення текстів із висвітленням сумнівів і заперечень в італійських університетах, перевірка знання всіх джерел за певним питанням у Парижі, живий діалог того, хто навчає, і тих, хто навчається, для з'ясування «білих плям» останніх у Німеччині; практичні заняття у формі диспутацій під безпосереднім керівництвом бакалаврів за визначеною викладачем (ліценціатом, магістром чи доктором) темою.

Результати навчання різнилися. Про те, що наявні були й незадовільні, свідчить, наприклад, такий запис у статуті Сорбони (до 1274 р.): якщо ті, хто приймається до громади, протягом 7 років не зроблять успіхів у проголошенні лекцій і проведенні диспутів, вони позбавляються права бути членами цієї громади; якщо станеться, що дехто із страху втратити забезпечення спробує читати лекції за яким-небудь текстом,

але буде робити це без потрібного знання, невміло та негідно, не слід дозволяти йому продовжувати, бо це спокуса для інших [6].

Історичні документи свідчать про невисокі навчальні досягнення певних молодих людей, про наявні проблеми з дисципліною і законом. Однак загалом саме завдяки студентській спільноті відбувся факт появи нової організаційної форми – університет. Це дозволяє констатувати в цілому високий рівень самостійної діяльності студентів того часу.

Об'єднання, що створювалися навколо кращих викладачів, поступово отримували стійку внутрішню структуру. Організуючись за зразком ремісничих і торгівельних гільдій, вони прагнули домогтися і домагалися корпоративності, визнаних церковною та світською владою прав на загальну власність, на обрання посадових осіб, складання статутів [6].

Самоорганізація студентських об'єднань середньовічних університетів відображалася й у правах у навчальному процесі. Так статут Болонського університету 1405 р. передбачав: кожен студент може призупинити відвідування занять будь-якого доктора чи репетитора протягом 15 днів, починаючи зі свята святого Луки. Раніше завершення 15 днів він не зобов'язаний і його не можна змусити платити якусь винагороду за заняття, лише якщо він не стане у подальшому відвідувати класи цього доктора чи репетитора [9]. Тим самим засвідчується змога студентів самостійно обирати зміст навчання й викладача.

Таким чином, факт появи у Середні віки університетів як добровільних об'єднань науковців і школярів, які користувалися суттєвою автономією й мали академічні права, приймаємо як свідчення самоорганізації та самостійної діяльності їх загалу. Маємо на увазі спектр різних видів діяльності, одною з яких є навчальна.

У XVI-XVII ст. економіка, що розвивалася, стала потребувати більше фахівців із вищою освітою, вимоги суспільства до змісту освіти змінювалися, зріс інтерес до природознавства.

Постановка Я.А. Коменським завдання організації освіти для всіх. Втіленням гуманістичних ідей в освіті, стала теза, винесена у підзаголовок «Великої дидактики» видатного педагога XVII ст. Я.А. Коменського – навчати всіх усьому. Автор писав: «Усіх потрібно вести до того, щоб вони належним чином, увібравши в себе знання, добросовісність і релігію, могли з користю пройти сьогоденне життя та підготуватися до майбутнього... А якщо ми дозволимо розвивати свій розум лише окремим, виключивши інших, то буде несправедливо». Розмірковуючи у «Великій дидактиці» про реалізацію чотирьох типів шкіл (материнської чи початкової, школи рідної мови, латинської школи чи гімназії, академії), Я.А. Коменський писав: «академічні роботи будуть просуватися вперед більш легко та успішно, якщо ми туди будемо посилати вибрані уми, цвіт людства, а інших направимо до плугу, ремеслам і торгівлі, дивлячись по їх природній схильності»; «з академії будуть виходити вчені та майбутні керівники інших, так щоб у церкві, школи та суспільних установ ніколи не було нестачі у відповідних керівниках». Однак у пізнішому своєму творі «Пампедія» Я.А. Коменський повертається до ідеї загальності в наданні освіти: «щоб до повноти людяності були розвинені не окремі, багато чи небагато людей, а всі та кожен, молоді та літні, багаті та бідні, знатні та незнатні, чоловіки та жінки... весь рід людський прийшов до культури незалежно від віку, стану, статі та народності». Я.А. Коменський не тільки поставив завдання, але й розробив основи масової освіти. Видатний педагог прагнув розробити методіку, яка б відрізнялася від середньовічної так само, як відрізняється мистецтво переписування книг від типографського мистецтва. Освіта мала стати масовою, однак і залишитися мистецтвом. Закцентував він увагу й на необхідності самостійної діяльності у спостереженні, у діяльності з предметом, який вивчається, у його

застосуванні, у виведенні нових знань із отриманих раніше. Та проблема самостійної навчальної діяльності вимагала подальшого опрацювання.

Розуміючи, що названа проблема має чітку вікову детермінацію, однак, з іншого боку, й те, що освіта (як самостановлення індивіда) починається не в університеті, а значно раніше, доречним вбачаємо звернутися до доробок шкільних педагогів.

«Нові школи» XIX-XX ст. навчали дітей працювати в умовах відкритості, а не замкненості, шляхом самостійної діяльності, самостановлення індивіда – так, як того вимагала від початку університетська ідея, і як було передбачено Я.А. Коменським. Назвемо приклади відповідних освітніх закладів:

- школи, що працювали за гуманістичною концепцією навчання американського філософа Дж. Дьюї й мету бачили у створенні умов для самостійного здобуття знань тими, хто навчається, у ході їхньої практичної та теоретичної діяльності відповідно до індивідуальних потреб;

- вальдорфські школи (Р. Штайнер, Німеччина) виконували завдання всебічного розвитку особистості дитини через інтенсивну духовну діяльність, організація навчання ґрунтувалася на співуправлінні, діяли ради з числа вчителів, учнів, батьків і друзів школи;

- школи, організовані за методом проектів (У. Кілпатрік, США; Б. Рассел, Великобританія), надавали учням право вибору діяльності через яку набувати нові знання, вчителі мали допомагати у виконанні запланованого;

- школи, що працювали за «дальтон-планом» (Англія, США), надавали можливість навчатися в обраному темпі та взаємодіяти в різновікових групах; передбачалося отримання завдання на початку місяця та його виконання на свій розсуд, учні підписували договір на виконання певної програми, мали індивідуальний розклад і багато часу на самостійну роботу, обирали лабораторії, працювали самостійно чи малими групами;

- «відкриті школи» (Великобританія) об'єднували у класах дітей із різницею у віці до 2 років, учителі та учні спільно планували теми та час виконання різних видів діяльності, основним способом навчання був спосіб відкриття [3, с. 125-127].

Наведені приклади загальновідомі з історії педагогіки. Наразі вони корисні нам як вказівки на можливості підготовки молоді до навчання в освітніх закладах, що реалізують ідеї відкритої спільноти, члени якої стають успішними завдяки високому рівню самостійної діяльності. Щоб зацентувати ці вказівки у наведених прикладах, звернемо увагу на застосовані у них терміни: «співуправління», «вибір», «планування», «обрання темпу», «виконання запланованого». Ці терміни мають безпосереднє відношення до теорії управління. Звертаючи на них увагу, для пошуку вирішення проблеми самостійної навчальної діяльності студентів університету пропонується застосувати метафору: «навчання – управління» (виходимо з того, що застосування метафор отримало визнання як невід'ємна частина наукової діяльності [1]).

Університетська реформа В. Гумбольдта. Повернемося до аналізу процесів, що відбувалися безпосередньо в університетах, в той час як у виробництві поширювалася практика автоматизації, впроваджувалися нові технології, намітилася тенденція зменшення кількості робітничої праці та збільшення інтелектуальної [7]. Дослідники вказують на кардинальне оновлення змісту, форм і методів навчання: постала необхідність технологічної підготовки, що призвело до виокремлення семінарських, лабораторних, практичних занять [8, с. 25].

Розвиток університетів відбувається не лише через розширення змісту освіти, але через докорінну зміну цілей навчання. Якщо при схоластичному навчанні Середньовіччя передбачалося, що істина вже дана і задача викладача – лише передати її у неспотвореному вигляді, то новий університетський професор виходив із думки, що істину можна і потрібно шукати і його метою стало збудження слухачів до цього [8, с. 25-26].

Реформа Гумбольдта передбачала синтез досліджень, навчання і виховання в університетах на противагу суто утилітарному підходу до освіти, що розповсюдився в Європі (зокрема Франції) у XIX ст. [11]. За характеристикою Г. Шедельбаха, гумбольдтовський ідеал освіти – це образ людського духу, який зростає шляхом самостійної діяльності до вищого розуміння та моральної досконалості; освіта для Гумбольдта є процес самостановлення індивіда, який втілює у собі істинний і моральний світ.

Слід зазначити, що самостійність студентів як і в Середньовіччі не обмежувалася лише самостійністю в навчанні. Зокрема, з історії відомий такий приклад. У Росії у кінці XIX та на початку XX ст. виникають організації самопомоги, що поступово трансформуються з добродійних у підприємницькі, оскільки студенти перестали сподіватися на допомогу суспільства і стали шукати власні засоби самозабезпечення [4].

В індустріальну епоху, так само як і в доіндустріальну, успіхи студентів багато в чому залежать від рівня їхньої самостійної діяльності. Гострота завдання готовності молодих людей до самостійної навчальної діяльності підсилюється зростаючим розумінням необхідності збільшення тих, хто отримав університетську освіту. При цьому важливою залишається самостійна діяльність не лише в навчанні, але й в різних сферах життя. Поступово педагогами напрацьовується набір принципів, форм, методів, засобів організації самостійної навчальної діяльності.

Трансформація освітніх систем у постіндустріальну епоху. На завершення XX та початку XXI ст. незмінними ознаками європейської університетської освіти залишаються автономія й академічна свобода, а склад викладачів і студентів знову став багатонаціональним як у Середньовіччі, зв'язок зі суспільством зміцнився як у Новий час [10]. Залишаючись певною мірою схожими на університети попередніх періодів, сучасні вищі навчальні заклади докорінно змінюються в умовах глобалізації та комп'ютеризації. Осмислення цих трансформацій і проекти реформ такого рівня, як свого часу запропонували Я.А. Коменський та В. Гумбольдт, ще попереду. Наразі ж в освітній системі накопичуються зміни.

У 1992 р. народи Європи обрали шлях на об'єднання, природним стало формування єдиного освітнього простору. Приєднуючись до Болонського процесу, держави взяли на себе завдання аналізу та застосування європейського досвіду організації самостійної діяльності студентів, у тому числі й суттєвого збільшення такої роботи у навчальних планах.

Серед цілей Болонської декларації (1999 р.) увагу зацентровано на сприянні мобільності викладачів і студентів. При цьому, завдяки новітнім комп'ютерним технологіям, сучасні «ваганти» опановують освітній простір не лише подорожуючи від університету до університету, а й через віртуальний простір Інтернету. В освітню практику ввійшли терміни «дистанційне навчання», «електронне навчання», «масові відкриті онлайн курси». У першій чверті XXI ст. спостерігаємо, як ідея «відкритої освіти», започаткована в університетах Середньовіччя, отримує нову якість реалізації завдяки комп'ютерним, мобільним, Інтернет технологіям.

Вперше ідея відкритих освітніх ресурсів озвучена в 1999 р. у Массачусетського технологічного інституту. Програма «MIT OpenCourseWare» розпочалася у вересні 2002 р. відкриттям на веб-сайті інституту матеріалів 32 предметів від радіоелектроніки та літакобудування до літератури. Через рік кількість курсів на сайті зросла до 500. Організатори заявили, що метою є надання всім студентам світу безоплатного доступу до матеріалів усіх курсів, що викладаються в MIT. Поступово в Інтернет-просторі стали самоорганізовуватися групи тих, хто навчався за допомогою методичних матеріалів MIT OpenCourseWare.

З'явилися масові відкриті онлайн курси, в яких передбачається не лише самостійне навчання, але взаємодія з викладачем, поточний контроль і підсумкові іспити. У кінці 2011 р. відбувся експеримент, у рамках якого всі бажаючі отримали безкоштовний доступ до трьох курсів з комп'ютерних наук Стенфордського університету. Зазвичай на цих трьох курсах навчалася до 400 студентів, на експеримент відгукнулися 100 тисяч. За результатами влітку 2012 р. Д. Коллер та Е. Нг відкрили платформу Coursera, що нині об'єднує більш 100 університетів та організацій.

2012 р. був відзначений також початком іншого проекту онлайн-навчання – EdX, ініційованого спільно Гарвардським університетом і Массачусетським технологічним інститутом. Засновники не очікують прямого фінансового прибутку, натомість планують досліджувати, як студенти навчаються та як технології перетворюють навчальні заклади.

Здавалося б мета Я.А. Коменського про всебічну освіту для всіх отримала реалізацію. Однак наявна ситуація ще далека від вирішення. Про це свідчить статистика, опублікована організаторами масових відкритих онлайн курсів. У квітні 2013 р. Д. Коллер зазначила, що лише близько 5-8% всіх студентів, що записалися, успішно проходять курси; 40-45% з тих, хто зробив свою першу домашню роботу, складають випускний екзамен (хоча фінальна цифра може бути низькою через те, що люди навіть не збиралися складати іспит). У січні 2014 р. опублікована статистика eDX: зі 841 687 осіб, які зареєструвалися на курсах у перший рік роботи платформи, 292 852 осіб жодного разу не переглядали зміст навчальних матеріалів; 469 702 переглянули менше половини матеріалів обраного курсу; 43 196 вивчили матеріали у достатній мірі, щоб отримати сертифікат про завершення навчання [2]. Можна було б припустити, що низькій процент студентів, які успішно опрацювали той чи інший масовий відкритий онлайн курс, пов'язаний із якістю підготовки самих курсів чи навіть самою ідеєю такого способу організації навчання. Однак наступний факт суперечить цьому припущенню. У січні 2013 р., у рамках Всесвітнього економічного форуму у Давосі, Фонд Віктора Пінчука присвятив свій 6-й Круглий стіл із благодійності саме питанням онлайн-освіти. На цьому Круглому столі в якості запрошеного гостя була Хадіджа Ніазі, 12-річна жителька Пакистану, яка успішно опрацювала онлайн-курс університетського рівня з фізики на освітній платформі Udacity. Такі приклади непоодинокі. У контексті цього дослідження, припустимо, що проблеми пов'язані у тому числі й із недостатнім рівнем самостійної навчальної діяльності осіб, які прагнуть отримати освітні послуги.

Таким чином, у всіх трьох проаналізованих епохах проглядається мета реалізації відкритої освітньої системи, але реалізація цієї мети вимагає подальшого розвитку рівня самостійної навчальної діяльності студентів. У ході застосування історико-генетичного підходу стає зрозумілим, університети не досягли свого «золотого віку», істориками не зафіксований час, коли б переважна кількість самих викладачів й суспільство в цілому висловили задоволення освітньою системою [11]. З іншого боку, слід визнати, що наявний в освітній системі й у суспільстві прогрес був би не можливий, без існування певної критичної маси університетських досягнень. Сказане стосується зокрема й якості самостійної навчальної діяльності студентів. Маємо парадокс достатності/недостатності наявного рівня самостійності навчальної діяльності студентів університету.

За Марксом і Гегелем єдиною можливістю зняття протилежностей є «якісний зсув», насильно організований «революційний» скачок. Однак принцип додатковості Бора поставив під сумнів пріоритет саме такого шляху: протилежності вирішуються не через скачок, а за рахунок взаємної доповнюваності та компромісу [12, с. 23].

Ф.В. Лазарев відмічає, що еволюція сучасної філософської та наукової думки один із способів вирішення парадоксів пізнання відкриває у перенесенні проблеми в

інший вимір, до інших інтервалів, до багатомірності [5]. У цій статті такий перехід до іншого виміру вбачаємо у переході від розгляду суто навчальної діяльності молодих людей до діяльності в різних її видах (за М.С. Каганом, перетворювальній, пізнавальній, ціннісно-орієнтувальній, художній та спілкуванні).

Ф.В. Лазарєв звертає увагу на те, що з інтервальної точки зору важливо розрізнити два способи буття людини – «ззовні» (опиняється «продуктом» історичних і соціальних обставин) і «зсередини» (виступає як суб'єкт самодетермінації). Саме ці два способи буття людини й задають дві різні абстрактні моделі діяльності – діяльність під прямим управлінням і самостійна діяльність. Між ними можна углядіти й третю – діяльність, яка здійснюється через співуправління. Маємо прийняти й розглянути на інтервалах різних видів діяльності саме три моделі, адже інтервальний підхід виключає наявність універсальної абстрактної моделі, натомість передбачає багатомірність [5, с. 34].

Тож у ході відшукування шляхів організації потрібного рівня самостійної діяльності студентів університету, пропонуємо розглядати діяльність на інтервалах перетворення, пізнання, ціннісного орієнтування, художньої діяльності та спілкування; й досліджувати на цих інтервалах моделі самостійної діяльності, діяльності під прямим управлінням й діяльності на засадах співуправління.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Підсумовуючи наведене зробимо такі висновки:

- у майже тисячолітній історії університетської ідеї серед інших звучить ознака університету як системи відкритої, а не замкненої. У наш час реалізація цієї ознаки набуває нових можливостей завдяки комп'ютерним, мобільним, Інтернет технологіям;

- в усі часи університети мали особливу привабливість, а їх випускники – престиж у суспільстві. У наш час університети де-факто стали закладами масової освіти, але й зберегли за собою функцію підготовки еліти;

- на початку XIX ст. В. Гумбольдтом упроваджена модель університету, що синтезує в собі дослідження та навчання. Нині суспільство інформації та технологій вимагає від кожного університету функціонування на випередження, підготовки фахівців до роботи з інформацією та технологіями, що наразі ще не впроваджені у зміст освіти.

Й теза щодо відкритості освіти, й теза щодо знаходження компромісів масової та елітної освіти, й теза щодо забезпечення випереджаючого характеру навчання потребують для своєї реалізації самостійної діяльності студентів. При цьому самостійна діяльність молодшої людини, у досягнутому нею рівні, розглядається як об'єктивна умова набуття університетської освіти, разом з тим залишається метою освіти.

Здійснений історико-генетичний аналіз дозволяє виокремити такі особливості самостійної діяльності студентів університету:

- реалізується в різних видах діяльності, одним із яких є навчальна;
- самостійна діяльність окремого студента пов'язана із самостійною діяльністю інших студентів, а також з тим набором методів і засобів організації самостійної діяльності, якими озброєний викладач;

- виходить з того, що часто не має даної наперед істини, цю істину потрібно відкривати у взаємозв'язку навчальної та наукової діяльності;

- залишається нині нереалізованою в повноті свого потенціалу (про це свідчить, зокрема, статистика масових відкритих онлайн курсів) та потребує подальшого розвитку.

Виявлені особливості визначають напрями для розроблення технологій, методів і засобів їх розвитку у сучасних молодих людей. Саме у цьому й полягає напрям подальших досліджень автора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bono J. Science, Discourse and Literature : The Role / Rule of Metaphor in Science // Literature and Science : Theory and Practice / Ed. by S. Peterfreund. – Boston : Northeastern University Press, 1990. – P. 59-89.
2. Wilson J.M. MIT and Harvard release working papers on open online courses [Електронний ресурс] / J.M. Wilson – Режим доступу : <http://www.jackmwilson.com>
3. Бордовская Н.В. Педагогика : учебник для вузов [Текст] / Н.В. Бордовская, А.А. Рена. – СПб : Питер, 2000. – 304 с.
4. Иванов А.Е. Студенческая «самопомощь» в высшей школе Российской Империи : Конец XIX – начало XX века [Текст] / А.Е. Иванов // Отечественная история. – 2002. – № 4. – С. 35-50.
5. Лазарева Ф.В. Многомерный человек. Введение в интегральную антропологию [Текст] / Ф.В. Лазарев, Брюс А. Литтл. – Симферополь : СОНАТ, 2001. – 265 с.
6. Липатникова Г.И. Документы по истории университетов Европы XII-XV вв. [Електронний ресурс] / Г.И. Липатникова. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 1973. – Режим доступу : <http://www.vostlit.info>
7. Новиков А.М. Постиндустриальное образование [Текст] / А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2008. – 132 с.
8. Очерки истории университетского образования : монография [Електронний ресурс] / Т.А. Молокова [и др.]; под ред. Т.А. Молоковой. – Москва : МГСУ, 2011. – 175 с. – Режим доступу : <http://lib-04.gic.mgsu.ru>
9. Послушник и школяр, наставник и магистр. Средневековая педагогика в лицах и текстах [Електронний ресурс] / Сост. Уваров П., Матулис Т., Безгоров В. – а М.: РОУЖ, 1996. 414 с. – Режим доступу : <http://krotov.info>
10. Ржевська А.В. Розвиток сучасної університетської освіти країн Західної Європи [Текст] / А.В. Ржевська : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / А. В. Ржевська; ДЗ «Луган. нац. ун-т ім. Т. Шевченка». – Луганськ, 2013. – 40 с.
11. Уваров П.Ю. У истоков университетской корпорации [Електронний ресурс] // Полит.ру. – 2010. – 4 февраля. – Режим доступу : polit.ru
12. Шипилина Л.А. Методология и методы психолого-педагогического исследования : учеб. пособие для аспирантов и магистрантов по направлению «Педагогика» [Електронний ресурс] / Л.А. Шипилина. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 204 с. – Режим доступу : www.rucont.ru

Надійшла до редакції 14.11.2014

Купенко Е.В. Историко-генетический подход к определению особенностей самостоятельной учебной деятельности студентов университета.

Рассмотрены особенности и общие признаки учебной деятельности студентов на фоне таких событий в истории университетских образовательных систем: появление первых университетов, формулировка Я.А. Коменским цели образования для всех, университетская реформа В. Гумбольдта, Болонский процесс, появление массовых открытых онлайн курсов.

Проведенный историко-генетический анализ позволяет выделить особенности самостоятельной деятельности студентов университета: реализуется в различных видах деятельности, одним из которых является учебная; самостоятельная деятельность отдельного студента связана с самостоятельной деятельностью других студентов, а также с тем набором методов и средств организации, которыми вооружен преподаватель; исходит из того, что часто субъект не имеет данной заранее истины, эту истину нужно открывать во взаимосвязи учебной и научной деятельности; остается в данный период нереализованной в полноте своего потенциала и требует дальнейшего развития.

Для отыскания путей организации самостоятельной деятельности студентов университета, предлагаем рассматривать деятельность в интервалах преобразования, познания, ценностного ориентирования, художественной деятельности и общения; при этом исследовать на названных интервалах модели самостоятельной деятельности, деятельности под прямым управлением и деятельности на основе соуправления.

Ключевые слова: историко-генетический подход, самостоятельная учебная деятельность, особенности, университет, реформа Гумбольдта, Болонский процесс, массовые открытые онлайн курсы, интервальный подход.

Kupenko O.V. Historical genetic approach to defining characteristics of independent learning activities of university students.

This paper deals with peculiarities and general characteristics of learning activities of students against the background of such events in the university education system as appearance of the first universities, formulation of the objectives of universal education by John Amos Comenius, university reforms initiated by Wilhelm von Humboldt, the Bologna process, and the emergence of massive open online courses.

A historical genetic analysis allows us to choose characteristics of independent activities of university students which are implemented in various activities, one of which is learning. An independent activity of the individual student is associated with independent activities of other students, as well as with the set of methods and tools which the teacher possess for process organization. Based on the fact that the subject often doesn't offer the truth that have been already given in advance, this truth has to be uncovered in the relationship of educational and scientific activities. At present, independent activities of students remain unrealized in the fullness of their potential and need further development.

In order to organize independent activities of university students, we offer to consider the activity in the intervals of conversion, knowledge, value orientation, art, and communication. At the same time, we offer to analyse the models of independent activity, the activities under the direct control, and the activities on the basis of co-management at those intervals.

Keywords: historical genetic approach, independent study activity, characteristics, university, Humboldt's reforms, the Bologna process, massive open online courses, interval approach.

УДК 378.147

Т.В. Рихтер

Соликамский государственный педагогический институт филиал
Пермского государственного национального исследовательского университета

**СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДИДАКТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ
В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

В статье рассматриваются особенности структурных элементов разработанной дидактической модели формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов в интерактивной образовательной среде. К ним относятся: цель; объекты образовательного процесса; интерактивные методы, формы и средства обучения; учебно-материальная и идентификационно-контрольная подсистемы. Автором проведен анализ подходов к определению понятий «профессиональная компетентность педагога», «профессиональные компетенции», на основе которого выделены основные профессиональные компетенции, которыми должен обладать будущий учитель.

Ключевые слова: дидактическая модель, профессиональные компетенции, интерактивная образовательная среда, учитель, педагогический вуз, студент, интерактивные методы, компетентность.

Постановка проблеми. Ориентация Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования на формирование у школьников таких качеств личности как креативность, критичность мышления, активность, целенаправленность в познании мира, владеющих основами научных методов познания, мотивированных на творчество, инновационную деятельность и самообразование, готовых к сотрудничеству, способных осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность указывает на необходимость формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов, как будущих учителей [3].

На современном этапе в качестве эффективного инструментария активизации учебного процесса рассматривается интерактивное образовательное взаимодействие, при котором создаются благоприятные условия для проявления инициативы студентов, творческого поиска эффективных решений учебных проблем. В работе М.В. Кларина отмечается, что интерактивное обучение в системе вузовской подготовки позволяет обеспечить создание оптимальных условий, способствующих формированию обобщенных, устойчивых психологических образований, нацеленных на последующую деловую активность студентов [2, с. 16].

Анализ актуальных исследований. Вопросы компетентного подхода рассмотрены в исследованиях А.Л. Андреева, В.И. Байденко, В.А. Болотова, Л.Д. Давыдова, Н.Н. Двуречанской, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимней, Л.И. Коноваловой, Б.А. Сазонова, З.Н. Сафиной, В.В. Серикова, Г.Н. Серикова, А.В. Хуторского, М.А. Чошанова, Б.Д. Эльконина и др.

Проблеме формирования компетенций студентов педагогических вузов посвящены работы Л.Л. Балакиной, В.С. Елагиной, А.В. Корнева, А.Е. Кустовой, Е.Е. Меерзон, С.В. Милициной, Л.Ф. Насейкиной, Е.Ю. Немудрой, Н.Б. Павлюк, М.А. Правдова, Р.С. Сеитовой, Е.Ю. Усенковой, Т.Б. Фейлинг и др.

Цель статьи: выделить структурные элементы дидактической модели формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов в интерактивной образовательной среде.

Изложение основного материала. А.В. Хуторской под компетенцией понимает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним [4, с. 58].

Анализ подходов к определению понятий «профессиональная компетентность педагога», «профессиональные компетенции» в работах Н.Н. Двуречанской [1], И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, А.В. Хуторского и др. позволил выявить структуру профессиональной компетентности будущего учителя, включающую предметную, методическую, управленческую, организационную и коммуникативную составляющие, а также группы профессиональных компетенций: профессионально-личностные, психолого-педагогические, предметно-методические, коммуникативно-организаторские, проектно-исследовательские, аналитико-диагностические. Исходя из вышесказанного, перечислим основные профессиональные компетенции, которыми должен обладать будущий учитель: владение современными образовательными технологиями (умения использовать разнообразные приемы, формы, методы, разрабатывать рабочую образовательную программу, организовывать исследовательскую работу школьников), владение технологиями педагогической деятельности (умения оценить эффективность и результативность процесса обучения, учитывать уровень освоенности знаний, умений, навыков), квалифицированная работа с различными источниками информации (умения оптимизировать и разрабатывать

информационные ресурсы), грамотное использование автоматизированных рабочих мест, умение вырабатывать стратегию взаимодействия со школьниками, коллегами и родителями, умение убеждать и аргументировать свою точку зрения, использование законодательных документов в педагогической деятельности.

На основе анализа психолого-педагогической, методической и научной литературы по данной проблеме нами разработана дидактическая модель формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов в интерактивной образовательной среде и выделены ее структурные элементы.

В качестве теоретической основы разработанной модели были выбраны следующие имеющиеся научные подходы и концепции:

1. Системный подход позволяет рассматривать формирование профессиональных компетенций студентов педагогического вуза как целостную систему, являющуюся важнейшим компонентом процесса подготовки будущего учителя.

2. Деятельностно-праксеологический подход характеризует содержательное наполнение этапов и состоит в определении особенностей деятельности субъектов по эффективному формированию профессиональных компетенций. Он направлен на овладение способами получения фундаментальных знаний и умений, погружение в реальную деятельность по овладению соответствующими навыками и технологиями.

3. Личностно-ориентированный подход предполагает опору на активную познавательную деятельность студентов при освоении предметного содержания, организацию процесса обучения в соответствии с их образовательными потребностями и индивидуальными особенностями.

4. Компетентностный подход обеспечивает изучение и описание педагогического процесса с точки зрения формирования у личности определенных компетенций.

5. Интерактивный подход ставит своей целью организацию комфортных условий обучения, при которых происходит активное взаимодействие между субъектами образовательного процесса, предполагающее моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, общее решение вопросов на основании анализа обстоятельств и ситуаций, проникновение информационных потоков в сознание.

6. Модульный подход определяет высокую степень систематизации знаний и умений в содержании обучения, проблемное изложение материала, акцент на формирование методов деятельности, повышение уровня самостоятельности в решении конкретных проблем.

7. Концепция контекстного обучения направлена на осуществление организации процесса движения деятельности студентов от учебной посредством квазипрофессиональной и учебно-профессиональной к профессиональной деятельности специалиста. Его сущностная характеристика заключается в последовательном моделировании предметного и социального содержания профессиональной деятельности посредством существующих методов и средств.

Модель призвана решать такие задачи, как:

– усиление практической ориентации и прикладной направленности процесса овладения учебными курсами путем достижения оптимального сочетания теоретических и практических сведений;

– ориентация образовательного процесса не только на усвоение знаний, но и развитие способностей мышления;

– использование интерактивных методов, форм и средств обучения, способствующих формированию навыков анализа информации, самообучения;

– осуществление целенаправленного управления процессом формирования и совершенствования умений самостоятельной работы студентов, способностей к самоорганизации.

Предложенная модель имеет следующие особенности: интегративность, интерактивность, внутреннее единство, связность, иерархическая взаимообусловленность ее компонентов; вариативность содержания обучения, интерактивных технологий, методов и средств; адаптация учебного процесса к индивидуальным возможностям и потребностям студентов; сочетание различных подходов к отбору содержания и организационных процедур.

Нами выделены следующие структурные элементы дидактической модели формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов в интерактивной образовательной среде: цель; объекты образовательного процесса; интерактивные методы, формы и средства обучения; учебно-материальная и идентификационно-контрольная подсистемы.

1. Цель обучения: сформировать профессиональные компетенции студентов педагогического вуза в соответствии с моделью конкурентоспособного специалиста и федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

2. Объекты образовательного процесса

Основой образовательного процесса по формированию профессиональных компетенций студентов педагогического вуза является самостоятельная работа по индивидуальной траектории, требующая наличие определенного уровня знаний, умений, навыков, а также соответствующего материально-технического обеспечения. В свою очередь преподаватель должен демонстрировать свое умение видеть технологические, организационные, социально-экономические и социально-психологические возможности получения максимального педагогического результата от образовательного процесса. В рамках дидактической модели по формированию профессиональных компетенций студентов педагогического вуза в интерактивной образовательной среде главной его задачей является управление самостоятельной работой студентов, что предполагает выполнение следующих функций преподавателя: формирование познавательных и профессиональных мотивов; постановка целей и задач; передача знаний и опыта; организационная деятельность; контроль за результатами процесса обучения.

3. Интерактивные методы обучения

В рамках разработанной модели предложена следующая классификация групп интерактивных методов:

- дискуссионные: диалог, «мозговой штурм» «круглый стол», кейс-метод;
- игровые: деловые, ролевые, организационно-деятельностные игры;
- тренинговые: упражнения, тесты, лабораторные практикумы;
- проектные.

4. Интерактивные технологии:

– микротехнологии: студент – преподаватель;

– модульно-локальные: совместные проекты, групповое взаимодействие, имитационное моделирование, групповое решение учебных общепрофессиональных задач;

- макротехнологии: дистанционное обучение;
- метатехнологии: сетевые, телекоммуникационные).

5. Средства обучения

В рамках внедрения дидактической модели формирования профессиональных компетенций студентов педагогических вузов целесообразно использовать следующие

интерактивные средства обучения: электронные учебники; компьютерное тестирование; новейшие средства мультимедиа; методическое обеспечение: мультимедиа-курсы, видеоматериалы, аудиоматериалы, тренажеры для организации педагогических практик; ресурсы сети Интернет.

6. Учебно-материальная подсистема

Это важная составляющая часть дидактической модели, неразрывно связанная с целями, содержанием и методикой учебно-воспитательного процесса. Ее систематическое усовершенствование является необходимым условием эффективного функционирования системы высшего образования, повышения его экономического и социального значения. Учебно-материальная подсистема включает: комплекс материальных и технических средств, необходимых для образовательного процесса; учебные и вспомогательные помещения; лабораторное оборудование; учебники, учебные пособия, методические материалы.

7. Идентификационно-контрольная подсистема

Контроль за усвоением студентами учебного материала, оценка их знаний, умений и навыков является составной частью дидактической модели. Он выполняет проверочную, обучающую, воспитательную, организующую функции и может быть входным, текущим, периодическим, итоговым (выходным). Отметим, что целесообразно использовать рейтинговый контроль и непрерывный мониторинг.

Выводы и перспективы последующих исследований. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, отечественного и зарубежного опыта по формированию профессиональных компетенций студентов педагогического вуза установлена целесообразность и эффективность разработанной модели. Ее внедрение в образовательный процесс современного вуза будет способствовать эффективной реализации содержания обучения через упорядоченную и целесообразную совокупность интерактивных технологий, методов и средств при организации самоуправляемой, умственной деятельности студентов. Следующей перспективой исследований в данном направлении является апробация разработанной модели в процессе обучения информатики студентов педагогического вуза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Двучичанская Н.Н. Дидактическая система формирования профессиональной компетентности студентов учреждений среднего профессионального образования в процессе естественно-научной подготовки: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.08 / Н.Н. Двучичанская; МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Москва, 2011. – 40 с.
2. Кларин М.В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта / М.В. Кларин // Педагогика. – 2000. – № 7. – С. 12-18.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70188902/>
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.

Поступила в редакцию 21.05.2014

Ріхтер Т.В. Структурні елементи дидактичної моделі формування професійних компетенцій студентів педагогічних вузів в інтерактивній освітньому середовищі.

У статті розглядаються особливості структурних елементів розробленої дидактичної моделі формування професійних компетенцій студентів педагогічних вузів в інтерактивній освітньому середовищі. До них відносяться: мета; об'єкти освітнього процесу; інтерактивні методи, форми та засоби навчання; навчально-матеріальна і ідентифікаційний-контрольна підсистема. Автором проведено аналіз підходів до визначення понять «професійна компетентність педагога», «професійні компетенції», на основі якого виділені основні професійні компетенції, якими повинен володіти майбутній вчитель.

Ключові слова: дидактична модель, професійні компетенції, інтерактивна освітнє середовище, учитель, педагогічний вуз, студент, інтерактивні методи, компетентність.

Richter T.V. Structural elements of the didactic model of formation of professional competence of students of pedagogical universities in the interactive learning environment.

The article considers the peculiarities of the structural elements developed didactic model of formation of professional competence of students of pedagogical universities in the interactive learning environment. These include: goal; the objects of the educational process; interactive methods, forms and means of education; educational material and identification-control subsystem. The author conducted the analysis of approaches to the definition of «professional competence of a teacher», «professional competence», on the basis of which the basic professional competence, which should have a future teacher.

Key words: didactic model of professional competence, interactive learning environment, the teacher, pedagogical University, student, interactive methods, competence.

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

УДК 371.32:51

О.Е. Валльс¹,
О.П. Светной²

¹Одеський обласний інститут удосконалення вчителів;
²ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ФОРМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті аналізується одна із сучасних форм підвищення кваліфікації вчителів математики – самоосвіта, яка може здійснюватися у відповідності до існуючих програм з використанням технології дистанційної освіти. Автори розглядають педагогічну складову дистанційної освіти, виділяють методичні блоки – модулі складової, обґрунтовують зміст відповідних етапів технології дистанційного підвищення кваліфікації. Основою процесу навчання вчителів служать професіограми – реальна та ідеальна. Тому у статті особлива увага приділяється засобам діагностики знань та умінь вчителів. Автори вважають, що виявленні чинники «вхідного» діагностування є передумовою запровадження методів подальшого активного навчання. Аналіз результатів діагностування дозволяє на основі розроблених критеріїв зробити певні висновки щодо рівня професійної підготовки вчителів та спроектувати зміст індивідуальних програм підвищення кваліфікації вчителів математики. Тобто технологія дистанційного підвищення кваліфікації повинна уявляти собою навчальну програму. Цій умові задовольняє, на наш погляд, програма, яка уявляє собою систему модулів, кожний з яких являється навчальним тренажером з одним із аспектів педагогічної діяльності вчителя. Автори пропонують у якості першого модуля – блок «самоаналіз», який використовується для самооцінки вчителем складових своєї педагогічної майстерності. Тобто, на основі такої інтегрованої оцінки – самооцінки визначається зміст, напрямок подальшої роботи вчителя. У статті також наведено приклади тестів для дистанційного навчання вчителів (перший модуль). Тести складаються з десяти запитань, що охоплюють матеріал з програми шкільного курсу математики, а також завдання, зміст яких спрямовано на виявлення загальної методичної підготовки вчителя.

Ключові слова: дистанційне навчання, педагогічна складова, професіограма, методичне забезпечення, самооцінка, компетентнісний підхід, навчальне середовище, професійна установка.

Постановка проблеми. Для вчителя дуже важливо вміння самостійно отримувати знання, без яких неможливо працювати по-новому. Тому актуальним є питання про вибір способів, прийомів, методів та технологій підвищення кваліфікації вчителя. Оскільки педагогічні технології дистанційного підвищення кваліфікації – це технологія активного спілкування викладачів з слухачами з використанням телекомунікаційного зв'язку та методології індивідуальної роботи слухача з структурованим навчальним матеріалом, то саме така форма підвищення кваліфікації дозволяє реалізувати сучасні підходи до навчання вчителів у системі підвищення їх кваліфікації. Сучасний етап розвитку дистанційної освіти включає технічне забезпечення, наукове-методичне та кадрове (включно з тими хто навчається)

забезпечення. Актуальним є саме пошук та визначення структури педагогічної складової у навчальному середовищі дистанційного навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Сьогодні дистанційна освіта, як освіта, що орієнтована на використання інформаційно-комунікативних технологій та здобувається за допомогою дистанційного навчання, набуває все більшого поширення і тому, природно, є об'єктом вивчення вченими у декількох галузях науки, зокрема дидактики, психології. Так становленню та розвитку дистанційної освіти присвячено роботи Бикова В.Ю., Жалдака М.І., Жука Ю.О., Клокар Н.І., Морзе Н.В., Полат Є.С., Ракова С.А., Смирнової-Трибульської Є.М., Солодовник А.О., Шарко В.Д. та інших. М.І. Жалдак [3], Є.М. Смирнова – Трибульська [5, стор. 110-114] вважають, що кожен вчитель у своїй професійній діяльності має користуватися комп'ютерними технологіями, оскільки, як показує досвід, анкетування, опитування все ж таки вчителі у більшості своїй використовують традиційні методи навчання і не бачать особливої необхідності користування комп'ютерними технологіями навчання учнів. Є.М. Смирнова – Трибульська у роботі [5] виділяє декілька моделей дистанційного навчання, а у роботах Жалдака М.І., Морзе Н.В., Ракова С.А. досліджуються психологічні основи використання дистанційного навчання. Полат Є.С. у роботі [6] відмічає, що при дистанційному навчанні самостійна пізнавальна діяльність вчителя є основним видом діяльності і тому інтерактивність – ключове поняття навчальної програми дистанційного навчання. Клокар Н.І. [4, стор. 16-18] висвітлено проблему розвитку неперервної педагогічної освіти і зокрема дистанційного навчання. Аналіз досліджень проблем розвитку теорії і практики дистанційного навчання показує, що є потреба удосконалення методології розробки навчальних комп'ютерних програм підвищення кваліфікації вчителів у напрямку інформаційного наповнення роботи вчителя (конкретної спеціальності) з програмою.

Мета статті. Метою статті є визначення теоретичних та практичних напрямів реалізації структурної схеми педагогічної складової підвищення кваліфікації вчителів математики, розробка тестів та завдань, що є наповненням одного з модулів методичного забезпечення навчання вчителів, а саме модуля «оцінка-самооцінка».

Виклад основного матеріалу. Дистанційне навчання вчителів математики у системі підвищення кваліфікації характеризується наявністю, крім апаратного і програмного забезпечення, ще і методичного. Методичне забезпечення характеризується : наявністю ефективного управління пізнавальною діяльністю, наявністю оберненого зв'язку, тобто використанням педагогічних технологій, які істотно впливають на процес навчання: індивідуалізація, різноманітність, диференціація, модульність тощо [1]. Якість дистанційного підвищення кваліфікації забезпечується наявністю постійних контактів інституту підвищення кваліфікації з вчителями, використанням активних методів навчання, навчанням у режимі «on line», швидким оберненим зв'язком, з урахуванням смаків вчителів. Вчитель може самостійно обрати напрям та зміст своєї роботи, обрати її об'єм, глибину та методику; наукові джерела; в інших випадках вчитель звертається до розробленої програми. Методичну основу такої технології складають засоби діагностики: оцінка і самооцінка рівня знань і умінь вчителя, програма підвищення кваліфікації; завдання для моніторингу навчання; рекомендації відносно вибору тем творчих робіт та списку літератури. Таким чином, технологічна лінія дистанційного підвищення кваліфікації вчителів складається з трьох блоків: оціночно-контрольного, організаційно – корегуючого, оціночно-атестаційного. Перший блок потрібен для визначення різниці між рівнем реальних знань та умінь вчителя з комплексом знань та умінь ідеального вчителя (у відповідності до професіограми). Основою процесу навчання служать професіограми – реальна і ідеальна. Програма цього блоку повинна дати можливість

вчителю математики оцінити свій рівень, а інституту – здійснити контроль. Другий блок повинен здійснювати корекцію реальних знань та умінь з теорії та методики викладання предмету, з педагогіки та психології та паралельно транслювати інформацію з новацій теорії та методики викладання. Два ці блоки є, по-суті, субблоками технологічно єдиного блоку «міжкурсова підготовка», що пропонується для підвищення кваліфікації вчителів. Необхідно підкреслити, що відособленість перших двох блоків умовна: не можна виключити можливість та необхідність оціночно-контролюючих дій у інформаційному блоці, і в той же час – трансляцію наукової та методичної інформації у першому блоці, що з одного боку визначає, а з другого – обумовлює ефективну диференціацію, індивідуалізацію дистанційної освіти при підвищенні кваліфікації вчителів. Основне призначення блоку «оціночно-атестаційний» можна визначити таким чином: знаходження реальної підсумкової професіограми як комплексу кількісних та якісних показників компетентності вчителя, що може служити основою, базисом для поточних планових атестацій вчителя. Однак технологія дистанційного підвищення кваліфікації у повному розумінні цього терміну не повинна у цілому зводитися лише до використання технологічної лінії, а повинна уявляти собою навчальну комп'ютерну програму. Цій умові задовольняє, на наш погляд, програма, яка уявляє собою систему модулів, що є комплексами спеціально розроблених навчально-тренувальних завдань [2]. Кожний такий модуль являється, по суті, навчальним тренажером з одним із аспектів педагогічної діяльності вчителя, вірніше, системи «вчитель-учень». Призначення модулів не тільки виявляти слабкі місця у професійній підготовці вчителя математики, тобто, здійснювати оцінку-самооцінку, але і ліквідувати їх. Навчальна програма, що пропонується для підвищення кваліфікації вчителів, має служити одній цілі – удосконалення педагогічної майстерності як комплексу властивостей особистості, що забезпечує високий рівень самоорганізації професійної педагогічної діяльності. У відповідності до цього змістовні аспекти програми мають забезпечити удосконалення професійної майстерності:

- гуманістичну спрямованість (інтереси, цінності, ідеали, патріотизм);
- професійні знання (знання теорії предмету, методика його викладання, педагогіки, психології);
- педагогічні можливості (комунікативність, перспективні можливості, динамізм, оптимістичне прогнозування, реактивність);
- педагогічну техніку (вміння управляти собою, вміння взаємодіяти).

У контексті сказаного, концепція навчальної комп'ютерної програми підвищення кваліфікації вчителів математики має забезпечити розв'язання двох задач:

- забезпечити можливість підвищити професійний рівень з окремих компонентів педагогічної майстерності; ознайомити вчителя математики з розробками дидактики, методики, теорії предмету, педагогічної технології тощо;
- служити базою технологічної схеми дистанційного підвищення кваліфікації вчителя математики.

У відповідності до цього структура програми представляє собою комбінацію декількох модулів, у тому числі мультимедійних.

Перший блок «самоаналіз» використовується для самооцінки (оцінки) вчителем математики складових педагогічної майстерності (професійного рівня) та уявляє собою пакет завдань у тестовій або іншій формі, що дозволяє більш-менш адекватно оцінити кількісно реальні знання, уміння та навички вчителя, інакше скласти реальну професіограму.

На базі такої інтегрованої оцінки-самооцінки (професіограми) визначається зміст, напрямок, інформаційне наповнення роботи вчителя з програмою, що і є змістом другого блоку «постановка цілей». Тут мають бути закладені установки на роботу з

програмою у відповідності до поставленої перед вчителем метою. Враховується також можливість входу у програму без блоку «самоаналіз» у випадку, коли вчитель математики сам визначить свої задачі у підвищенні професійного рівня. Список можливих установок залежить від багатьох, в тому числі суб'єктивних факторів, природно, не може бути однозначно визначеним.

Покажемо декілька установок, які можуть бути інваріантними у таких програмах, тобто незалежними від схеми роботи вчителя та інших факторів.

Я хочу:

- підвищити свій рівень з усіх аспектів (робота з програмою у повному обсязі);
- підвищити рівень знань, умінь з теорії математики, методики математики, педагогіки, психології;
- ознайомитися з елементами інноваційних педагогічних технологій;
- ознайомитися з досягненнями математики;
- навчитися методиці роботи з конкурсними, олімпіадними завданнями;
- навчитися розв'язувати нестандартні ситуації у навчально-виховному процесі;
- ознайомитися з інноваційними розробками з дидактики, психології.

Підкреслимо, що такий список може бути і іншим в залежності від поставлених задач. Після постановки цілі у програмі використовується третій блок, який визначає характер входу у програму і послідовність проходження модулів. Абсолютно необхідно, щоб вчитель, який працює з програмою у «вільному» режимі, тобто який бажає перевірити та поновити свої знання та вміння з визначених компонентів педагогічної майстерності, мав можливість входу у будь-який модуль основної частини програми у будь-якій послідовності та зупинити у будь-який момент часу спілкування з кожним з них.

Модуль програма «Педагогічна майстерність» представляє собою систему блоків з навчально-тренувальними вправами з основних компонентів професійних знань, а також комплексними навчально-тренувальними завданнями, що допускають наявність знань та вмін з декількох компонентів спеціальності. При цьому, очевидно, що програма має бути різнорівневою. У випадку використання програми у технології дистанційного підвищення кваліфікації вчителів математики мають бути оперативно задіяні модулі гуманітарної підготовки, контроль і корекція знань.

Для встановлення актуального рівня знань та умінь вчителя можуть бути запропоновані, наприклад, тестові завдання такого виду:

Тести для дистанційного навчання вчителів:

1. Знайти останню цифру числа 3^{1993} :

1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 7; 5) 9.

2. На початку навчального року в групі було n студентів. На протязі року m студентів було відраховано, а k студентів переведено до неї з інших шкіл. Який вираз дає процент числа студентів, які навчались у групі на протязі цього року з початку до кінця по відношенню до числа студентів, які навчались у групі хоча б частину часу (на протязі цього року ніхто з відрахованих не поновлювався)?

1) $\frac{n+k}{n-m} \cdot 100$; 2) $\frac{n-m}{n+k} \cdot 100$; 3) $\frac{n-m}{n} \cdot 100$; 4) $\frac{m+k}{n-k} \cdot 100$; 5) $\frac{n-m}{m+n} \cdot 100$

3. Літак пролетів першу половину траси з швидкістю $700 \frac{\text{км}}{\text{год}}$, а другу – з швидкістю $900 \frac{\text{км}}{\text{год}}$. Яка середня швидкість польоту на трасі?

- 1) $800 \frac{\text{км}}{\text{год}}$; 2) $787,5 \frac{\text{км}}{\text{год}}$; 3) $789 \frac{\text{км}}{\text{год}}$; 4) $821,5 \frac{\text{км}}{\text{год}}$; 5) $820 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

4. Знайти кут між двома дотичними, які проведені до графіка функції $y=x^2$ у точках $x_0=1$ і $x_0=-1$.

- 1) $\pi - 2\arctg 2$; 2) $-\arctg \frac{4}{3}$; 3) $-2\arctg 2$; 4) $\frac{\pi}{3}$; 5) $\arctg(-4)$;

5. Чому дорівнює значення виразу:

$$\frac{\operatorname{tg}(\pi - x) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right)} \text{ при } x = \frac{\pi}{8} ?$$

- 1) 1; 2) -1; 3) $\frac{7}{5}$; 4) $\frac{7\pi}{5}$; 5) вираз при $x = \frac{\pi}{8}$ не існує.

6. Величина $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - \arctg(-\sqrt{3})$ дорівнює:

- 1) $\frac{5\pi}{6}$; 2) $\frac{2\pi}{3}$; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) π ; 5) $\frac{\pi}{6}$.

7. Чому дорівнює радіус кола, концентричного даному колу радіуса R , який поділяє круг на дві рівновеликі частини?

- 1) $\frac{R}{2}$; 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}R$; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}R$; 4) R ; 5) $\frac{\sqrt{3}}{3}R$.

8. У наведеному розв'язку задачі знайти помилку, якщо вона є:

Розв'язати рівняння: $\sqrt{x} \sin x = 0$.

Розв'язок: $\sqrt{x} = 0$, або $\sin x = 0$.

$x = 0$ або $x = \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.

Відповідь: $x = \pi k$; $k \in \mathbb{Z}$.

9. Функція $y = \frac{1}{x}$ спадає на кожному з проміжків $(-\infty; 0)$ та $(0; +\infty)$. Тому вона спадає на всій області свого визначення. Як Ви маєте реагувати на таку відповідь?

10. Яку мету Ви ставите перед учнями при роботі на першому уроці з даної теми?

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. У статті наведено теоретичне обґрунтування впровадження дистанційного навчання вчителів математики, як засобу удосконалення їх педагогічної майстерності. Особлива увага у статті приділяється педагогічній складовій дистанційного навчання. Автори вважають, що описана структура педагогічної складової дистанційного навчання, запропонована технологія підвищення кваліфікації вчителів математики, яка включає комп'ютерну програму, має сприяти підвищенню ефективності даного процесу, зниженню фінансових витрат на його проведення у класичній очній формі. Подальші дослідження даної проблеми конкретизуються у удосконаленні розробок змістовних модулів педагогічної складової підвищення кваліфікації вчителів математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Валльє О.Е. Компетентнісно-орієнтований підхід до методичної підготовки студентів та вчителів математики/ О.Е. Валльє, О.П. Светной // Каришинські читання. – Полтава. – 2013. – С. 299-301.
2. Валльє О.Е. Онтодидактика викладання математики/ О.Е. Валльє, О.П. Светной.- Одеса: ПНПУ ім. К.Д. Ушинського, 2008. – 103 с.
3. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно – орієнтованих систем навчання математики. / М.І. Жалдак – К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2003.– С. 1-16.
4. Клокар Н.І. Дистанційне навчання вчителів у вимірі сучасних моделей підвищення кваліфікації. /Н.І. Клокар – К.:Рідна школа. – 2006. – №5. – С. 14-18.
5. Смирнова-Трибульська Є.М. Теоретико-методичні основи інформативних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання: дис. докт. пед. наук / Є.М. Смирнова-Трибульська. – К.: 2007. – 677 с.
6. Теория и практика дистанционного обучения: учеб. пособие /под ред. Е.С. Полат-М.: Академия, 2004. – 416 с.

Надійшла до редакції 14.11.2014

Валльє О.Э., Светной А.П. Дистанционное обучение как форма усовершенствования профессиональной компетентности учителей математики.

В статье анализируется одна из современных форм повышения квалификации учителей математики – самообразование, которая может быть реализована в соответствии с существующими программами с использованием технологии дистанционного образования. Авторы рассматривают педагогическую составляющую дистанционного образования, выделяют методические блоки-модули составляющей и дают обоснование содержанию соответствующих этапов технологии дистанционного повышения квалификации учителей. Основой процесса обучения учителей служат профессиограммы – реальная и идеальная. Поэтому в статье особое внимание уделяется средствам диагностики знаний и умений учителей. Авторы считают, что установленные факторы «входного» диагностирования являются предусловием внедрения методов дальнейшего активного обучения. Анализ результатов диагностирования позволяет на базе разработанных критериев сделать определенные выводы об уровне профессиональной подготовки учителей и спроектировать содержание индивидуальных программ повышения квалификации учителей математики, т.е. технология дистанционного повышения квалификации должна представлять из себя учебную программу. Этому условию, на наш взгляд, удовлетворяет программа, представляющая собой систему модулей, каждый из которых является учебным тренажером, содержащим один из аспектов педагогической деятельности учителя. Авторы предлагают в качестве первого модуля – блок «самоанализ», который используется для самооценки учителем своего педагогического мастерства. Т.е. на базе такой интегрированной оценки-самооценки определяется содержание, направление дальнейшей работы учителя. В статье также приведены примеры тестов для дистанционного обучения учителей (первый модуль).

Ключевые слова: дистанционное обучение, педагогическая составляющая, профессиограмма, методическое обеспечение, самооценка, компетентностный подход, учебная среда, профессиональная установка.

Valle O.E., Svetnoi O.P. Distance learning as a form of improvement of professional competence of teachers of mathematics.

The article analyzes one of the modern forms of professional development of teachers of mathematics, self – education, which can be implemented in accordance with existing programs using technology for distance education. The authors examine the pedagogical component of distance education, allocate instructional units-the component modules and give an explanation of the contents of the respective stages of the technology of distance teacher training. The basis of the learning process of teachers is professiograms – the real and the ideal. That’s why a special attention in the article is paid to diagnosing knowledge and skills of teachers. The authors believe that the established results of the «input» diagnosing is a precondition for the adoption of further active learning. Analysis of the results of diagnosing permits to make certain conclusions about the level of professional training of teachers and to design the content of individual programs of professional development of teachers of mathematics, i.e. the technology of remote training should comprise the curriculum. This condition, in our opinion, satisfies the program, which is a system of modules, each of which is a training simulator that contains one of the aspects of the pedagogical activity of the teacher. The first module is suggested as a «self analyses» block, which is used for self-assessment by the teacher of his teaching skills. I.e. on the basis of such an integrated assessment self-assessment is determined by the content, direction for the future work of teachers. The article also provides examples of tests for distance learning teachers (the first module).

Keywords: distance learning, educational component, professiogram, methodological support, self-esteem, competently approach, learning environment, professional installation.

УДК 378.4: 514.7

**Н.М. Лосєва,
Д.С. Терменжи**
Донецький національний університет
м. Вінниця

**КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО ПОРТАЛУ
«АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ» ДЛЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ**

У статті розглядається проблема створення і упровадження освітнього порталу для навчання студентів. Освітлюється авторський досвід розробки інтерактивного порталу «Аналітична геометрія». Наведено чотири етапи створення освітнього сайту: розробка структури сайту, візуальне оформлення сайту, процес програмування та контроль якості, запуск і супровід сайту. У статті представлено структуру навігаційної панелі порталу. Авторами детально описано концепцію інтерактивного порталу «Аналітична геометрія» у вигляді схеми: «Цільова аудиторія»→ «Мета і завдання»→ «Засоби»→ «Принципи»→ «Результати». Ефективне поєднання традиційних та онлайн-форм і засобів навчання можна реалізувати за допомогою розробленого інтерактивного порталу «Аналітична геометрія». Саме з метою ефективного навчання студентів портал містить 4 головні модулі: навчальний, методичний, інтерактивний та моніторинговий. Навчальний модуль представлений трьома блоками: теоретичний, практичний, інформаційно-довідковий. Методичний модуль включає у себе навчальну програму з дисципліни, методичні вказівки до вивчення дисципліни та матеріали до модулів. Інтерактивний модуль забезпечує сервіси взаємодії на порталі. Моніторинговий модуль передбачає здійснення інтерактивного контролю, надання оперативного доступу студентів до інформації щодо своєї успішності, а також забезпечення зворотного зв'язку з користувачами порталу.

Ключові слова: інтерактивні засоби навчання, компетентнісний підхід, освітній портал, змішане навчання, аналітична геометрія.

Постановка проблеми. Сучасне інформаційне суспільство висуває нові вимоги до підготовки професіонала, який має бути компетентним не лише в професійній галузі, але й бути спроможним до розв'язання будь-яких завдань, що ставить перед ним життя. Необхідним для фахівця з вищою освітою стає сформованість інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності), що передбачає здатність студента орієнтуватись в сучасному інформаційному просторі, володіти й оперувати інформацією відповідно до потреб ринку праці. Саме тому актуальним завданням у сфері навчання є впровадження WEB-технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу, його ефективність та рівний доступ до якісної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема створення і впровадження інформаційних освітніх ресурсів знаходиться у полі зору багатьох українських учених: В. Безпалька, Є. Вінниченка, К. Власенко, Ю. Горошка, М. Жалдака, М. Кадемій, Т. Крамаренко, Н. Морзе, С. Ракова, Ю. Рамського, С. Семерікова, Ю. Триуса та інших. Ученими проведено ґрунтовний аналіз проблеми створення, наповнення та використання інформаційних освітніх ресурсів. Проте подальшого дослідження потребує питання використання WEB технологій у навчанні математики, зокрема розробка освітнього порталу з певної математичної дисципліни.

Метою статті є висвітлення концепції розробки інформаційного інтерактивного порталу «Аналітична геометрія» у процесі навчання студентів-математиків класичного ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. Аналіз педагогічної практики у багатьох закордонних університетів дозволяє стверджувати, що майже кожний курс, який викладається у виші, має свій сайт-портал. Інформаційно-освітній портал – це сукупність інформаційних, технологічних і адміністративно-організаційних компонентів, взаємопов'язаних із метою реалізації однієї цільової функції – забезпечення якісного освітнього процесу, якій не залежить від відстані до викладача [1].

Розглянемо більш докладно розроблений нами інтерактивний портал «Аналітична геометрія» [2]. Він був створений з метою реалізації ідей змішаного навчання студентів класичних університетів для підвищення ефективності навчального процесу, зокрема формування важливих компетентностей (системи предметних компетентностей та ІК-компетентності) для майбутньої професійної діяльності, а також підвищення рівня пізнавальної активності студента на занятті і у позааудиторній роботі. Однією із цілей порталу є створення віртуального навчального середовища, що дозволяє викладачеві оперативно організувати навчальну діяльність студентів, її планування та звітність, забезпечити дієвий контроль за її виконанням, координацію навчальних досліджень та підвищити рівень взаємодії студентів під час навчання.

Портал «Аналітична геометрія» створено на основі системи керування інформаційним наповненням (Content Management Systems, CMS) Joomla. У більшості випадків засоби керування інформаційним наповненням дозволяють здійснювати централізоване керування накопичуваними даними та життєвим циклом інформаційного наповнення, використання інформаційного наповнення різними користувачами для різних завдань. Нами обрано саме CMS Joomla, оскільки ця система має низку переваг: безкоштовний доступ; велика кількість навчальних матеріалів; відмінна реалізація управління і роботи з модулями, шаблонами, компонентами і розширеннями; гнучкість; різноманіття шаблонів, модулів та доповнень; низьке споживання ресурсів.

Розробка будь-якого освітнього порталу передбачає проведення роботи в декілька етапів:

1. *Розробка структури сайту*, яка включає створення карти та макету сайту. Карта сайту – хребет проекту, вона відображає список всіх каталогів та документів. Макет являє собою примітивний дизайн для відображення приблизного розташування елементів на сторінці.

2. *Візуальне оформлення сайту* починається з формулювання та аналізу мети сайту, оскільки його дизайн має відповідати всім цілям згідно до технічного завдання та бути функціональним. Один з найбільш помітних етапів є розробка візуальних концепцій, що включає в себе розробку основної концепції, шаблонів внутрішніх сторінок, спеціальних сторінок згідно ергономічних вимог до оформлення навчального сайту.

3. *Процес програмування та контроль якості* передбачає верстку сайту, заповнення сторінок і перевірку якості. Сайт верстається на базі системи керування контентом, що дозволить користувачеві легко керувати всім змістом сайту.

4. *Запуск і супровід сайту* включає створення пакета передачі та завантаження сайту.

Організація, модернізація та подальший розвиток Інтернет-порталу «Аналітична геометрія» здійснюється відповідно до таких напрямів діяльності: інформаційна підтримка, проектування, адміністрування та координація роботи порталу. Зокрема, інформаційна підтримка передбачає надання актуальної інформації, необхідних дидактичних матеріалів з дисципліни «Аналітична геометрія». Проектування порталу – це розроблення дизайну порталу відповідно до вимог навчання, підтримка програмного забезпечення та засобів системного і контент-адміністрування порталу тощо. Адміністрування порталу включає реєстрацію нових користувачів, підтримку хостингу, а також забезпечення процедур резервного копіювання та відновлення порталу. Координація роботи порталу полягає у проведенні моніторингу роботи з проектування та функціонування порталу, здійсненні контролю та звітності про якість інформаційного матеріалу.

Підкреслимо, що портал «Аналітична геометрія» має певну структуру навігаційної панелі, зручної для використання у навчальному процесі. Верхня частина порталу складається з таких елементів: найменування порталу, головні розділи, форма пошуку на порталі. Головні розділи порталу є елементами верхнього горизонтального навігаційного меню, кожний з яких має своє спадне меню, що відображає тематику розділу. Права частина порталу містить посилання реєстрації та авторизації, а також рубрику для здійснення опитувань «Висловіть думку». Нижня частина порталу складається з найбільш популярних матеріалів порталу та блоку «Корисні посилання». Головні розділи порталу «Аналітична геометрія»:

– **Головна сторінка**, на якій можна знайти загальну інформацію про портал, цікаві факти зі світу математики, останні новини щодо навчального процесу студентів-математиків.

– **«Курс АНГ»**, який повністю охоплює питання дисципліни «Аналітична геометрія» для студентів-першокурсників.

– **«Додатково»**, що містить актуальні математичні статті, навчальні відеоматеріали, розклад аудиторних занять та засідань проблемної групи.

– **«АНГ онлайн»**, де представлені онлайн заліковка, консультація онлайн та онлайн тестування

– **«Про портал»**, що містить путівник порталу, яким студентам пропонується скористатись для зручності роботи з різною інформацією, що знаходиться на порталі, а також для ознайомлення з усіма його можливостями, та сторінку «Від автора» з інформацією про розробника порталу та наведеними контактами для зауважень або побажань [2].

Структуру навігаційної панелі порталу «Аналітична геометрія» наведено у рисунку 1.

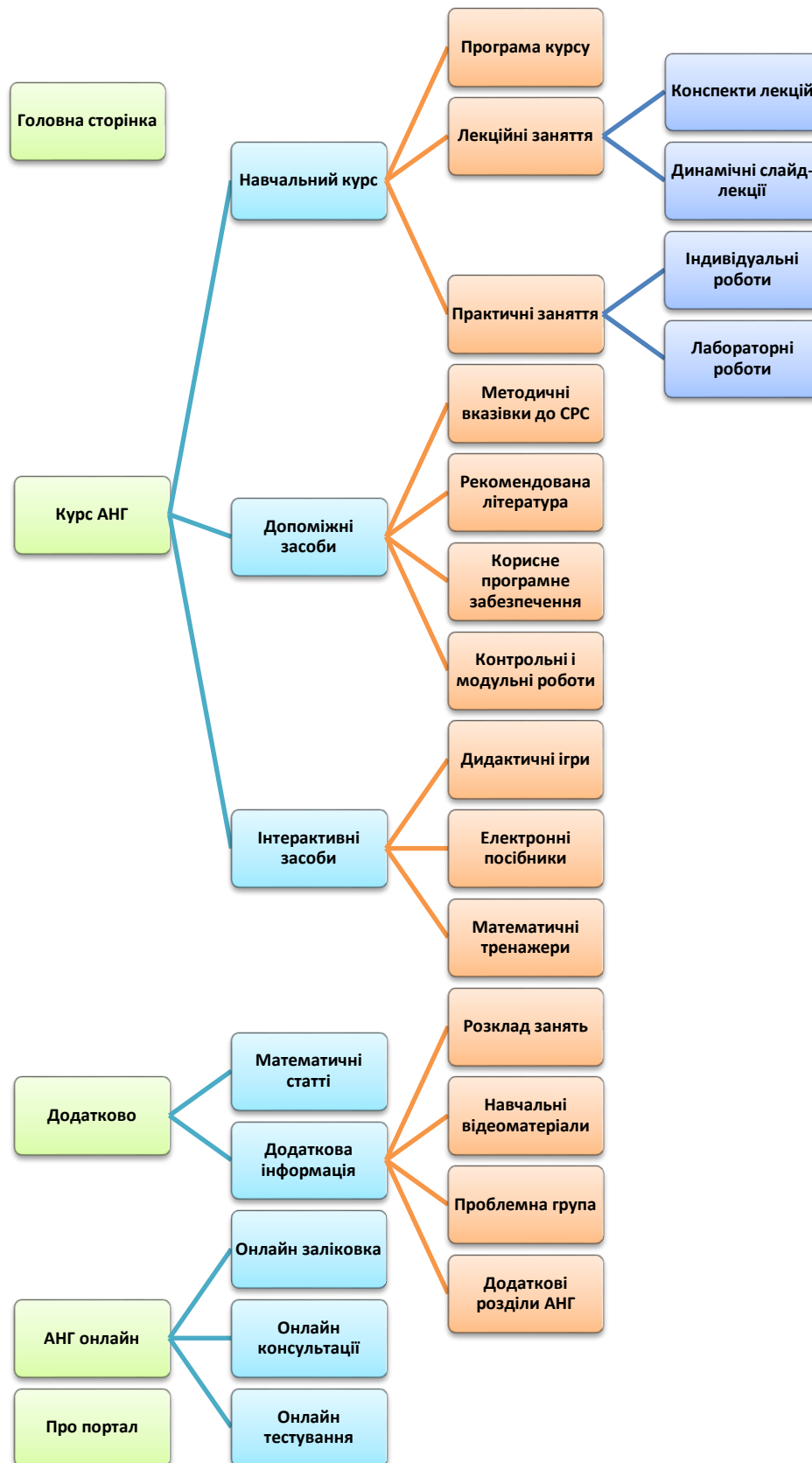


Рис. 1. Структура навігаційної панелі порталу «Аналітична геометрія»

Наведемо концепцію розробленого інтерактивного порталу «Аналітична геометрія» у вигляді наступної схеми:

ІНТЕРАКТИВНИЙ ПОРТАЛ «АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»

Створений для <ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ>

студенти, які вивчають аналітичну геометрію як окремих курс, або в якості складової дисципліни «Вища математика», викладачі ВНЗ, а також учителя математики

Спрямований на <МЕТА і ЗАВДАННЯ>

Мета: реалізація компетентісно орієнтованої моделі навчання студентів класичного університету аналітичної геометрії шляхом систематизації інформаційних ресурсів з дисципліни.

Завдання:

- сприяння набуттю студентами системи предметних компетентностей з дисципліни та ІК-компетентності;
- забезпечення лекційних занять інтерактивними засобами навчання у вигляді системи слайд-лекцій для мультимедійної дошки;
- використання контенту порталу на практичних і лабораторних заняттях з дисципліни;
- організація і управління самостійною роботою студентів;
- здійснення інтерактивного контролю (онлайн тестування);
- створення інтерактивних можливостей на порталі (онлайн консультації з викладачем, обговорення певних питань у режимі чату, можливість прокоментувати, оцінити і поділитись матеріалом у соціальних мережах);
- надання оперативного доступу авторизованих користувачів до наданої інформації (онлайн-заліковка, новини порталу);
- формування системи інформаційних ресурсів з дисципліни (рекомендована література, корисні посилання, навчальні відеоматеріали).

Досягається через <ЗАСОБИ>

- засоби керування інформаційним наповненням сайтів і порталів (Content Management Systems, CMS) Joomla;
- інтерактивні інструменти для реалізації комунікаційної, адміністративної та інших функцій;
- операційне наповнення контентом (авторські розробки, навчальні відеоматеріали, додаткові джерела тощо)

Ґрунтується на <ПРИНЦИПИ>

Цілісність. Передбачає створення цілісної самодостатньої системи змішаного навчання аналітичної геометрії студентів класичних університетів.

Доступність. Надання необхідного матеріалу і методичного супроводу для ефективного онлайн навчання з дисципліни «Аналітична геометрія».

Інтерактивність. Забезпечує ефективну взаємодію студентів між собою, а також з навчальним матеріалом та викладачем.

Відповідність сучасному рівню розвитку ІКТ. Основні проектні рішення порталу ґрунтуються на досягненнях сучасних WEB технологій.

Практична спрямованість. Забезпечення ефективного онлайн навчання кожного користувача порталу згідно його індивідуальних потреб і можливостей.

Актуалізація змісту. Оперативне та систематичне інформаційне наповнення порталу.

Призводить до <РЕЗУЛЬТАТУ>

Формування і розвиток системи предметних компетентностей з дисципліни та ІК-компетентності у студентів під час навчання аналітичної геометрії.

Основні положення концепції порталу відповідають вимогам нормативно-правових документів України стосовно інформатизації та формування ресурсів у мережі Інтернет. Розроблення концепції спрямовано на реалізацію ідей змішаного навчання студентів аналітичної геометрії з використанням інтерактивних засобів.

Основні ідеї змішаного навчання (blended learning) можна реалізувати за допомогою використання інтерактивного порталу «Аналітична геометрія». Саме з метою ефективного навчання дисципліни портал містить 4 головні модулі: **навчальний, методичний, інтерактивний та моніторинговий** (Рис. 2).



Рис. 2 Складові інтерактивного порталу «Аналітична геометрія»

Навчальний модуль представлений трьома блоками: теоретичний, практичний, інформаційно-довідковий.

Теоретичний блок включає у себе електронні конспекти лекцій з дисципліни, дидактичне забезпечення лекційних занять у вигляді слайд-лекції (у програмному середовищі Notebook), опорні конспекти та мультимедійні електронні посібники з різних тем дисципліни.

Головні завдання теоретичного блоку:

- забезпечення лекційних занять інтерактивними засобами навчання у вигляді системи слайд-лекцій для мультимедійної дошки;
- забезпечення студентів необхідним теоретичним матеріалом для практичних і лабораторних робіт з дисципліни;
- надання можливості опрацювання студентом теоретичного матеріалу під час самостійної роботи.

Практичний блок містить навчальний посібник «Аналітична геометрія в інтерактивній формі», умови завдань індивідуальних робіт та приклади їх розв’язання, математичні тренажери, спрямовані на удосконалення умінь розв’язувати задачі, сценарії, умови та комп’ютерне забезпечення дидактичних ігор з дисципліни, навчальні тести.

Головні завдання практичного блоку:

- забезпечення практичних і лабораторних занять інтерактивними засобами навчання;
- використання контенту порталу на практичних і лабораторних заняттях з дисципліни;
- удосконалення студентами предметних компетентностей з дисципліни під час самостійної роботи.

Інформаційно-довідковий блок передбачає наявність на порталі корисної інформації з дисципліни, допомагає організувати навчальну діяльність студентів за допомогою WEB технологій. Він містить інтерактивний список рекомендованої літератури, корисне програмне забезпечення з можливістю його завантаження, список корисних посилань на сайти навчального призначення, розклад аудиторних занять, путівник порталу, можливість пошуку на порталі, блок новин навчального процесу тощо. Головним завданням інформаційно-довідкового блоку є формування системи інформаційних ресурсів з дисципліни.

Методичний модуль включає у себе:

- навчальну програму з дисципліни;
- методичні вказівки до вивчення дисципліни;
- матеріали до модулів.

Навчальна програма дисципліни визначає її місце і роль у процесі формування фахівця, висвітлює її зміст, визначає компетенції, яких набуває студент у результаті вивчення дисципліни. Вона повинна містити у собі дані про обсяг дисципліни (у годинах та кредитах ECTS), перелік тем та видів занять, вимоги до підсумкового контролю тощо. На порталі робоча програма з дисципліни «Аналітична геометрія» представлена як у цілому (у вигляді документа), так і за її складовими: зміст курсу, планування лекційних та лабораторних занять, теми самостійної роботи студента (СРС), карта СРС, критерії оцінювання роботи студента тощо. *Методичні вказівки до вивчення дисципліни* є обов'язковою складовою навчально-методичного забезпечення у вищій школі. На порталі представлений електронний варіант методичних вказівок до самостійного вивчення аналітичної геометрії студентів математичних факультетів, у якому розставлено акценти щодо вивчення певних питань курсу, надано певні рекомендації. *Матеріал до модулів* містить список теоретичних питань до модульних контрольних робіт, приклади завдань модульного контролю, критерії оцінювання тощо.

Інтерактивний модуль забезпечує сервіси взаємодії на порталі і включає блок онлайн консультації, чат у блоці «Коментарі» [2], зв'язок із найпопулярнішими соціальними мережами (можливість оцінити матеріал порталу та поділитись своїми враженнями у соціальних мережах), електронна пошта на порталі (darya@agportal.org.ua), форум у Google Groups, відеозв'язок у Skype (agportal_tutor). Головним завданням інтерактивного модулю є використання інтерактивних технологій при вивченні дисципліни.

Моніторинговий модуль на порталі передбачає здійснення інтерактивного контролю, надання оперативного доступу авторизованих користувачів до інформації щодо своєї успішності, а також забезпечення зворотного зв'язку з користувачами порталу. Цей модуль включає блок інтерактивного тестування, онлайн заліковку, зворотній зв'язок у вигляді рубрики «Висловіть думку» та можливість відправити усі побажання та зауваження адміністратору порталу електронною поштою.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, авторами побудовано концепцію інтерактивного порталу «Аналітична геометрія», що відповідає вимогам нормативно-правових документів України стосовно інформатизації та формування ресурсів у мережі Інтернет і спрямована на реалізацію ідей змішаного навчання студентів з використанням інтерактивних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Губар Д. Є. Розробка інформаційного інтерактивного порталу «Аналітична геометрія» для навчання студентів-математиків / Д. Є. Губар // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжн. зб. наук. робіт. – Вип. 38. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2012. – С.56-62.

2. Интерактивный портал «Аналитична геометрія» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту: <http://www.agportal.org.ua/> (дата посилання: 18.04.2013).

Надійшла до редакції 20.11.2014

Лосева Н.Н., Терменжи Д.Е. Концепция создания интерактивного образовательного портала «Аналитическая геометрия» для обучения студентов.

В статье рассматривается проблема создания и использования образовательного портала для обучения студентов. Освещается авторский опыт разработки интерактивного портала «Аналитическая геометрия». Приведены четыре этапа создания образовательного сайта: разработка структуры сайта, визуальное оформление сайта, процесс программирования и контроль качества, запуск и сопровождение сайта. В статье представлена структура навигационной панели портала. Авторами подробно описана концепция интерактивного портала «Аналитическая геометрия» в виде схемы: «Целевая аудитория» → «Цель и задачи» → «Средства» → «Принципы» → «Результаты». Эффективное сочетание традиционных и онлайн-форм и средств обучения можно реализовать с помощью разработанного интерактивного портала «Аналитическая геометрия». Именно с целью эффективного обучения студентов портал содержит 4 главных модуля: учебный, методический, интерактивный и мониторинговый. Учебный модуль представлен тремя блоками: теоретический, практический, информационно-справочный. Методический модуль включает в себя учебную программу по дисциплине, методические указания к изучению дисциплины и материалы к модулям. Интерактивный модуль обеспечивает сервисы взаимодействия на портале. Мониторинговый модуль предусматривает осуществление интерактивного контроля, предоставления оперативного доступа студентов к информации о своей успешности, а также обеспечение обратной связи с пользователями портала.

Ключевые слова: *интерактивные методы обучения, компетентностный подход, образовательный портал, смешанное обучение студентов, аналитическая геометрия.*

Losyeva N.N., Termenzhy D.E. Conception of developing the interactive educational portal «Analytical Geometry» for students training.

The problem of designing and implementing of educational portal for student training is presented in the paper. The authors' experience of designing of interactive portal «Analytical Geometry» is shown. Some four stages of educational site designing are given, such as: site structure development, visual design of the site, the programming and quality control, launch and maintenance of the site. The structure of the portal navigation panel is presented. The conception of interactive portal «Analytical Geometry» is described by authors in this scheme: «Target Audience» → «The purpose and objectives» → «Principles» → «Tools» → «Results». The effective combination of educational traditional and online forms and tools can be implemented using the interactive portal «Analytic Geometry». The portal contains 4 main modules for organizing an effective training: educational, methodological, interactive and monitoring. The training module has three blocks: theoretical, practical, reference. Methodological module includes curriculum of discipline, methodological self-instruction for studying the discipline and some materials for control. The interactive module provides interaction services on the portal. The monitoring module ensures the interactive control, provides rapid access to information about the students' progress and maintains the feedback of the portal users.

Keywords: *interactive learning tools, competence approach, educational portal, students blended learning, analytical geometry.*

УДК 378.091012-051:51

С.М. Лук'янова
НПУ імені М. П. Драгоманова

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ КУРСІВ З МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена проблемі підготовки випускників педагогічних ВНЗ до організації навчально-дослідницької роботи з учнями в класах різного профілю. Розглянуто шляхи ознайомлення студентів педагогічних вузів із особливостями організації і педагогічного керівництва навчально-дослідницькою діяльністю учнів під час вивчення елективних курсів.

Ключові слова: навчально-дослідницька діяльність, елективний курс, метод проектів.

Постановка проблеми. Оновлення підходів до викладання математики в профільній школі є закономірним, оскільки відбувається зміна запитів суспільства до випускників загальноосвітніх навчальних закладів, які повинні бути готові не тільки до продовження навчання в вищих навчальних закладах різного профілю, а й до мінливих ситуацій на ринку праці, до освіти «впродовж життя».

Саме тому в процесі сучасної шкільної освіти необхідно створити умови для того, щоб молоді люди оволоділи технологіями самоорганізації і самопрезентації, вибору і прийняття рішень, розвитку критичного, творчого і діагностичного мислення. Широке запровадження в навчальний процес сучасної школи навчально-дослідницької діяльності є важливим засобом для створення зазначених умов.

Професійно-педагогічна підготовка майбутнього вчителя загалом і математики зокрема привертала увагу провідних вітчизняних психологів, педагогів і методистів. Значний внесок у розв'язання цієї проблеми зробили А. М. Алексюк, В. Г. Бевз, М.І. Бурда, Б. В. Гнеденко, О. С. Дубинчук, Л. Д. Кудрявцев, М. В. Метельський, Г.О. Михалін, А. Г. Мордкович, В. Г. Моторіна, З. І. Слепкань, А. А. Столяр, І.Ф. Тесленко, Є. І. Шиманський, М. І. Шкіль та інші.

Проблемам, які стосуються особливостей профільного навчання математики, присвятили свої дослідження багато вчених, зокрема М. І. Бурда, Я. І. Грудьонов, Г.В. Дідик, Л. В. Жовтан, О. А. Іванов, В. М. Козира, З. І. Слепкань, Т. М. Хмара, В.О.Швець, М. І. Шкіль та інші. Широко відомі праці дослідників щодо проблем розробки програм елективних курсів та їх впровадження в систему до профільного і профільного навчання (О. П. Вашуленко, Д. С. Єрмаков, В. І. Кизенко, А. А. Кузнецов, В. А. Орлов, І. М. Осмоловська та інші).

Значною є і кількість досліджень щодо організації дослідницької діяльності учнів (В. І. Андреев, А. Дистервег, А. Ю. Карлащук, І. В. Клещова, Л. Ларсон, І. Я. Лернер, М.І. Махмутов, Л. Пойа, Ю. О. Полант, Б. Є. Райков, А. В. Хуторской, Л. М. Фрідман та інші).

Завдяки діяльності Малої академії наук України сотні учнів 9-11 класів долучились до написання робіт і проведення досліджень по трьом напрямкам: «прикладна математика», «геометрія» та «алгебра і початки аналізу». Проте, аналіз тематики учнівських робіт (з тематикою можна ознайомитись на офіційному сайті Національного центру «Мала академія наук України») свідчить про їх певну одноманітність: із року в рік на районних і міських етапах захищаються роботи про магичні квадрати, ланцюгові дробы, моделі Леонтьєва в економіці тощо. До того ж зміст

робіт є дуже схожим, оскільки написані вони значною мірою як реферати із використанням тих самих джерел інформації.

Розглядаючи проблему організації сучасного профільного навчання у поєднанні з масовим залученням учнів до дослідницької діяльності, слід зауважити, що значна частина вчителів-практиків лише епізодично пропонує своїм учням види діяльності, які пов'язані саме з дослідженням певних проблем. Обмежуючись завданнями щодо підготовки повідомлень історичного чи бібліографічного змісту, написанням рефератів за задалегідь відомими джерелами, ці вчителі вважають, що увага учнів старших класів і їх вчителів математики повинна бути спрямована тільки на підготовку до ЗНО.

Не менш «шкідливою» є також думка, що навчальні дослідження можна проводити лише під час вивчення тих шкільних предметів, які дають можливість проводити або спостереження за явищами природи (екологія, біологія), або виконувати експерименти (фізика, хімія), або створювати певний продукт (інформатика, технології).

Мета статті. Розглянути можливості та особливості підготовки студентів педагогічних вузів до організації навчально-дослідницької діяльності учнів профільної школи під час вивчення курсу «Методика навчання математики в старшій школі».

Виклад основного матеріалу. Під навчально-дослідницькою діяльністю учнів загальноосвітніх навчальних закладів вчені визначають процес пошуку, вивчення та вирішення ними науково значущих проблем, який має за мету побудову суб'єктивно нового знання.

Проведення навчально-дослідницької діяльності забезпечує набуття учнями необхідного рівня знань і вмінь через активне пізнання предметів, явищ, об'єктів та формування світогляду й системи цінностей на основі власних умовиводів та висновків. Цей процес відбувається у певному освітньому середовищі сучасних шкіл, в якому в тісній взаємодії представлена єдність дидактичних, психологічних, загальнопедагогічних факторів, що забезпечують можливість вчителю організувати активну (саморегульовану та самоконтрольовану) навчально-пізнавальну діяльність дітей, і яке під впливом інноваційних процесів у системі загальної середньої освіти також перебуває у стані постійних змін.

Теоретичні аспекти організації навчальної дослідницької діяльності привертати увагу багатьох науковців. На підставі аналізу досліджень психологів, дидактів і вчених-методистів можна зробити висновок, що навчально-дослідницька діяльність (НДД) – це діяльність учнів, яка має наступні риси: 1) цю діяльність учнів організовує і спрямовує вчитель, використовуючи дидактичні засоби для цілеспрямованого залучення учнів до виконання навчально-дослідницьких завдань з врахуванням їх індивідуальних і психофізіологічних особливостей; 2) діяльність учнів направлена на виконання навчальних дослідницьких завдань, що вимагають пошуку пояснення і доведення закономірних зв'язків і відношень, експериментальних спостережень чи теоретично проаналізованих фактів, явищ, процесів, задач; 3) при вираженому педагогічному керівництві під час НДД домінує самостійне застосування учнями прийомів наукових методів пізнання; 4) результатом НДД є активне оволодіння учнями знаннями; формування в них дослідницьких умінь та навичок у процесі виконання навчально-дослідницьких завдань; стимулювання їх пізнавального інтересу до змісту НДД; посилення мотивації учнів до здобування нових знань [1].

Зрозуміло, що такий складний вид діяльності учня є неможливим без вираженої і кваліфікованої допомоги вчителя, коли педагог не підміняє учня на різних етапах дослідження, не обмежує пошук своїх вихованців під час вирішення певної проблеми строгими настановами-порадами, а спрямовує і підтримує учня у його праці щодо отримання ним особистісно значущого результату.

Під час навчання на молодших курсах, вивчаючи педагогіку і психологію, студенти під час процесі опрацювання теоретичних джерел знайомляться з компонентами навчально-дослідницької діяльності (змістова, мотиваційна, організаційна, методологічна, операційно-процесуальна, комунікативна, технічна і результативна) та її етапами.

Оскільки процес розв'язування навчальних дослідницьких задач з математики повинен адекватно відображати процес творчого пізнання в науці, то доречно проведення ННД організувати із використанням наступних етапів: 1) спостереження і вивчення фактів, явищ; аналіз поставленої проблеми; 2) аналіз наявних фактів; 3) формулювання кінцевої і проміжної мети в розв'язуванні досліджуваної проблеми; 4) висунення гіпотез щодо способів розв'язування досліджуваної проблеми; 5) розв'язування поставленої дослідницької задачі (сформульованої дослідницької проблеми) шляхом теоретичних обґрунтувань і доведення сформульованої гіпотези; 6) практична перевірка правильності розв'язку досліджуваної задачі.

Шкільна практика свідчить, що одним із ефективних шляхів залучення значної частини учнів до навчально-дослідницької діяльності є вивчення елективних курсів (особливо з прикладною тематикою).

Відповідно до Концепції профільного навчання *елективні курси* – це навчальні курси, які доповнюють навчальні предмети і входять до складу профільного навчання (варіативна складова). Елективні курси (спецкурси) мають сприяти поглибленню математичної підготовки учнів у відповідності до обраного профілю; розширювати межі предметів, що вивчаються, розвивати та доповнювати їх зміст. Отже, спецкурси є важливим засобом побудови індивідуальних освітніх траєкторій, оскільки найбільшою мірою пов'язані з вибором кожним учнем змісту освіти залежно від його інтересів, здібностей, подальших життєвих планів. Крім того, методисти розглядають спецкурси як активні дидактичні засади розвитку у старшокласників ключових уявлень про професію.

Як відомо, математика в майбутній професійній діяльності учнів може виступати в трьох основних ролях: як елемент, загальної культури, що безпосередньо не буде використовуватись у майбутній професії; як інструмент для вирішення проблем певної професійної сфери; як основа професійної діяльності. Тому однією із важливих вимог до спецкурсів має бути опора на такі методи і форми організації навчання, які адекватні майбутній професійній діяльності. Зрозуміло, що не менш важливим відповідно до профілю класу є і вибір теми курсу та його змістове наповнення (прикладна математика чи вибрані теоретичні питання тощо).

Основними пріоритетами методики вивчення елективного курсу повинні бути міждисциплінарна інтеграція; навчання через досвід і співпрацю; врахування індивідуальних особливостей і потреб учнів, відмінностей в стилях пізнання; інтерактивність; особистісно-діяльнісний і суб'єкт-суб'єктний підходи; фасилітація.

До основних методів навчання на елективних курсах з математики відносять метод проєктів, метод реферативно-дослідницької діяльності, метод контекстного навчання.

Згідно з діючими навчальними планами Фізико-математичного інституту НПУ імені М.П.Драгоманова на першому курсі під час написання реферату з історії математики, а на другому курсі під час виконання курсової роботи з вищої математики (як правило темами для цих робіт обирають математичні ідеї чи теорії, які є цікавими з точки зору науки чи історії свого розвитку) студенти мають можливість спробувати себе в ролі дослідників. Завдяки цьому у них з'являється розуміння необхідності формування певного виду вмінь, які є необхідними саме для виконання дослідницьких завдань. Крім того, для них стає очевидним необхідність педагогічного керівництва під час виконання таких завдань.

Як відомо готовність до використання в своїй діяльності певних методів чи засобів представляє собою комплексне новоутворення, яке охоплює потребнісно-мотиваційну, операційно-діяльнісну і рефлексивно-оцінну сфери майбутнього вчителя й виявляється у здатності визначати для себе особистісний зміст здобуття освіти, у наявності внутрішньої орієнтованості на поглиблене вивчення певного матеріалу щодо використання обраного методу, засобу чи теорії, у збагаченні досвіду навчально-пізнавальної діяльності у цьому напрямку.

Потребнісно-мотиваційний компонент проявляється в зацікавленості щодо оволодінні необхідними технологіями організації і педагогічного керівництва НДД, *операційно-діяльнісний* компонент передбачає наявність необхідних знань, сформованість спеціальних навичок і вмінь втілювати в практику навчально-виховного процесу загальноосвітніх закладів НДД, а інформованість про свій рівень володіння необхідними знаннями, навичками й вміннями щодо організації у своїй професійній діяльності НДД представляє *рефлексивно-оцінний* компонент.

Повноцінна діяльність завжди є взаємопроникненням усіх цих компонентів. Відсутність першого перетворює діяльність на хаотичне скупчення окремих дій без виразної та усвідомленої мети. У другому компоненті вирішальну роль відіграє запередмечування, бо лише за його умови, перебуваючи в різних формах зовнішньої діяльності, людина саморозвивається, самовдосконалюється. А відсутність третього перетворює діяльність на випадкову сукупність дій. При цьому втрачається мета діяльності й відсутнє уявлення про її досягнення.

Згодом студенти на старших курсах під час вивчення методики навчання математики («Загальна методика» 3 курс, «Методика навчання в основній школі» 4 курс, «Методика навчання математики в старшій школі» 5 курс), написання курсової роботи з методики математики (4 курс), проходження педагогічної практики (активної в основній школі на 4 курсі і в старшій профільній школі на 5 курсі) мають можливість опанувати необхідні для майбутньої професійної діяльності навички щодо організації та супроводу навчально-дослідницької діяльності своїх учнів, тобто сформувані названі компоненти готовності.

Найкраще це зробити за допомогою використання методу проектів. Як педагогічна технологія цей метод включає в себе сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, які є творчими за своєю суттю. Уміння використовувати метод проектів є показником кваліфікації викладача, його прогресивної методики навчання і розвитку. Саме ці технології відносять до технологій ХХІ століття, які передбачають, перш за все, вміння адаптуватися до мінливих умов життя людини в постіндустріальному суспільстві.

Спочатку, на наш погляд, доречно пропонувати студентам виконувати різного виду групові проекти щодо пошуку інформації із заданої теми з подальшим опрацюванням знайдених фактів (аналіз, співставлення, ранжування за значимістю).

Особливо цікавими, на думку студентів, і перспективними для їх майбутньої діяльності є проекти по розробці програм елективних курсів на основі раніше зроблених доповідей на практичних заняттях з вищої чи елементарної математики, виконаних курсових робіт і рефератів з вищої математики чи історії математики.

У ході таких проектів студент повинен, використавши вже наявні в нього матеріали, написати програму елективного курсу та розгорнутий тематичний план, в якому слід вказати теми чи дослідницькі задачі, які можна запропонувати учням для самостійного опрацювання, і зазначити як буде проходити звітність і оцінювання результатів учнівської праці. Також студент повинен підготувати «агітаційну» презентацію про важливість розробленого ним елективного курсу з точки зору підвищення математичної культури учнів та розробити конспект вступного заняття.

Матеріали вже розроблених спецкурсів «Діофантові рівняння», «Топологія для старшокласників», «Фрактали і світ навколо», «Логарифмічний світ», «Похідна для професіоналів», «Функції і рівняння для економістів» пройшли апробацію в школах м. Києва під час педагогічної практики [2].

На практичному занятті з методики математики студенти рекламують свої спецкурси, відповідають на запитання товаришів і викладача, як можна використати відомості про нові і цікаві математичні теорії чи математичні моделі в шкільній практиці організації дослідницької діяльності учнів. Завершується робота над такими проектами створенням інтелект карт для написання учнями дослідницьких робіт під час вивчення відповідного елективного курсу (рис. 1).



Рис. 1

Як свідчить опитування студентів після завершення цих проектів, як правило, приходить усвідомлення необхідності і важливості використання різних шляхів і ресурсів інформаційно-освітнього простору для вирішення різних проблем, з'являється бажання самому знати більше про «джерела інформації і способи її отримання» та навчитися організувати і супроводжувати дослідницьку діяльність інших.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. *Навчально-дослідницька діяльність* учнів є одним із важливих чинників формування у них стійкого пізнавального інтересу до вивчення математики. Метою навчально-дослідницької діяльності є не тільки кінцевий результат, а й сам процес пошуку, в ході якого розвиваються дослідницькі здібності учнів, відбувається розширення світогляду, зміна мотивації до навчання та формується уявлення про можливість застосування математики в різних сферах діяльності людини взагалі і в обраній учнем професії зокрема.

Елективні курси пов'язані, перш за все, із задоволенням індивідуальних освітніх інтересів, потреб і нахилів кожного учня, доповнюють базові і профільні предмети, які не здатні в повній мірі задовольнити різносторонні широкі потреби школярів, і сприяють розвитку дослідницьких вмій учнів.

Завдяки переходу до інноваційної педагогічної парадигми сучасний учитель став координатором навчальної діяльності, спрямованої на вирішення різного виду дослідницьких завдань і постає як організатор педагогічної підтримки учнів під час навчально-дослідницької діяльності: при визначенні цілей вирішення досліджуваної проблеми, виборі шляхів і ресурсів пошуку відповідного навчального матеріалу, оцінці досягнутих результатів. Такі зміни ролей учасників освітнього процесу безумовно вимагають вдосконалення змісту підготовки педагогів у ВНЗ.

За умови наближення навчання у вищому педагогічному навчальному закладі до реальної професійної діяльності з урахуванням потреб сучасної шкільної освіти можливе формування педагога нового типу – ініціативного, мислячого, творчого, самокритичного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Далингер В. А. Организация и содержание поисково-исследовательской деятельности учащихся по математике: [учеб. пособ.] / В.А. Далингер, В.Н. Толпекина. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2004. – 263 с.

2. Лук'янова С. М. Проектно-дослідницька робота учнів – друге народження / С.М. Лук'янова // Математика в сучасній школі. – № 1 (136) – 2013. – С. 10–17.

Надійшла до редакції 18.11.2014

Лукьянова С.М. Подготовка будущих учителей математики к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при изучении элективного курса по математике.

Статья посвящена проблеме формирования готовности выпускников педагогических вузов к организации учебно-исследовательской работы с учащимися в условиях информационного общества. Рассмотрены пути ознакомления студентов педагогических вузов с особенностями организации и педагогического руководства учебно-исследовательской деятельностью учащихся.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность, подготовка будущего учителя математика, элективный курс, метод проектов.

Lukyanova S.M. Training of teachers of mathematics to the organization of educational and research activities of students while studying elective courses in mathematics.

The article deals with the problem of training of graduates of pedagogical universities in the organization of teaching and research with students in classrooms in various fields. Ways to familiarize students with the pedagogical universities and pedagogical features of management teaching and research activities of students in the study of elective courses.

Keywords: teaching and research activities, elective course, project method.

УДК 378+ 371.134

О.І. Матяш

Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського

ПОНЯТТЯ ТА СТРУКТУРА ГЕОМЕТРИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Розглянуто зміст низки родових понять для розкриття змісту поняття «геометрична культура майбутнього вчителя математики», обґрунтовано чинники формування геометричної культури майбутнього вчителя математики в процесі його фахової підготовки в педагогічному університеті. Геометричну культуру майбутнього вчителя математики визначено як якість особистості, яка на основі належного рівня геометричної компетентності характеризується гармонізацією геометричних знань, умінь, мислення та мови, передбачає розвиненість геометричної інтуїції та креативності. Наявність творчого компоненту в математичній діяльності вчителя вказано прикметною ознакою певного рівня математичної культури при розмежуванні понять математична компетентність та математична культура вчителя. Акцентовано увагу на тому, що формування в педагогічному університеті здатності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії передбачає завдання набуття студентом належного рівня геометричної культури, який істотно визначатиме якість його методичної діяльності на уроках геометрії в школі.

Ключові слова: професійна культура, педагогічна культура, математична культура вчителя, геометрична культура майбутнього вчителя математики, геометрична компетентність вчителя, геометрична грамотність, навчання учнів геометрії.

Постановка проблеми. Одне з положень психології професійного становлення та розвитку вчителя полягає в тому, що розвиток є метою й цінністю професійної культури вчителя. Поняття «культура» відноситься до числа найбільш складних і багатоаспектних понять. Поняття «професійна культура», «педагогічна культура» використовуються порівняно давно, однак цілісне теоретичне вивчення цих понять активізувалось лише останнім часом. Зокрема, ємність і неоднозначність поняття «педагогічна культура» призвели до появи значної кількості її дефініцій, яка нараховує кілька сотень. Аналіз педагогічної та методичної літератури показав, що немає єдиного тлумачення понять «професійна культура», «педагогічна культура», а також немає єдиного підходу до визначення змісту поняття «математична культура». Математичну культуру вчителя розглядають здебільшого як набір певних математичних знань, умінь і навичок, володіння математичною мовою, і як математичну самоосвіту, вміння застосовувати математику в професійній діяльності, а також як присвоєні математичні цінності й т. д. Актуальною нині є проблема формування математичної, зокрема геометричної культури майбутнього вчителя математики.

Аналіз актуальних досліджень. В сучасних дослідженнях проблем формування математичної культури вчителя виокремимо наступні тлумачення:

– математична культура фахівця – це інтегральне утворення особистості, яке ґрунтується на математичному пізнанні, математичній мові та мисленні, що відображає технологію професійної діяльності та сприяє переведенню її операційного змісту на технологічний рівень, індивідуально-творчий стиль професійної діяльності, що розкриває індивідуальну концепцію сенсу професійної діяльності й творче втілення її технології [0];

– математична культура студентів – це складна, динамічна якість особистості, яка характеризує готовність і здатність студента здобувати, використовувати і вдосконалювати математичні знання, вміння та навички у професійній діяльності [2];

– математична культура студентів педагогічних ВНЗ – це складна система, яка виникає як інтегрований результат взаємодії культур та відображає різні аспекти математичного розвитку: знаннєвої, самоосвітньої і мовної культури [3].

Т. Г. Захарова [4], крім математичного знання, виділяє чотири основні аспекти, що розширюють знання математики до рівня математичної культури:

- уміння виділити математичну ситуацію;
- наявність математичного мислення;
- вільне використання засобів математики;
- готовність до творчого саморозвитку.

Найближчою за сутністю для нашого дослідження є позиція В. М. Галинського, А. С. Гаркуна, Н. К. Кисель, Ю. В. Позняка [5], які в контексті математичної освіти на базі аксіологічних та гносеологічних основ розглядають компоненти математичної культури особистості, серед яких математична грамотність і математична компетентність; вміння здійснювати рефлексію процесу й результату математичної діяльності; креативний компонент, який передбачає математичну інтуїцію й креативну уяву.

Мета даної статті. Виходячи із аналізу змісту та структури поняття геометрична культура майбутнього вчителя математики, виокремити певні чинники її формування та вплив рівня сформованості на якість методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії в школі.

Виклад основного матеріалу. Термін «математична культура» з'явився на початку ХХ століття й має значну кількість дефініцій. Спочатку математичну культуру розглядали як систему математичних знань та умінь. До кінця 80-х років під математичною культурою розуміють вже не тільки математичні знання, вміння,

навички та вільне оперування ними, але й такі компоненти, як математичне мислення й математичну мову. Термін «математична мова» найчастіше вживається для позначення основних засобів, за допомогою яких в усній і письмовій формі виражається математична думка. Математичне мислення найчастіше розглядають як сукупність взаємопов'язаних логічних операцій, оперування як згорнутими, так і розгорнутими структурами, знаковими системами математичної мови, а також здатність до просторових уявлень та уяви.

Ми погоджуємось із тими дослідниками, які наявність творчого компоненту в математичній діяльності вчителя вважають прикметною ознакою його математичної культури. У власному дослідженні ми оперуємо поняттями «геометрична культура майбутнього вчителя математики», «геометрична компетентність майбутнього вчителя математики», «геометрична грамотність майбутнього вчителя математики», зміст яких розкриваємо таким чином:

- геометрична грамотність майбутнього вчителя математики – це результат набуття геометричних знань та умінь на певному етапі його професійної підготовки;
- геометрична компетентність майбутнього вчителя математики – це якість особистості, яка, на основі набутого рівня геометричної грамотності, характеризує готовність і здатність студента використовувати й вдосконалювати геометричні знання, вміння та навички;
- геометрична культура майбутнього вчителя математики – це якість особистості, яка на основі належного рівня геометричної компетентності характеризується гармонізацією геометричних знань, умінь, мислення та мови, передбачає розвиненість геометричної інтуїції та креативності.

Ми переконані, що сформованість геометричної культури вчителя математики є важливою передумовою здатності вчителя до відбору й розв'язування геометричних задач у процесі навчання учнів геометрії на високому рівні науковості й належному рівні доступності. Розвинене геометричне мислення, сформованість грамотного геометричного мовлення має забезпечити глибоке смислове розуміння навчального геометричного матеріалу, віддзеркалити власні геометричні знання й способи діяльності через призму індивідуального педагогічного досвіду, методичних цінностей та переконань та допомогти знайти оптимальні рішення найскладніших педагогічних задач у навчанні учнів геометрії.

Для забезпечення належного рівня геометричної компетентності в майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії є очевидним, що серед абітурієнтів математичних спеціальностей педагогічних університетів мають бути, в основному, випускники шкіл та класів поглибленого навчання математики та випускники шкіл, які вивчали математику в школі, як мінімум, на профільному рівні.

Відсоток випускників школи в педагогічних університетах за напрямом підготовки «Математика*», які вивчали геометрію в школі на профільному або поглибленому рівні є досить низьким (не перевищує 28%, згідно наших досліджень). Серед майбутніх учителів математики навіть є такі, які навчалися в класах гуманітарного профілю. Як свідчать наші дослідження, випускник школи, який має високий рівень підготовки з геометрії, оволодів у школі методами й засобами розв'язування задач на доведення, на дослідження, на побудову, на обчислення; вміє раціонально використати здобуті знання та вміння з геометрії при розв'язуванні прикладних задач – має високий рівень розвитку прийомів розумової діяльності, творчого мислення. Такий випускник школи, як майбутній учитель математики, має високі шанси до формування геометричної та методичної компетентності у процесі фахової підготовки в університеті на належному рівні.

У висновках, зроблених на основі аналізу трирічного досвіду проведення ЗНО з математики [6, 7], зазначається: результати оцінювання дають підстави стверджувати, що випускники загальноосвітніх навчальних закладів мають гіршу підготовку з геометрії, ніж з алгебри і початків аналізу (38% учасників тестування не змогли правильно розв'язати жодного завдання з геометрії; лише 1% учасників успішно виконали всі геометричні завдання).

Не секрет, що рівень складності завдань ЗНО з математики, в тому числі з геометрії, за останніх кілька років значно знизився. Однак, аналіз результатів ЗНО, згідно офіційних звітів, лише підтверджує попередній висновок. У рекомендаціях щодо вдосконалення методики викладання математики в школі, за результатами аналізів ЗНО з математики, наголошується, що варто приділяти більше уваги засвоєнню основних понять курсу геометрії та розв'язуванню задач із практичним змістом з геометрії. Отже, одна із серйозних причин проблеми формування геометричної компетентності майбутнього вчителя математики полягає в тому, що абітурієнти математичних спеціальностей педагогічних університетів, тобто майбутні вчителі математики, мають низький стартовий рівень геометричної грамотності.

Аналіз навчальних програм геометричних дисциплін різних українських педагогічних університетів дозволив побачити, в яких напрямках може формуватись і розвиватись геометрична компетентність майбутніх учителів математики в процесі вивчення геометрії в педагогічному університеті. Так, у процесі вивчення дисципліни «Аналітична геометрія» студенти вивчають геометричні фігури за допомогою алгебри на основі використання координат, оволодівають координатним і векторним методами розв'язування геометричних задач, методами перерізів, геометричних місць точок, геометричних перетворень, рухів, подібності. В процесі вивчення дисципліни «Диференціальна геометрія і топологія» майбутні вчителі математики засвоюють теоретичні основи топології та диференціальної геометрії, формують уміння розв'язування задач на дослідження топологічних просторів, кривих та поверхонь методами математичного аналізу, оволодівають сучасними поглядами на аксіоматичний метод побудови математичної теорії. В процесі вивчення конструктивної або проєктивної геометрії студенти вивчають методи розв'язування задач на побудову, проєктивні перетворення прямої й площини, зображення фігур при паралельному проєктуванні. Мета курсу «Основи геометрії» – дати майбутнім учителям математики ґрунтовні загальні уявлення про сучасний аксіоматичний метод, елементи многовимірної геометрії афінного й евклідового просторів, неевклідових геометрій, топології, тобто сформулювати достатньо широкий погляд на геометрію та її методи, на теорію вимірювання геометричних величин.

Таким чином, при умові належного рівня геометричної компетентності випускників школи зі шкільного курсу геометрії, в процесі вивчення геометричних дисциплін у педагогічному університеті, майбутні вчителі математики мають змогу для підвищення рівня геометричної компетентності за напрямками: геометричних перетворень, геометричних побудов, методів розв'язування геометричних задач, загальних уявлень про елементи неевклідових геометрій тощо. Коли мова йде про низький рівень геометричної підготовки майбутніх учителів математики, то, очевидно, мається на увазі формалізм геометричних знань, відсутність цілісності уявлень про геометрію, недостатня міцність оволодіння знаннями, вміннями, навичками й методами геометрії, недостатній взаємозв'язок і наступність шкільної та університетської геометрії. Найбільш суттєвим завданням геометричної підготовки майбутнього вчителя математики в педагогічному університеті ми вважаємо не стільки наповнення студента геометричними знаннями та вміннями, скільки формування в нього геометричної компетентності, як складової геометричної культури вчителя.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. З позицій нашого дослідження, формування в педагогічному університеті здатності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії передбачає завдання набуття студентом геометричної культури, рівень якої істотно визначатиме якість його методичної діяльності на уроках геометрії в школі, ефективність виконання фахових функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Худяков В. Н. Формирование математической культуры учащихся начального профильного образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / В. Н. Худяков. – Магнитогорск, 2002. – 120 с.
2. Акманова З. С. Развитие математической культуры студентов университета в процессе профессиональной подготовки: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / З. С. Акманова. – Магнитогорск, 2005. – 20 с.
3. Артебякина О. В. Формирование математической культуры у студентов педагогических вузов : автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / О. В. Артебякина. – М. : РГБ, 2002. – 20 с.
4. Захарова Т. Г. Формирование математической культуры в условиях профессиональной подготовки студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук : : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Т. Г. Захарова. – М.: РГБ, 2005.
5. Галынский В. М. Математическая культура субъекта образовательного процесса: опыт системного анализа / В. М. Галынский, А. С. Гаркун, Н. К. Кисель, Ю. В. Позняк // Образование и педагогическая наука: тр. нац. ин-та образования. – Вып. 1. Модели и концепции. – Минск: НИО, 2007. – 248 с.
6. Офіційний звіт про проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів у 2008 р. Український центр оцінювання якості освіти // Режим доступу : <http://www.testportal.gov.ua>
7. Офіційний звіт про проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів у 2011 р. // Математика в школах України.–№29(329) – жовтень.–2011.–С.4–11.

Надійшла до редакції 19.11.2014

Матяш О.И. Понятие и структура геометрической культуры будущего учителя математики.

Рассмотрено содержание ряда родовых понятий для раскрытия содержания и структуры понятия «геометрическая культура будущего учителя математики», обоснованы факторы формирования геометрической культуры будущего учителя математики в процессе его профессиональной подготовки в педагогическом университете. Геометрическую культуру будущего учителя математики определено как качество личности, которое на основе надлежащего уровня геометрической компетентности характеризуется гармонизацией геометрических знаний, умений, мышления и языка, предполагает развитость геометрической интуиции и креативности. Наличие творческого компонента в математической деятельности учителя указано отличительным признаком определенного уровня математической культуры при разграничении понятий математическая компетентность и математическая культура учителя. Формирование в педагогическом университете способности будущего учителя математики к обучению учащихся геометрии предусматривает задачу приобретения студентом геометрической культуры, уровень которой существенно определяет качество его методической деятельности на уроках геометрии в школе.

Ключевые слова: профессиональная культура, педагогическая культура, математическая культура учителя, геометрическая культура будущего учителя математики, геометрическая компетентность учителя, геометрическая грамотность, обучение учеников геометрии.

Matyash O.I. The concept and structure of geometric culture of the future teachers of mathematics.

Reviewed the contents of a number of generic terms for the disclosure of the content and structure of the concept of «geometric culture of the future teacher of mathematics», justified the geometrical factors of the culture of the future teacher of mathematics during his training at the Pedagogical University. Geometric culture of the future teacher of mathematics is defined as the quality of the individual, which is based on the appropriate level of competence is characterized by geometric harmonization of geometric knowledge, skills, thinking and language, involves the development of geometric intuition and creativity. The presence of a creative component in the mathematical work of the teacher described the hallmark of a certain level of mathematical culture in distinguishing the concepts of mathematical competence and mathematical culture teacher. Formation at the Pedagogical University abilities of the future teacher of mathematics learning geometry provides students the task of acquiring student culture geometric rate, which essentially determines the quality of his methodical activity on geometry lessons at school.

Keywords: professional culture, pedagogical culture, mathematical culture teacher, geometric culture of the future teacher of mathematics, geometry teacher competence, geometric literacy, students geometry.

УДК 372(51) : 378

З. Д. Пашенко,
Н. І. Труш

Донбаський державний педагогічний університет

**ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ГОТОВНОСТІ
ДО ВИКОРИСТАННЯ КАТЕГОРІЙ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ
ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ
ТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ**

У контексті проблематики дослідження аналізується готовність майбутніх вчителів математики до конструювання систем навчальних задач як складової й фундаментальної характеристики їх фахової підготовки. Досліджено особливості організації діяльності студентів з використання категорій та алгоритмів вищої математики до розв'язання елементарних задач та способи залучання студентів до створення систем задач, що можуть використовуватись у майбутній професійній діяльності.

Ключові слова: методична підготовка вчителя, формування готовності, конструювання системи задач, конгруенція.

Проблема професійної підготовки майбутнього вчителя математики упродовж багатьох років залишається вельми актуальною.

Реалізація цілей і завдань якісної підготовки майбутнього вчителя математики зумовлює необхідність пошуку шляхів і засобів удосконалення його методичної підготовки, яка є важливою ланкою в структурі його професійно-педагогічного становлення й розвитку.

Аналіз шкільної практики, робота зі значною кількістю вчителів під час курсів підвищення кваліфікації, результати опитування вчителів та учнів дозволяє зробити висновок про те, що останнім часом значна доля вчителів виявляє певний консерватизм у професійній діяльності, вони не готові до самостійного вибору напрямків і засобів організації навчального процесу. Не виключаючи значний вплив соціальних факторів, зазначимо, що в першу чергу це пов'язано з недоліками професійно-педагогічної підготовки.

Аналіз поля професійної діяльності, що здійснюється вчителем математики, показав, що одним із основних об'єктів, з якими йому доводиться оперувати, є задача чи система задач.

Дослідження, присвячені проблемам теорії задач, мають різні спрямування. Загальні питання, пов'язані з визначенням поняття «задача» розроблялись Г. О. Баллом, Л. Л. Гуровою, Я. О. Пономарьовим та ін. Методичні аспекти проблеми, роль системи задач у вдосконаленні процесу навчання учнів математики проаналізовано у роботах М. І. Бурди, Ю. М. Колягіна, В. І. Крупича та ін. Роботі з творчими (евристичними) задачами значна увага приділяється в дослідженнях Г. В. Дорофєєва, Ю. М. Колягіна, В. І. Крупича, О. І. Скафи, Л. М. Фрідмана та ін. Разом з тим у всіх роботах тільки визначені загальні схеми конструювання систем задач, при цьому, як правило, недостатньо уваги приділяється способам конструювання задач. Лише поодинокі дослідження [4] присвячені розкриттю специфіки уміння конструювати системи задач. Очевидно, що опанування вчителем математики даного уміння є невід'ємною складовою його методичної компетентності, що суттєво впливає на якість навчання математики учнів.

Зміст методичної підготовки вчителя у педагогічному університеті містить ідеї задачного підходу та основні принципи і процедури роботи над задачею у процесі навчання математики, однак, як показує практика, цілісного формування уміння розробляти власні системи задач відповідно до навчальної ситуації у майбутніх вчителів математики не відбувається.

Мають місце наступні суперечності:

- між потребами сучасної математичної освіти у вчителях, які вільно оперують з системами задач різних рівнів організації та орієнтацією професійної освіти у більшій мірі на опрацювання процедур розв'язування типових задач;
- між дослідженістю наукових засад методичної підготовки майбутнього вчителя математики та недостатньою увагою до формування готовності студентів до проектування систем задач;
- між методичною доцільністю використання майбутнім вчителем математики у навчальному процесі особистих систем задач та відсутністю конкретних розробок, присвячених методиці формування у студентів уявлень й умінь проектування систем задач;

Задачний підхід у процесі навчання математики з одного боку є складовою теорії навчальних задач, а з іншого – найбільш природною реалізацією діяльнісного підходу. У методиці навчання математики розроблені концептуальні положення задачного підходу, вироблені уявлення про систему навчальних задач, створено необхідне навчально-методичне забезпечення шкільних курсів, розроблено велику кількість сукупностей різнорівневих задач, які б повинні були дозволити досягати заданих освітніх цілей. Однак, наявність серйозних розробок загальної теорії задач, цікавих концепцій методичного плану не визначає якість задачного матеріалу, який використовує вчитель у своїй діяльності. Значне навантаження вчителя, окремі соціальні чинники, а іноді і відсутність бажання часто заважають йому глибоко вникати у проблему. Крім того велика кількість дидактичних матеріалів, які видаються на

допомогу вчителю, приводить до того, що частина педагогів взагалі не замислюється над необхідністю проектування своєї власної системи задач. Подібного роду позиція тільки підкріплюється широким (занадто широким) введенням у навчальний процес тестової перевірки досягнень учнів.

Вказана ситуація може бути зміненою на краще лише за умови формування готовності майбутніх вчителів математики до конструювання систем задач під час їх навчання в університеті.

У процесі навчання у педагогічному ВНЗ майбутні вчителі математики отримують певну підготовку до діяльності з проектування систем навчальних задач. Це відбувається опосередковано під час вивчення дисциплін математичного циклу, зокрема, курсу елементарної математики. Якщо викладання проводиться на високому рівні, то студенти отримують зразки систем задач, які відповідають виділеним принципам. Робота безпосередньо з системами задач, їх аналіз, структурування, поповнення відбувається в процесі вивчення студентами курсу методики навчання математики. Однак процес конструювання відповідних завдань не отримує при цьому належної уваги. Такого роду діяльність здійснюється студентами епізодично, залишаючись однією з найбільш складних для виконання, при цьому

- в процесі аналізу навіть окремо взятої задачі студенти не завжди можуть чітко описати цілі і способи діяльності, яку доцільно здійснювати у процесі розв'язування задачі учнями;

- для більшості студентів виявляється складним виділення загальної ідеї пропонованого циклу задач, прогнозування місця задачі у циклі, тим більше розробка подібного циклу;

- значні проблеми викликають у студентів завдання на складання навіть окремих задач, достатній рівень студенти демонструють тільки за умови, що задача є типовою або складається за зразком;

- студентам виявляється важко спрогнозувати дидактичні можливості тієї чи іншої системи задач;

- якщо мова йде про конструювання системи навчальних задач, то студенти, як правило, виділяють тільки найближчі цілі та не беруть до уваги цілі навчання, які знаходяться на більш високих ступенях ієрархії, наприклад, розвиток логічного чи просторового мислення.

Певні зміни на краще відбуваються за умови цілеспрямованої систематичної роботи по формуванню у студентів готовності до конструювання систем задач, яку будемо вважати сформованою, якщо сформовані

- потреба у конструюванні власних систем задач різного рівня організації та використанні їх у практичній діяльності;

- складові елементи інтегративного уміння як то: встановлення зв'язку між задачами у заданій сукупності; визначення місця задачі у системі задач; прогнозування дидактичних можливостей систем задач; встановлення адекватності системи задач поставленим цілям навчання; складання чи пошук задач, необхідних для доповнення чи перетворення системи; визначення ідеї та способу отримання системи задач тощо.

Однією з найважливіших характеристик готовності вчителя до конструювання систем задач є рівень сформованості у нього вміння бачити елементарну математику з точки зору вищої. Шкільному вчителю математики не досить добре розуміти на питаннях методики навчання математики та наявності міжпредметних зв'язків з іншими шкільними дисциплінами, він повинен вміти піднятися над цим рівнем, бачити шкільну математику з висоти наукових та прикладних інтересів. Важливим є потяг вчителя до самостійних міркувань про найбільш доцільний виклад того навчального матеріалу, який він викладає [6]

Аналіз відомого досвіду [1] та результати власного дослідження свідчать про можливість прилучати студентів до діяльності методичного характеру не тільки у процесі опрацювання відповідного навчального курсу. Робота може здійснюватись у кілька етапів:

– Під час вивчення основних математичних курсів окремі методичні компетенції можуть формуватись у фоновому режимі. Це стає можливим за умови включення у систему задач відповідного курсу спеціальних завдань (за своєю суттю, методичних), які дозволяють студентам навчитись бачити шкільну математику з висоти наукових та прикладних інтересів.

– Вже з першого-другого курсів студенти залучаються до підготовки та проведення математичних конкурсів та олімпіад, заохочується їх участь у проведенні контролюючих заходів у педагогічному ліцеї. Подібні заходи дозволяють сформулювати у студентів досвід використання у процесі навчання так званої «вертикальної» педагогіки (Р. Г. Хазанкін).

– Особлива роль відводиться курсу «Елементарна математика». Викладачі приділяють увагу не тільки узагальненим прийомам розв'язання класів задач, а й аналізу можливих прийомів побудови системи задач, способів узагальнення тощо. Комплекси для самостійної та індивідуальної роботи містять завдання аналітико-синтетичного характеру, завдання на конструювання систем задач з заданими характеристиками, вибір опорних чи ключових задач до заданої теми.

Авторами статті започаткована сумісна робота викладачів курсів «Методика навчання математики», «Елементарна математика» та курсу «Алгебра і теорія чисел», спрямована на організацію діяльності студентів з використання категорій та алгоритмів курсу алгебри до розв'язання елементарних задач та до залучання студентів до створення систем задач, що можуть використовуватись у роботі з учнями.

Проведене дослідження підтвердило тезу про те, що значна кількість студентів та й викладачів не приділяють уваги можливим використанням категорій вищої математики у майбутній професійній діяльності, часто не замислюються над тими чинниками, які можуть суттєво підвищити розвивальні функції навчання через задачі елементарної математики, розв'язання яких потребує використання апарату вищої. У якості однієї з таких категорій розглянемо поняття конгруенції.

Чинна програма з математики для класів з поглибленим її вивченням включає окремі питання, пов'язані з конгруенціями. Більше того аналіз завдань, що пропонуються учням на різного роду олімпіадах та турнірах з математики свідчить про наявність задач, розв'язання яких у явному чи то неявному вигляді потребує використання уявлень про конгруенції та можливості їх використання у процесі розв'язання задач елементарної математики.

Опрацювання категорії конгруенції доцільно здійснювати у кілька етапів

– Опанування програмового матеріалу курсу алгебри та теорії чисел, пов'язаного з конгруенціями та їх властивостями доповнюється аналізом можливостей використання конгруенцій до доведення ознак подільності та розв'язування різноманітних задач, пов'язаних з подільністю чисел, до розв'язування найпростіших діофантових рівнянь, до аналізу способів перевірки правильності виконання арифметичних дій тощо.

– У якості творчих завдань студенти отримують для розв'язування та аналізу цікаві задачі елементарної математики, що можуть бути розв'язані з використанням конгруенцій. Так, наприклад, серед завдань для відбірних етапів XV Всеукраїнського турніру юних математиків імені професора М. Й. Ядренка зустрічається така цікава задача під назвою «Групи чисел»: Чи можна числа $1, 2, \dots, 10^9 - 1$ розбити на 10 груп так, щоб сума восьми степенів чисел у кожній групі була рівною?

Студентами під керівництвом викладача було знайдено наступний оригінальний спосіб розв'язання

▼ Нехай $a \in \{1, 2, \dots, 10^9 - 1\}$. Кожне число a із вказаної множини можна представити у вигляді $a = \overline{b_8 \dots b_1 b_0} = b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \dots + b_8 \cdot 10^8$, де $0 \leq b_k \leq 9$, $k = 0, \dots, 8$. І навпаки, кожне ненульове число $a = \overline{b_8 \dots b_1 b_0} = b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \dots + b_8 \cdot 10^8$, де $0 \leq b_k \leq 9$, $k = 0, \dots, 8$, належить множині $\{1, 2, \dots, 10^9 - 1\}$. Очевидно, що b_i є цифрами числа a в десятковій системі числення. Розділимо множину $\{1, 2, \dots, 10^9 - 1\}$ на 10 груп за таким критерієм: кожна група M_i , $i = \overline{0, 9}$ містить такі і тільки такі числа $a = \overline{b_8 \dots b_1 b_0}$, що задовольняють умові

$$b_0 + b_1 + \dots + b_8 \equiv i \pmod{10}, \text{ де } 0 \leq b_k \leq 9, \quad k = 0, \dots, 8. \quad (1(i))$$

Очевидно, що таких груп 10. Зауважимо тільки, що число $0 \notin \{1, 2, \dots, 10^9 - 1\}$ задовольняє умові (1(0)) і повинно належати множині M_0 . Але не має сенсу зосереджуватися на питанні наявності чи відсутності цього числа в множині M_0 , оскільки це не впливає на величину суми восьмих степенів її елементів. Зафіксуємо деяке i , а суму восьмих степенів чисел у групі M_i позначимо $S(i)$. Покажемо, що ця сума не залежить від i :

$$S(i) = \sum_{a \in M_i} a^8 = \sum_{b_k \in (1(i))} (b_0 + b_1 \cdot 10 + b_2 \cdot 10^2 + \dots + b_8 \cdot 10^8)^8,$$

тобто її доданками є восьмі степені сум із дев'яти доданків. Застосуємо до них багатомірний біном Ньютонна. У випадку m -го степеня n доданків цей біном має вигляд:

$$\left(\sum_{j=1}^n a_j \right)^m = \sum_{\substack{t_1+t_2+\dots+t_n=m \\ t_i \geq 0}} \frac{m!}{t_1! t_2! \dots t_n!} a_1^{t_1} \cdot a_2^{t_2} \cdot \dots \cdot a_n^{t_n}.$$

Тоді

$$\begin{aligned} S(i) &= \sum_{b_k \in (1(i))} \sum_{\substack{t_1+t_2+\dots+t_9=8 \\ t_p \geq 0, p=1,9}} \frac{8!}{t_1! t_2! \dots t_9!} b_0^{t_1} \cdot (b_1 \cdot 10)^{t_2} \cdot (b_2 \cdot 10^2)^{t_3} \cdot \dots \cdot (b_8 \cdot 10^8)^{t_9} = \\ &= \sum_{b_k \in (1(i))} \sum_{\substack{t_1+t_2+\dots+t_9=8 \\ t_p \geq 0, p=1,9}} \frac{8!}{t_1! t_2! \dots t_9!} \cdot 10^{t_2+2t_3+\dots+8t_9} b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot b_2^{t_3} \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}. \end{aligned}$$

У даному випадку можна змінити порядок сумування. Маємо

$$S(i) = \sum_{\substack{t_1+t_2+\dots+t_9=8 \\ t_p \geq 0, p=1,9}} \frac{8!}{t_1! t_2! \dots t_9!} \cdot 10^{t_2+2t_3+\dots+8t_9} \sum_{b_k \in (1(i))} b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b_8^{t_9},$$

тобто від i залежить тільки внутрішня сума. Покажемо, що насправді і вона від i не залежить.

Спіратися будемо на те, що в сумі дев'яти натуральних чисел $t_1 + t_2 + \dots + t_9$, яка дорівнює 8, як мінімум один доданок нульовий. Нехай $t_q = 0$. Тоді доданок $b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b_{q-1}^{t_q} \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}$ не залежить від b_{q-1} . Коли ми вибираємо для групи M_i числа

$a = \overline{b_8 \dots b_1 b_0}$, то його цифри повинні задовольняти умові (1(i)), а цей вибір можна робити, якщо взяти довільні

$$b_0, b_1, \dots, b_{q-2}, b_q, \dots, b_8 \text{ і } b_{q-1} \equiv i - (b_0 + b_1 + \dots + b_{q-2} + b_q + \dots + b_8) \pmod{10},$$

оскільки ця умова еквівалентна умові (1(i)) за властивістю конгруенцій.

Таке b_{q-1} безсумнівно існує, бо воно дорівнює остачі від ділення $i - (b_0 + b_1 + \dots + b_{q-2} + b_q + \dots + b_8)$ на 10 і приймає значення від 0 до 9. Отже, якщо

$$b'_{q-1} \equiv i' - (b_0 + b_1 + \dots + b_{q-2} + b_q + \dots + b_8) \pmod{10}, \text{ а}$$

$$b''_{q-1} \equiv i'' - (b_0 + b_1 + \dots + b_{q-2} + b_q + \dots + b_8) \pmod{10}.$$

то доданок $b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b'_{q-1}{}^0 \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}$ входить в суму $S(i')$, а доданок $b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b''_{q-1}{}^0 \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}$ – в суму $S(i'')$, причому ці доданки рівні:

$$b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b'_{q-1}{}^0 \cdot \dots \cdot b_8^{t_9} = b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b''_{q-1}{}^0 \cdot \dots \cdot b_8^{t_9} = b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b_{q-2}^{t_{q-1}} \cdot 1 \cdot b_q^{t_{q+1}} \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}.$$

Все сказане дає право стверджувати, що всі доданки $b_0^{t_1} \cdot b_1^{t_2} \cdot \dots \cdot b_8^{t_9}$ сум $S(i)$ рівні не залежно від i . Так як набори степенів t_1, t_2, \dots, t_9 у кожній сумі $S(i)$ однакові, оскільки повинні пробігати всі випадки, що задовольняють умові $t_1 + t_2 + \dots + t_9 = 8, t_p \geq 0, p = \overline{1,9}$, то $S(i) = S(i') = S(i'') = S$, яка не залежить від номеру групи, що й треба було показати. ▲

Найбільш цікавим та творчим етапом роботи є розгляд можливих напрямів узагальнення цієї задачі:

1) Замінити в умові суму восьми степенів на суму значень деякого многочлену

$f(x) = \sum_k f_k x^k$ степеня, що не перевищує 8; це можливо за рахунок того, що кожна

сума $S(i)$ розіб'ється на суму $S(i) = \sum_k f_k S_k(i)$, де незалежність суми k -тих степенів

$S_k(i)$ від i доводиться аналогічно розглянутому, оскільки при доведенні факту, що сума в кожній групі не залежить від i , спираємося на те, що в сумі дев'яти натуральних чисел $t_1 + t_2 + \dots + t_9$, яка дорівнює $k \leq 8$, як мінімум один доданок нульовий.

2) Накласти умову про однакову кількість чисел в кожній групі.

Тут спочатку необхідно доповнити множину $\{1, 2, \dots, 10^9 - 1\}$ нулем, що не змінює суму $S(0)$, а потім довести, що всі множини M_i мають однакову кількість елементів.

3) Множину чисел від 1 до km^t розподілити на m однакових груп так, щоб суми значень деякого многочлену $f(x) = \sum_k f_k x^k$ степеня, меншого за t , від всіх чисел

кожної групи були однаковими. Довільне число представляється у формі числення за основою m . Тому, якщо $a \in \{1, 2, \dots, km^t\}$,

$$\text{то } a - 1 = \overline{(b_t \dots b_1 b_0)}_m = b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \dots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t,$$

де $0 \leq b_s \leq m - 1, s = 0, \dots, t - 1, 0 \leq c \leq k - 1$.

Тобто $\forall a \in \{1, 2, \dots, km^t\}$ існують такі $0 \leq b_s \leq m-1$, $0 \leq c \leq k-1$, що $a = 1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \dots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t$. Кожне таке число ми будемо відносити у групу M_i , якщо $b_0 + b_1 + \dots + b_{t-1} \equiv i \pmod{m}$. Позначимо суму всіх чисел групи M_i , піднесених до степеня p , $p \leq t-1$, через $S(i)$. Тоді $S(i) = \sum_{c=0}^{k-1} \sum_{M_i} (1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \dots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t)^p$. У кожній внутрішній сумі $T_c(i) = \sum_{M_i} (1 + b_0 + b_1 \cdot m + b_2 \cdot m^2 + \dots + b_{t-1} \cdot m^{t-1} + cm^t)^p$ знаходиться зафіксоване c . Якщо позначити $z = 1 + cm^t$, то аналогічно до розглянутого у вихідній задачі,

$$T_c(i) = \sum_{\substack{u+p_1+p_2+\dots+p_t=p \\ t_p \geq 0, p=1,9}} \frac{p!}{u! p_1! p_2! \dots p_t!} \cdot z^u m^{p_2+2p_3+\dots+(t-1)p_t} \sum_{b_k \in 1(i)} b_0^{p_1} \cdot b_1^{p_2} \cdot \dots \cdot b_{t-1}^{p_t},$$

не залежить від i , а значить від i не залежить і сума $S(i) = \sum_{c=0}^{k-1} T_c(i)$. Незалежність від i суми значень вказаних многочленів описано в першому узагальненні.

Окрему увагу слід приділити доведенню однакової кількості чисел в кожній групі.

4) Довести існування інших розбиттів на групи вихідної задачі чи її узагальнень 1) або 3). Такими розбиттями можуть бути умови $r_0 b_0 + r_1 b_1 + \dots + r_{t-1} b_{t-1} \equiv i \pmod{m}$, де r_0, r_1, \dots, r_{t-1} – фіксовані числа, взаємно прості з m . Доведення незалежності від i суми $S(i)$ буде аналогічним. Особливість полягає лише в тому, що необхідно довести існування такого b_{q-1} , яке задовольняє умові:

$$r_{q-1} b_{q-1} \equiv i - (r_0 b_0 + r_1 b_1 + \dots + r_{q-2} b_{q-2} + r_q b_q + \dots + r_{t-1} b_{t-1}) \pmod{m}.$$

Цю умову можна розглядати як конгруенцію з невідомою першого степеня $ax \equiv b \pmod{m}$, де a і m взаємно прості, а така конгруенція завжди має єдиний розв'язок.

Всі ці питання можуть бути предметом дослідження наукових робіт як студентів так і учнів.

На завершальному етапі роботи у процесі вивчення курсу методики навчання математики доцільно зосередитись на формуванні у майбутніх вчителів математики вмінь конструювати відповідні набори задач різного спрямування та різного рівня складності

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І. А. Компетентісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
2. Балл Г. А. Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.
3. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : В 2-х томах. Т. 1. Арифметика. Алгебра. Анализ / Под ред. В. Г. Болтянского. – М. : Наука, 1987. – 432 с.

4. Орлянская О. Н. Учимся конструировать системы задач по математике : учеб.-метод. пособие / О. Н. Орлянская, Т. К. Смыковская, В. М. Монахов. – М. : Альфа, 2002. – 32 с.

5. Ясінський В. А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування / В. А. Ясінський. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2006. – 208 с.

Надійшла до редакції 24.11.2014

Пашченко З.Д., Труш Н.И. Формирование у будущих учителей готовности к использованию категорий высшей математики к решению задач элементарной математики и создание систем учебных задач.

В контексте проблематики исследования анализируется готовность будущих учителей математики к конструированию систем учебных задач как составляющей и фундаментальной характеристике их профессиональной подготовки. Исследованы особенности организации деятельности студентов по использованию категорий и алгоритмов высшей математики при решении элементарных задач и способы привлечения студентов к созданию систем задач, которые могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности. В качестве одной из таких категорий рассмотрено понятие сравнения. Приведен пример задачи о группах чисел, работа над которой с привлечением свойств сравнений, позволяет не только получить полное и обоснованное решение, но и включить наиболее интересный и творческий этап рассмотрения возможных направлений обобщения представленной задачи. Выделены факторы, которые могут существенно повысить развивающие функции обучения через задачи элементарной математики, для решения которых привлекается аппарат высшей. Продемонстрированы возможности совместной деятельности преподавателей разных учебных курсов по формированию у будущих учителей математики умений конструировать системы задач разного уровня сложности.

Ключевые слова: методическая подготовка учителя, формирование готовности, конструирование системы задач, сравнение.

Pashchenko Z.D., Trush N.I. Formation in the future teachers ready for categories higher mathematics to solving problems of elementary mathematics and creation of educational problems.

In the article it has been analysed the readiness of the future math teachers to design the systems of the teaching objectives as the fundamental characteristic of their training. The author researches the special aspects in organizing of the activities of students on the use of categories and algorithms of higher mathematics in solving elementary problems; there have been described the ways how to attract students to the creation of systems of the tasks that can be used in the future professional activity. The concept of comparison is described as one of such categories. The author gives the example of an exercise with groups of numbers, work on which involves the properties of the comparison and makes it possible not only to obtain a full and proven solution, but also to include the most interesting and creative stage of looking for possible directions of generalization of the existing problem. The article reveals the factors that can significantly improve the educational function of learning through problems of elementary mathematics, for which solutions the unit of higher mathematics is being used. It has been also highlighted the possibilities of the joint activity of teachers of different training courses, which will help the future math teachers to form the skills to design the teaching systems of different difficulty levels.

Keywords : methodical training of the teacher, the formation of readiness, designing of tasks system, comparison.

УДК 159.922.6

С. В. Пухно

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

В статті представлені здобутки теоретичного та експериментального вивчення психологічних аспектів професійної мотивації студентів вищих навчальних закладів – майбутніх викладачів фізико-математичних дисциплін та їх психологічних особливостей, а також аналіз сучасних психолого-педагогічних досліджень, які присвячені питанням, пов'язаним з мотивацією навчальної діяльності студентів навчальних закладів різних типів. В статті представлено аналіз понять професійної спрямованості, як складного психологічного явища, що характеризує психологічну готовність до вибору напрямку майбутньої професійної діяльності, та професійного самовизначення, як вибору тієї професії, що найбільше відповідає індивідуальним рисам молодій людині.

***Ключові слова:** емпатія, мотиви, мотивація, спрямованість, особистісне та професійне самовизначення, професійна мотивація, професійна спрямованість, професійне становлення, професійний успіх.*

Постановка проблеми. Питання професійного самовизначення особистості досить активно розробляли у своїх працях видатні вітчизняні представники психолого-педагогічної думки, такі як, М. Р. Гінзбург, Є. І. Головаха, Є. О. Клімов, І. С. Кон, БМ. С. Пряжнікова, Н. В. Самоукіна, С. Н. Чистякова, П. А. Шавірта ін. Сучасний стан розвитку суспільства потребує визначення нових завдань у практиці професійної орієнтації людей: важливо зрозуміти та організувати процес професійного самовизначення особистості як важливий етап самореалізації внутрішнього потенціалу через професію. Людина проходить період професійного самовизначення у період навчання. Професійний успіх тісно пов'язаний з особистісним успіхом – виявом та ствердженням особистої позиції в різних ситуаціях та вибором особистого життєвого шляху, який дає можливість певною мірою реалізувати себе. Професійний розвиток на різних етапах професіоналізації не може відбуватися без саморозвитку, самовдосконалення особистості. Сучасне життя вимагає постійної підготовки фахівців, удосконалення професійних знань, вмінь та навичок, проте, успішність професійної діяльності буде залежати від співвідношення таких важливих аспектів, як особистісна і професійна мотивація, прагнень та спрямувань людини, її можливостей, активності у навчально-професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. В сучасних психологічних дослідженнях, присвячених питанням, пов'язаним з мотивацією навчальної діяльності студентів навчальних закладів різних типів, ці проблеми розглядаються комплексно[1-8]. Підвищена увага дослідників до цих питань цілком зрозуміла, адже саме мотиваційний компонент навчання не тільки забезпечує високі результати навчання, але й стимулює пізнавальну активність юнаків, необхідну в майбутньому в будь-яких життєвих ситуаціях. Необхідно відзначити, що проблеми мотивації навчальної діяльності студентів ВНЗ розглядаються в працях М. Й. Боришевського, М. І. Дьяченко, Э. П. Ільїна, Л. О. Кандилович, Ю. М. Орлова, Є. М. Никіреєва, П. О. Просецького, В. А. Семиченко та ін. Визначенням ролі й місця здібностей, інтересів, мотивів та особистісних рис у формуванні професійно важливих якостей займалися Е. Ф. Зеср, Б. Ф. Ломов та ін. На сучасному етапі особливого значення набуває потреба

особистісного підходу щодо формування особистості фахівця-професіонала, розвитку його професійної самосвідомості (І. В. Дубровіна, С. Д. Максименко, В. Г. Панок, Н. В. Чепелева та ін.).

Мета статті полягає у теоретичному та експериментальному вивченні психологічних аспектів професійної мотивації майбутніх викладачів фізико-математичних дисциплін. Вважаємо, що на професійну мотивацію студентів ВНЗ, майбутніх викладачів, будуть впливати їх психологічні особливості. Реалізація мети дослідження зумовила необхідність вирішення таких дослідницьких завдань, як проведення дослідження психологічних особливостей та особливостей професійної мотивації студентів вищого навчального закладу фізико-математичного факультету вищого навчального закладу України.

Виклад основного матеріалу. Особливістю мотивації навчальної діяльності студентів є наявність наступних складових: життєзабезпечення, особистісного розвитку, навчальної діяльності, соціальної взаємодії, професійного становлення. Абсолютна перевага кожної з цих детермінант означає не просто порушення рівноваги між ними, а й істотні деформації в майбутньому. У той же час, специфіка студентського періоду життя така, що провідним чинником у ньому, через об'єктивні причини, – є професійне становлення, що повинне забезпечувати взаємодоповнення всіх інших складових. Провідним поняттям в цьому процесі постає поняття мотивації. Мотивація – спонукання, що викликає активність організму і визначає його спрямованість. Утворює цю складну структуру ієрархія домінуючих мотивів – усвідомлених та неусвідомлених психологічних факторів, що спонукають індивіда до виконання певних дій та визначають його спрямованість до мети [3].

Термін «мотивація» використовується у всіх галузях психології, які досліджують причини і механізми цілеспрямованої поведінки людини. Спрямованість особистості – її інтегральна властивість, в психології розглядається як утворення, що визначає основний напрям її діяльності, поведінку в конкретних життєвих ситуаціях; являє собою сукупність стійких мотивів, що орієнтують діяльність особистості, характеризується інтересами, схильностями, переконаннями і ідеалами особистості, що складають її світогляд і проявляється в практичній діяльності [3;5;6].

Професійна спрямованість – складне психологічне явище, яке характеризує психологічну готовність особистості до вибору напрямку його майбутньої професійної діяльності [2;4;7]. Професійне самовизначення – це вибір із всіх професій тієї, що найбільше відповідає індивідуальним рисам людини. Професійне самовизначення особистості є важливим, адже вірне самовизначення сприятиме професійному розвитку. Спрямованість особистості проявляє себе в різних сферах людської діяльності. Спрямованість на професійну діяльність проявляється на певному етапі розвитку особистості (в юності) і стає в цей період життя центральним особистісним новоутворенням. Спрямованість, за М. С. Пряжніковим, інтегральна характеристика праці особистості, в ній виражається прагнення до самореалізації, до зростання і розвитку в сфері життєдіяльності. Вона в значній мірі стає мотивацією вдосконалення фахівців [7]. Професійна спрямованість – це професійно-значима риса, яка займає центральне місце в структурі особистості фахівця і обумовлює його індивідуальну і типологічну своєрідність. В більш широкому розумінні (в плані інтегральної характеристики праці) – це система емоційно-ціннісних відношень, що задає ієрархічну структуру домінуючих мотивів особистості, які спонукають до її ствердження в професійній діяльності та спілкуванні [7]. Вибір професії, або професійне самовизначення основа самоствердження людини в суспільстві, одне з головних рішень в житті. Професійне самовизначення є вибір, здійснюваний в результаті аналізу внутрішніх ресурсів суб'єкта і співвідношення їх з вимогами професії. Процес

самовизначення складає основний зміст розвитку особистості в ранній юності, формування професійної спрямованості утворює основний зміст самовизначення та шляхи досягнення успіху. Перша необхідна умова формування професійної спрямованості полягає у виникненні вибірково-позитивного ставлення особистості до професії або до окремої її сторони: виникнення суб'єктивного ставлення, а не об'єктивних зв'язків, які можуть мати місце між людиною і професією. При високому рівні спрямованості людини головним для неї є найбільш істотне в даній діяльності, те, в чому полягає її об'єктивне призначення. При низькому рівні спрямованості, – провідний мотив виражає потреба не стільки в діяльності, скільки в різних, пов'язаних з нею обставинах. Основний показник рівня спрямованості – змістовність і глибина професійного інтересу з урахуванням його положення в системі мотивів, що створюють професійну спрямованість. Без достатньо високого рівня професійної спрямованості неможлива оптимальна взаємодія між людиною і обраною нею працею [2;8].

Високий рівень професійної спрямованості – це та якісна особливість структури мотивів особистості, яка виражає єдність інтересів та особистості в системі професійного самовизначення, сприяє досягненню професійного та життєвого успіху. Вибір професії можна вважати виправданим лише в тому випадку, якщо активність особистості призведе до такого взаємовідношення між особистістю і працею, при якій успішно відбуватиметься подальший розвиток творчих сил людини. Також, це залежить і від характерологічних особливостей особистості, від якісної своєрідності і рівня розвитку її здібностей. Проте, в цьому взаємозв'язку професійної спрямованості, рис характеру і здібностей, провідна роль належить домінуючому мотиву. Відсутність достатньо глибокої професійної спрямованості у студентів не виключає можливості її формування в період навчання у ВНЗ. Завдання полягає в тому, щоб вибір професії виявлявся логічним наслідком поступового підвищення рівня професійної спрямованості, тобто формування в процесі навчання діяльнісно-сенсової єдності – збігу ціннісний-сислового (формування життєвих сенсів) і наочно-дієвого (вибір адекватною сенсу діяльності) аспектів діяльності, та досягнення професійного і життєвого успіху. Професійне і особистісне самовизначення мають дуже багато спільного, проте, можна виділити наступні відмінності: «професійне самовизначення» – поняття більш «конкретне», підкріплене офіційними документами; особистісне самовизначення є продуктом розвитку людини. Психологічне визначення, за Н. С. Пряжниковим, – це орієнтація суб'єкта в умовно виділеному індивідуальному просторі цінностей та змістів, орієнтація в можливих ідеалах самовизначення (когнітивна складова), переживання своєї невідповідності виділеним ідеалам і змістом розвитку, або ж почуття гордості за наближення до цих ідеалів (афективна, ціннісно-мотиваційна складова), а також вибір ідеалу (прагнення до конкретної цінності, сам процес пошуку змісту своєї праці і свого життя, яке є орієнтоване на певний ідеал, тобто дієва, поведінкова складова) [7].

Для виконання визначених завдань проведено експериментальне дослідження з метою вивчення психологічних властивостей та особливостей професійно-навчальної мотивації студентів I курсу ВНЗ фізико-математичного факультету. У дослідженні приймали участь студенти ВНЗ фізико-математичного факультету I курсу (денна форма навчання), що навчаються за спеціальностями «Фізика, математика». З метою виключення можливостей впливу на результати дослідження особливостей адаптаційного періоду (перше півріччя навчального року для студентів ВНЗ вважається адаптаційним періодом), дослідження було проведено у другому семестрі начального року. В результаті визначено, що за диференційно-діагностичним опитувальником Є. А. Клімова, у 45% студентів першого курсу фізико-математичного факультету денної форми навчання, вибір професії типу «Людина – знакова система». У 35%

студентів – вибір професії типу «Людина – людина», у 20% студентів – вибір професії типу «Людина – техніка».

Результати дослідження представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Вибір типу професії студентами I курсу

I курс фізико-математичного факультету		
Людина- знакова система	Людина- людина	Людина-техніка
45%	35%	20%

Згідно результатів дослідження за методикою вивчення мотивації навчання у ВНЗ Т. І. Ільїної було визначено, що у 65% студентів домінує мотивація навчання за шкалою методики «Придбання знань» (прагнення придбання знань, допитливість); у 11% – мотиви за шкалою «Опанування професії» (прагнення опанувати фахові знання і сформувати професійно важливі якості); у 24% – мотиви за шкалою «Одержання диплома» (прагнення придбати диплом при формальному засвоєнні знань). Оскільки у 100% респондентів визначена переважна більшість мотивів за двома шкалами, то це свідчить про адекватний вибір студентами професії та задоволеності навчанням за вибраним фахом.

Результати дослідження представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Особливості мотивації навчання студентів I курсу ВНЗ

I курс фізико-математичного факультету		
Придбання знань	Опанування професії	Одержання диплома
65%	11%	24%

Проведене дослідження за методикою діагностики соціально-психологічних установок особистості в мотиваційно-потребнісній сфері О. Ф. Потьомкіної, надає підстави для наступних висновків. У 78% студентів домінують соціально-психологічні установки на «процес»; у 22% – на «результат»; у 51% – на «альтруїзм», у 49% – на «егоїзм». 85% студентів мають виражені соціально-психологічні установки на «працю»; 15% – на «гроші»; 63% – на «владу», 37% – на «свободу».

Результати дослідження представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Особливості соціально-психологічних установок в мотиваційно-потребнісній сфері студентів I курсу

I курс фізико-математичного факультету							
Орієнтація на процес	Орієнтація на результат	Орієнтація на альтруїзм	Орієнтація на егоїзм	Орієнтація на свободу	Орієнтація на владу	Орієнтація на працю	Орієнтація на гроші
78%	22%	51%	49%	37%	63%	73%	27%

За результатами опитування учасників експерименту за модифікованим тест-опитувальником емпатичних тенденцій (А. Мехрабієном, Н. Епштейном) отримані наступні дані. У 20% студентів високий рівень емпатії; у 50% – середній; у 30% – низький.

Результати дослідження представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Показники емпатії студентів I курсу ВНЗ		
I курс фізико-математичного факультету		
Високий рівень емпатії	Середній рівень емпатії	Низький рівень емпатії
20%	50%	30%

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Теоретичний аналіз проблеми мотивації майбутніх викладачів фізико-математичних дисциплін, дає підстави для констатації того факту, що критеріями готовності до діяльності є стійкі мотиви вибору професії, сформована спрямованість на діяльність, глибоке володіння професійними знаннями, наявність умінь застосовувати теоретичні знання у розв'язанні практичних задач, розуміння професійних задач, їх значущості. Важливими факторами постають також чіткі уявлення про необхідні якості знань, вмінь, навичок, об'єктивна самооцінка професійно значущих якостей особистості, наявність умінь організації самовиховання, самовдосконалення, установка на активні та цілеспрямовані дії, налаштування на визначену поведінку в умовах розв'язання професійних завдань, стан задоволеності вибором професії, практичною діяльністю. Дослідники, які вивчають проблему формування готовності студентів ВНЗ до професійної діяльності, включають в її структуру такі компоненти, як мотиви вибору професії, позитивне ставлення до своєї професії, установка на професійну діяльність, професійно-значущі якості особистості; широкий обсяг знань, умінь і навичок; індивідуально-психологічні, емоційні та вольові властивості. Досягти цього можна завдяки цілеспрямованій діяльності всіх структур ВНЗ. Підготовку професіонала сучасні дослідники розглядають через розвиток у майбутніх фахівців професійного мислення, соціальної активності, креативності, професійної компетентності, критичності мислення, інноваційності, формування творчого потенціалу особистості, формування пізнавальної активності, психологічної культури. В результаті дослідження з метою вивчення особливостей мотиваційної та особистісної сфери майбутніх викладачів, визначено, що згідно результатів, отриманих за диференційно-діагностичним опитувальником Є. А. Клімова (ДДО), у студентів – адекватний вибір професії та задоволеності навчанням за вибраним фахом. Для цих студентів характерна виражена незалежність, товарицькість (контактність, прагнення до емоційних проявів під час спілкування як в групі, так і за її межами), уникнення боротьби (прагнення уникнути взаємодії, зберегти «нейтралітет» в групових суперечках і конфліктах, схильність до компромісних рішень). Вважаємо, що фахівцями служби психологічного супроводу закладів освіти необхідно проведення програм психологічного консультування, діагностики всіх учасників навчально-виховного процесу, а також розробка програм з оптимізації процесу мотивації майбутніх спеціалістів. На базі ВНЗ необхідно створювати інтегровані програми просвітницької та корекційної роботи для молоді. Ефективність цієї роботи визначається залученням до співпраці різних фахівців та поширенні інформаційної роботи з метою формування професійно-значущих якостей майбутніх педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабанова В.В. Представления студентов о будущем как аспект их личностного и профессионального самоопределения [Текст] / В. В. Барабанова, М. Е. Зеленова// Психологическая наука и образование. – М., 2002. –№2. – С. 28-41.
2. Головаха Е. И. Жизненная перспектива и профессиональное самоопределение молодежи [Текст]/ Е. И. Головаха. – К. : Наукова думка, 1988. – 144 с.
3. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы [Текст] / Е. П. Ильин – Спб.: Питер, 2008. – 512 с.

4. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения [Текст]/ Е.А. Климов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1996. – 512 с.
5. Кон И. С. В поисках себя: личность и ее самосознание [Текст] / И. С. Кон. – М. : Политиздат, 1984. – 335 с.
6. Крягжде С. П. Психология формирования профессиональных интересов [Текст]/ С.П.Крягжде. – Вильнюс :Мокслас, 1981. – 195 с.
7. Пряжников Н. С. Профессиональное и личностное самоопределение[Текст]/ Н.С.Пряжников. – М.: Институт практической психологии, 1996. – 256 с.
8. Шавир П. А. Психология профессионального самоопределения в ранней юности[Текст]/ П. А. Шавир. – М.: Педагогика, 1981.– 96 с.

Надійшла до редакції 20.11.2014

Пухно С.В. Психологические аспекты мотивации будущих преподавателей физико-математических дисциплин.

В статье представлены результаты теоретического и экспериментального исследования психологических аспектов профессиональной мотивации студентов высших учебных заведений – будущих преподавателей физико-математических дисциплин и их психологических особенностей, а также – анализ современных психолого-педагогических исследований, которые посвящены вопросам, связанным с мотивацией учебной деятельности студентов учебных заведений разных типов. В статье представлен анализ понятия профессиональной направленности, как сложного психологического явления, которое характеризует психологическую готовность выбора направления будущей профессиональной деятельности, и профессионального самоопределения, как выбора той профессии, что наиболее отвечает индивидуальным особенностям человека.

Ключевые слова: *эмпатия, мотивы, мотивация, направленность, личностное и профессиональное самоопределение, профессиональная мотивация, профессиональная направленность, профессиональное становление, профессиональный успех*

Pukhno S.V. Psychological aspects of future teachers of physical and mathematical sciences motivation.

The article deals with the results of theoretical and experimental study of psychological aspects of university students professional motivation – future teachers of physical and mathematical disciplines and their psychological characteristics. Analysis of contemporary psychological and educational research, focused on issues related to the motivation of students' educational activity in educational institutions of different types. The paper presents analysis of the professional orientation concept as a complex psychological phenomenon that characterizes the psychological readiness to select the direction of future professional activity and professional self-determination as the choice of the profession that suits best to individual.

Keywords: *empathy, motives, motivation, focus, personal and professional self-determination, professional motivation, professional orientation, professional development, professional success.*

УДК37.036-057.874:371.31:51(043.5)

О.С. Чашечникова,
С.В. Шаматрін

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ КАДЕТІВ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглянуто проблеми підготовки майбутнього вчителя математики до роботи в закладах середньої освіти з посиленою військово-фізичною підготовкою, формування його готовності до подолання проблем: відсутність спрямованості навчання математики на розв'язування специфічних завдань прикладного спрямування; недостатнє забезпечення цього процесу засобами інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ); специфіка розпорядку дня кадетів, що не сприяє ефективності самостійної діяльності учнів в ході самопідготовки. Проаналізовано, на яких саме етапах навчання математики у ліцеях з посиленою військово-фізичною підготовкою доцільно використовувати засоби ІКТ. Акцент робиться на використанні вчителем ІКТ в ході навчання математики та самостійної підготовки кадетів.

Ключові слова: *підготовка вчителя математики, навчання математики, кадетська освіта, інформаційно-комунікаційні технології в освіті.*

Постановка проблеми. Реформування вітчизняної системи освіти спрямоване на оновлення її змісту, удосконалення технологій навчання і виховання, що ставить перед загальноосвітніми навчальними закладами (ЗНЗ) різних рівнів специфічні завдання. Нові підходи необхідні й у ході навчання математики у закладах військового спрямування.

Сучасна військова техніка у світі досягла того рівня, що військова служба потребує на всіх рівнях компетентних, інтелектуальних військових фахівців, які здатні оперативно реагувати на ситуацію, брати на себе відповідальність, грамотно забезпечувати керівництво підлеглими, використовувати сучасне військово озброєння. Бесіди з офіцерами різних поколінь свідчать, що професійно компетентними вони вважають таких випускників військових закладів, які віддані професії офіцера, мотивовані до військової служби; що активно засвоюють норми та еталони професії, прагнуть до професійного та особистісного зростання; використовують для підтримання дисципліни прийнятні у демократичному суспільстві способи професійного та міжособистісного спілкування; мають такі психологічні та особистісні риси, що надає можливість ефективно вирішувати завдання навчання та патріотичного виховання увіреного контингенту.

Заклади середньої освіти з посиленою військово-фізичною підготовкою є першою сходинкою до підготовки майбутніх військових фахівців. Поряд із спільними для всіх закладів середньої освіти проблемами навчання математики, в таких закладах з'являються ще й специфічні. Серед них наведемо наступні: недостатній обсяг годин на вивчення математики за програмою з одного боку, з іншого – дуже щільно розписаний час в умовах закладу інтернатного типу, дуже чітко визначені у режимі дня всі етапи, що зменшує можливості вчителю математики систематично проводити індивідуальні заняття, заняття математичних гуртків, факультативів, спецкурсів, отже обмежений час для того, щоб поглибити та розширити знання курсантів з предмету. Питання, а чи є сенс взагалі це робити, на нашу думку знято як далекими перспективами (використання сучасного озброєння вимагає специфічних знань та специфічних рис, що формуються

саме в ході навчання математики), так і близькими (зокрема кадети «Кадетського корпусу» імені І. Г. Харитоненка (м. Суми) останні три роки показують високі результати в ході проведення олімпіад міського та обласного рівнів).

Також проблемою є організація дійсно індивідуального виконання кадетами домашнього завдання в ході самопідготовки (всі кадети одного взводу знаходяться в одній аудиторії).

Вважаємо, що деякою мірою ці проблеми можна вирішити, якщо грамотно використовувати ІКТ у процесі навчання математики.

Інформатизація освіти є важливою складовою державної програми розбудови суспільства на основі впровадження ІКТ. Розвиток і впровадження ІКТ спрямовані на їх комплексне інформаційно-ресурсне й методичне забезпечення, але ставить перед суспільством, перед системою освіти нові проблеми, які необхідно вирішувати.

Нині інформатизація навчального процесу розглядається як один з перспективних напрямів підвищення якості освіти. Цій проблемі приділяється значна увага як на рівні центральних органів управління освітою, так і на рівні навчальних закладів освіти, помітно зросла кількість досліджень, предметом яких є використання ІКТ у навчальному процесі, з'явилися методичні розробки вчителів щодо застосування ІКТ у навчальному процесі. Але проблема якісного навчання математики у ліцях з посиленою військово-фізичною підготовкою за допомогою засобів ІКТ практично не висвітлена у сучасних вітчизняних дослідженнях. Саме тому необхідно приділяти особливу увагу розробці відповідної методики навчання математики кадетів.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема впровадження ІКТ у навчальний процес (навчання дисциплін фізико-математичного циклу) розглядалась у працях Ю. В. Горошка, М. І. Жалдака, Т. В. Зайцевої, В. І. Клочка, Т. Г. Крамаренко, Н. В. Кульчицької, Н. В. Морзе, А. Г. Олійника, С. О. Семерікова, Є. М. Смирнової-Трибульської [3; 4; 6] та інших.

Як аналіз світового досвіду, так і результати наших спостережень під час проходження педагогічної практики в державному ліцеї-інтернаті з посиленою військово-фізичною підготовкою «Кадетський корпус» імені І. Г. Харитоненка (надалі – «Кадетський корпус») підтверджують думку В. Ю. Бикова про те, що «на основі поєднання традиційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання вдається значно ефективніше розвинути і примножити природні задатки і здібності людини. Використання цих технологій у процесі навчання створює додаткові умови і спричинює появу нових цілей та оновлення змісту освіти, дає змогу досягти значно більших результатів навчальної діяльності, забезпечити для кожного учня, студента формування і розвиток їхньої власної освітньої траєкторії» [2, с. 319]. Зокрема це ґрунтується на психологічних особливостях сприймання.

Дослідження психологів [5; 9] свідчать, що у більшості учнів домінує візуальне сприймання інформації. І чим яскравіше й різноманітніше буде подання інформації, тим ефективніше буде процес її засвоєння.

Загальновідомо, що систематичне і продумане використання засобів ІКТ дозволяє підвищити ефективність сприймання навчального матеріалу учнями, сприяє здійсненню диференційованого підходу. А отже, вчитель математики має вміти скористатися цим, але використовувати ІКТ зважено, дозовано, грамотно.

Соціологічні дослідження [7] свідчать, що рівень технічної підготовки вчителів до використання ІКТ поступово зростає. В ході опитування у 2013 році лише половина вчителів назвали власну недостатню технічну підготовку серйозною перешкодою для впровадження ІКТ в освіту, тоді як у 2010 році так вважали 67% опитуваних педагогів.

Зазначають, що вплив ІКТ на зміст навчання найбільше проявляється у розширенні та поглибленні теоретичних основ курсу математики завдяки більшій

доступності, можливості поглиблювати міжпредметні зав'язки, використовувати прикладні задачі, задачі реального виробничого змісту.

Необхідно, щоб кожен вчитель зрозумів: комп'ютер у навчальному процесі – не «механічний педагог», а помічник, такий засіб навчання, що, за умовою, «розумного використання» підсилює і розширює можливості навчальної діяльності, можливості вчителя щодо підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Метою нашої статті є аналіз можливих шляхів підвищення ефективності навчання математики кадетів.

Виклад основного матеріалу. Кадетська освіта, та відповідно – виховання кадетів, на сьогоднішній день вважається найбільш досконалою системою цільової підготовки дітей та молоді до державної служби як військового, так і цивільного спрямувань. Але в ході проходження педагогічної практики у «Кадетському корпусі» ми побачили особливості навчання математики у закладах такого типу, труднощі, з якими стикаються як вчителі математики, так і кадети. Розглянемо деякі з них.

Проблеми адаптації кадетів на перших етапах. Учитель математики загальноосвітньої школи та учитель математики військового ліцею є безпосередніми учасниками процесу освітньої взаємодії загальноосвітньої школи та ліцеїв.

Необхідно формувати готовність майбутнього вчителя математики як до забезпечення наступності у навчанні математики (на рівні змісту, на рівні вимог, на рівні використання організаційних форм і методів навчання), так і до подолання труднощів, пов'язаних з адаптацією кадетів на перших етапах до нових для них умов навчально-виховного процесу у ліцеї, з невідповідністю дійсних нахилів, інтересів, здібностей кадета обраному фаху, із складнощами процесу соціалізації особистості.

Особливої значущості в даному контексті також набуває проблема оволодіння новими ефективними формами та методами навчання, спрямованими на формування в суб'єктів пізнавальної діяльності почуття колективізму, відповідальності, основ товариської взаємодопомоги.

Кадети шість днів на тиждень знаходяться в ліцеї, спілкуються в урочний та позаурочний час, перш за все, у межах взводу. Готуються до занять під час самопідготовки, на яку виділяють три навчальні години (таблиця 1).

Таблиця 1

Фрагмент розпорядку дня

№ з/п	Найменування заходів	Понеділок – п'ятниця	Субота	Неділя
14	Додаткові заняття та факультативи, проведення групових та індивідуальних консультацій	15.45-16.30	-	-
15	Підготовка до самостійних занять	16.30 -16.40	-	-
16	Самостійна підготовка: 1 година	16.40-17.25	-	10.00-10.45
	2 година	17.35-18.20	-	11.55-11.40
	3 година	18.30-19.15	-	11.50-12.35

Актуальною є готовність майбутніх учителів математики до організації взаємонавчання учнів (зокрема – кадетів), до організації роботи в парах, у групах. Процес засвоєння навчального матеріалу, набуття знань та умінь має індивідуальний характер, але у військовому ліцеї й у навчальний, й у поза навчальний час відбувається у процесі колективних дій. Вважаємо, що за рахунок переосмислення ролі вчителя та

узгодженості навчальної діяльності ліцеїстів орієнтація на колективну роботу видозмінює сутність фронтальної та групової роботи, надає індивідуальній формі інший характер, підвищує їх результативність.

Недостатній вплив на почуття та емоції учнів. Ґрунтуються на тому, що зміст математичної освіти у військовому ліцеї відірваний від професійної спрямованості, немає належного науково-педагогічного забезпечення навчання математики військового спрямування.

Мотивувати кадетів до навчання математики можна, зокрема, демонструючи роль математиків (А. М. Колмогорова, М. В. Келдыша, О. М. Крилова та інших) у військовій справі (підготувати презентацію). Для цього майбутній вчитель математики має набути необхідний рівень знань як з історії математики, так і деякі відомості з військової справи, мати високий рівень загальної культури, широту кругозору.

Недостатній обсяг навчальних годин. Недостатні можливості для індивідуальної роботи в ході виконання домашніх завдань. На нашу думку, майбутнього вчителя математики необхідно готувати до використання нового типу педагогічної діяльності, до побудови системи навчання з комп'ютерною підтримкою, що спрямована на активізацію роботи кадетів, на інтенсифікацію навчання. Для цього необхідно вміти, зокрема, створювати презентації навчального призначення, які у подальшому можна використовувати під час самопідготовки ліцеїстів, що підвищить рівень їхньої самостійності у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Наприклад, запропонована нами навчальна презентація з геометрії на тему «Теорема косинусів і синусів» (рис. 1) може бути використана як на уроці, так й у ході самопідготовки. Працюючи самостійно, кадати можуть перевіряти на кожному етапі розв'язування завдань свої знання та вміння, орієнтуючись на зразок.

На першому етапі кадати виконують самоперевірку. Пропонується слайд із завданнями (рис. 2).

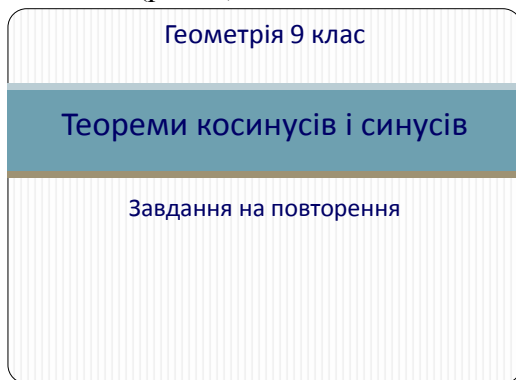


Рис 1

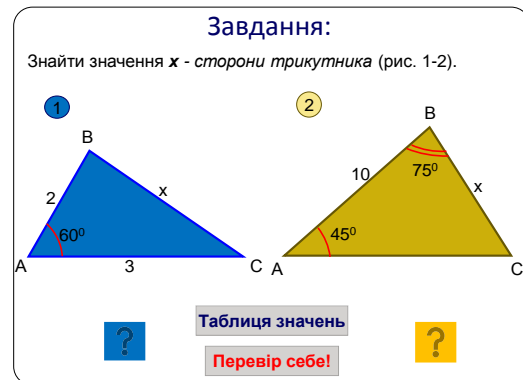


Рис 2

Якщо учню складно пригадати теореми, що використовуються для розв'язування поданих завдань, то пропонуються «слайди-підказки» (рис. 3, рис. 4).



Рис 3



Рис 4

Додаткова інформація щодо значень тригонометричних функцій деяких кутів міститься на слайді (рис. 5), а якщо необхідно використовувати наближені значення, то пропонується фрагмент таблиці Брадіса (рис. 6).

Значення тригонометричних функцій деяких кутів

α	у град.	0°	30°	45°	60°	90°	180°
	у рад.	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1
$tg \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0
$ctg \alpha$		—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	—

Наближені значення

Рис 5

Таблиця синусів і косинусів

α	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	β
0°	0,000	1,000	90°
1°	0,017	0,998	89°
2°	0,035	0,999	88°
3°	0,052	0,999	87°
4°	0,070	0,998	86°
5°	0,087	0,996	85°
6°	0,105	0,995	84°
7°	0,122	0,993	83°
8°	0,139	0,990	82°
9°	0,156	0,988	81°
10°	0,174	0,985	80°
11°	0,191	0,982	79°
12°	0,208	0,978	78°
13°	0,225	0,974	77°
14°	0,242	0,970	76°
15°	0,259	0,966	75°
16°	0,276	0,961	74°
17°	0,292	0,956	73°
18°	0,309	0,951	72°
19°	0,326	0,946	71°
20°	0,342	0,940	70°
21°	0,358	0,934	69°
22°	0,375	0,927	68°
23°	0,391	0,921	67°
24°	0,407	0,914	66°
25°	0,423	0,906	65°
26°	0,438	0,899	64°
27°	0,454	0,891	63°
28°	0,469	0,883	62°
29°	0,485	0,875	61°
30°	0,500	0,866	60°
31°	0,515	0,857	59°
32°	0,530	0,848	58°
33°	0,545	0,839	57°
34°	0,559	0,829	56°
35°	0,574	0,819	55°
36°	0,588	0,809	54°
37°	0,602	0,799	53°
38°	0,616	0,789	52°
39°	0,629	0,777	51°
40°	0,643	0,766	50°
41°	0,656	0,755	49°
42°	0,669	0,743	48°
43°	0,682	0,731	47°
44°	0,695	0,719	46°
45°	0,707	0,707	45°

Рис 6

Головна особливість даної презентації, що робить її використання доцільним у процесі самопідготовки кадетів: надання можливості повернення до будь-якого слайда, можливість здійснювати самоконтроль, що і продемонстровано на наступних слайдах (рис. 7, 8).

Розв'язання:

1 Користуючись теоремою косинусів маємо

$$x^2 = 3^2 + 2^2 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ =$$

$$= 9 + 4 - 12 \cdot \frac{1}{2} = 13 - 6 = 7$$

Відповідь: $x = \sqrt{7}$

Рис. 7

Розв'язання:

2 Використовуючи теорему синусів маємо:

$$\frac{BC}{\sin 45^\circ} = \frac{AB}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{BC}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$BC = \frac{10\sqrt{6}}{3}$$

Відповідь: $x = \frac{10\sqrt{6}}{3}$

Рис. 8

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Формування педагога-професіонала – це багатогранний, багатоетапний процес. Професійна культура вчителя математики тісно пов'язана з його математичною культурою, загальною педагогічною і психологічною, методичною, інформаційною, мовною, моральною культурою. Вчителю необхідно розуміти специфіку роботи у навчальних закладах різних типів (гімназіях, ліцєях, коледжах тощо) та вміти адаптувати існуючі методичні системи до конкретних умов. Один з аспектів підготовки сучасного вчителя математики – навчити його доцільно використовувати можливості ІКТ у навчальному процесі, що дозволить, зокрема, впроваджувати диференціацію навчання, залучити учнів до більш активної навчально-пізнавальної діяльності з предмету, відкриває перспективи щодо розширення та поглиблення теоретичної бази знань і надання результатам навчання практичної значущості. Застосування ІКТ як на уроках математики, так і під час самопідготовки кадетів надає можливість подолати деякі труднощі у навчанні предмету у закладах середньої освіти з посиленою військово-фізичною підготовкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Белей Н. І. Педагогічний дизайн мультимедійного уроку / Н. І. Белей // Зарубіжна література в школах України. – 2009. – № 9. – С. 3–5.
- Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В. Ю. Биков. – К.: Атака, 2008. – 684 с.

3. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Горошко Ю. В. – К., 1993. – 203 с.
4. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів/ М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Вкладка газети «Інформатика». – 2004. – С. 41-48 (281-288).
5. Іванюта О. В. Розвиток візуального мислення підлітків / О. В. Іванюта, С. М. Симоненко. – Одеса: ПНЦ АПН. України, 2003. – 275с.
6. Крамаренко Т. Г. Уроки математики з комп'ютером: навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, М. І. Жалдак. – Кривий Ріг: Видавн. дім, 2008. – 272 с.
7. Марков К. В. Индивидуально-психологические особенности будущих специалистов военного профиля [Текст] / К. В. Марков // Инновационные педагогические технологии: материалы междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). – Казань: Бук, 2014. – С. 297-300.
8. Недостатня комп'ютеризація українських шкіл перешкоджає розвитку інноваційної освіти (за матеріалами: Освіта) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/news/18790>
9. Скрипченко О. В. Загальна психологія / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. – К.: Каравела, 2009. – 464 с.

Надійшла до редакції 01.10.2014

Чашечникова О.С., Шаматрин С.В. Повышение эффективности обучения математики кадетов посредством использования информационно-коммуникационных технологий.

В статье рассмотрены проблемы подготовки будущего учителя математики к работе в учреждениях среднего образования с усиленной военно-физической подготовкой, формирование его готовности к преодолению проблем: отсутствие направленности обучения математике на решение специфических задач прикладного направления; недостаточное обеспечение этого процесса средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); специфика распорядка дня кадетов, не способствует эффективности самостоятельной деятельности учащихся в ходе самоподготовки. Проанализировано, на каких именно этапах обучения математике в лицеях с усиленной военно-физической подготовкой целесообразно использовать средства ИКТ. Акцент делается на использование учителем ИКТ в ходе обучения математике и самостоятельной подготовки кадетов.

Ключевые слова: *подготовка учителя математики, обучение математике, кадетская образование, информационно-коммуникационные технологии в образовании.*

Chashechnykova O.S., Shamatrin S.V. Increase efficiency of teaching mathematics cadets the use of information and communication technologies.

The article deals with the problem of training future teachers of mathematics to work in secondary school with intensive military and physical training, the formation of his readiness to overcome problems: lack of focus on teaching mathematics for solving specific problems of applied direction; insufficient support for this process by means of information and communication technologies (ICT); specificity daily routine cadets that does not contribute to the effectiveness of individual students in the self. Analyzed which specific stages of learning mathematics in high schools with intensive military and physical training appropriate to use ICT tools. The emphasis is on the use of ICT in teacher training course in mathematics and self-training cadets.

Key words: *training teachers of mathematics, mathematics education, Cadet education, information and communication technologies in education.*

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 004 : 371.134

Г.М. Алексєєва

Бердянський державний педагогічний університет

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ
ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ

Характеризуються деякі аспекти використання комп'ютерних технологій, а саме графічних пакетів в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів вищого навчального закладу.

Представляються розробки інтерактивних віртуальних об'єктів на прикладі створення моделі головного корпусу Бердянського державного педагогічного університету, гербу факультету комп'ютерних та енергозберігаючих технологій. Студенти використовують тривимірну комп'ютерну графіку (програми Autodesk 3D Studio, 3ds Max, Autodesk Mudbox, AutoCAD та ін.) для моделювання об'ємних тривимірних об'єктів.

Практичне використання графічних пакетів в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю дозволяє досягти значних результатів, забезпечує дійсно новий рівень подання навчального матеріалу фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, надає можливість зробити процес навчання більш ефективним та інтенсивним.

Ключові слова: *комп'ютерні технології, тривимірна графіка, професійна підготовка, інженер-педагог.*

Постановка проблеми. Професійна підготовка студентів педагогічних вузів комп'ютерного профілю спирається на вихідні теоретичні положення, вимоги та загальні закономірності, врахування яких є необхідним для підвищення ефективності навчального процесу. Однією з таких вимог, що висувуються до організації навчального процесу студентів вищого навчального закладу є підготовка фахівця, здатного самостійно отримувати знання і застосовувати способи виконання професійної діяльності в сучасних соціально-економічних умовах. У зв'язку цим виникають нові вимоги і до інженерів-педагогів, бо від рівня та якості їхньої освіти значною мірою залежить майбутнє України. Таким чином, кардинальний перегляд всіх складових інженерно-педагогічної підготовки – це безумовна вимога часу.

Аналіз актуальних досліджень. Підготовка інженерів-педагогів завжди займала важливе місце в системі вищої професійної освіти України. Питання структури особистості та діяльності інженера-педагога розкриті в дослідженнях С. Артюха, С. Батишева, І. Васильєва, Е. Зеєра, Т. Крамаренко, Н. Ничкало, А. Сейтешева, В. Хоменко та ін. Різні аспекти підготовки майбутніх інженерів-педагогів досліджувались сучасними вченими. В. Олійник розробив теоретико-методологічні засади управління підвищенням кваліфікації педагогічних працівників профтехосвіти; Б. Соколов створив систему загальнотехнічної і педагогічної підготовки інженерів-педагогів в технічному вузі; теоретичні і практичні основи післядипломної підготовки інженера-педагога досліджував Л. Кустов; теоретичні основи розвитку

професіоналізму інженерно-педагогічних працівників в умовах додаткової професійної освіти обґрунтовані І. Кузьміним.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що в Україні накопичено певний досвід підготовки інженерів-педагогів. Проте, недостатньо дослідженою залишається проблема підготовки майбутніх інженерів-педагогів упровадженням комп'ютерних технологій, а саме – на прикладі комп'ютерної графіки.

Мета статті. Розкрити деякі практичні аспекти використання комп'ютерної графіки в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Виклад основного матеріалу. У сучасному суспільстві побудова тривимірних зображень, завдяки своїм якісним характеристикам, є найбільш стрімко розвиваючим напрямком в області комп'ютерних технологій, зокрема комп'ютерної графіки. У теперішній час, завдяки грандіозному розвитку комп'ютерної техніки, деякі сторони нашого життя неможливо уявити собі без застосування комп'ютерних технологій, у тому числі без комп'ютерної графіки: моделювання; проектно-конструкторські розробки; поліграфія; рекламна індустрія; телебачення тощо.

Розглянемо використання комп'ютерної графіки – тривимірну графіку (сукупність прийомів та інструментів (як програмних, так і апаратних), призначених для зображення об'ємних об'єктів).

Тривимірне зображення на площині відрізняється від двовимірного тим, що включає побудову геометричної проекції тривимірної моделі сцени на площину (наприклад, екран комп'ютера) за допомогою спеціалізованих програм [0]. При цьому модель може як відповідати об'єктам з реального світу (автомобілі, будівлі, ураган, астероїд), так і бути повністю абстрактною (проекція чотиривимірного фракталу) [3, с. 185].

Цей тип графіки, а точніше, клас редакторів 3D набув за останні роки достатньо широкого розповсюдження не тільки у колах спеціалістів, які користуються спеціалізованими дуже міцними графічними станціями, а й у колах користувачів середнього класу. Цьому, перш за все, сприяє розвиток спрямованих на працю з 3D графікою не тільки програмних продуктів, а й поява апаратних засобів, також спрямованих на підтримку та прискорення різноманітних 3D процесів. 3D графіка увібрала в себе дуже багато з векторної, а так само і з растрової комп'ютерної графіки. Застосовується вона при розробці дизайн-проектів інтер'єру, архітектурних об'єктів, у рекламі, при створенні навчальних комп'ютерних програм, відео-роликів, наочних зображень деталей та виробів тощо. Тривимірна комп'ютерна графіка дозволяє створювати об'ємні тривимірні сцени з моделюванням умов освітлення і установкою точок зору.

Тривимірна комп'ютерна графіка, як і векторна, є об'єктно-орієнтованою, що дозволяє змінювати як всі елементи тривимірної сцени, так і кожен об'єкт окремо. Цей вид комп'ютерної графіки володіє великими можливостями для підтримки технічного креслення. За допомогою графічних редакторів тривимірної комп'ютерної графіки, наприклад Autodesk 3D Studio, можна виконувати наочні зображення деталей, а також виконувати макетування будівель та архітектурних об'єктів.

У програмі 3ds Max є велика кількість інструментів, необхідних при моделюванні самих різних архітектурних проектів – від заготовок дверей і вікон різних форм до рослинності, сходів і огорож. Крім того, у даному 3D-редакторі присутні засоби для аналізу та настройки освітлення тривимірного проекту. Також в програму інтегровано фотореалістичний візуалізатор, який дає можливість домогтися високої правдоподібності зображення.

Розглянемо деякі практичні аспекти використання комп'ютерної графіки в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на прикладі створення

об'єктів будівлі головного корпусу Бердянського державного педагогічного університету (рис.1).

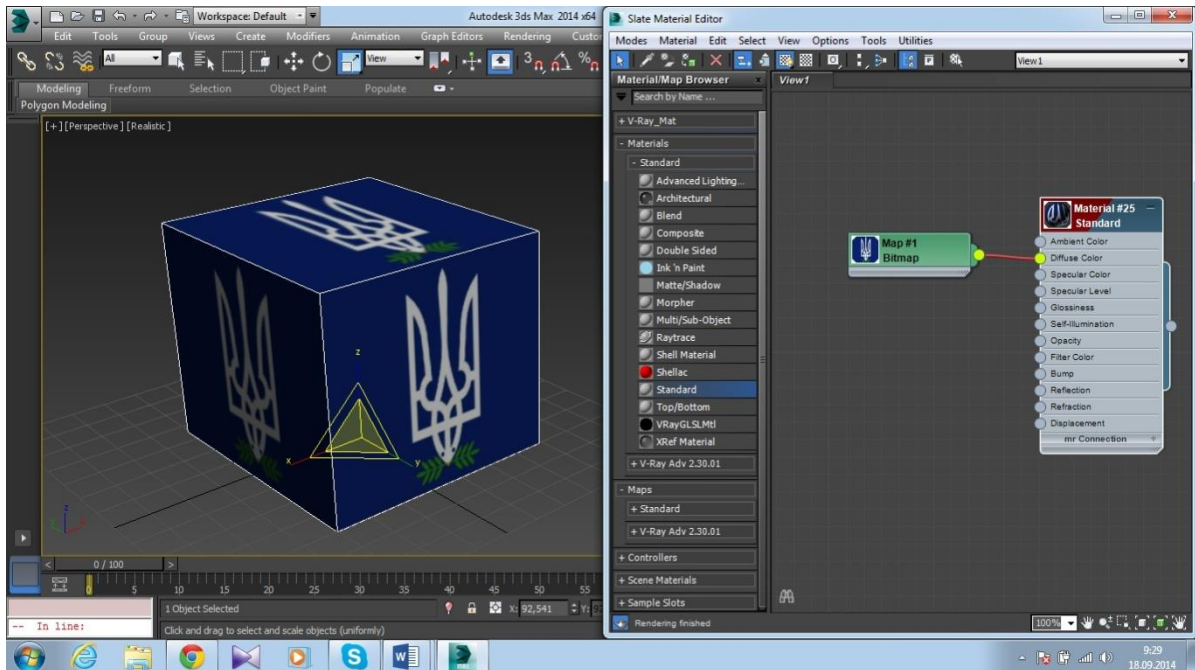


Рис. 1. Застосування текстури (зображення) на простому об'єкті

Для створення текстур на простих геометричних об'єктах достатньо просто вибрати потрібне зображення у редакторі 3ds max, але якщо мова йде про складні тривимірні об'єкти, то тут не обійтись без UVW розгортки (рис.2).

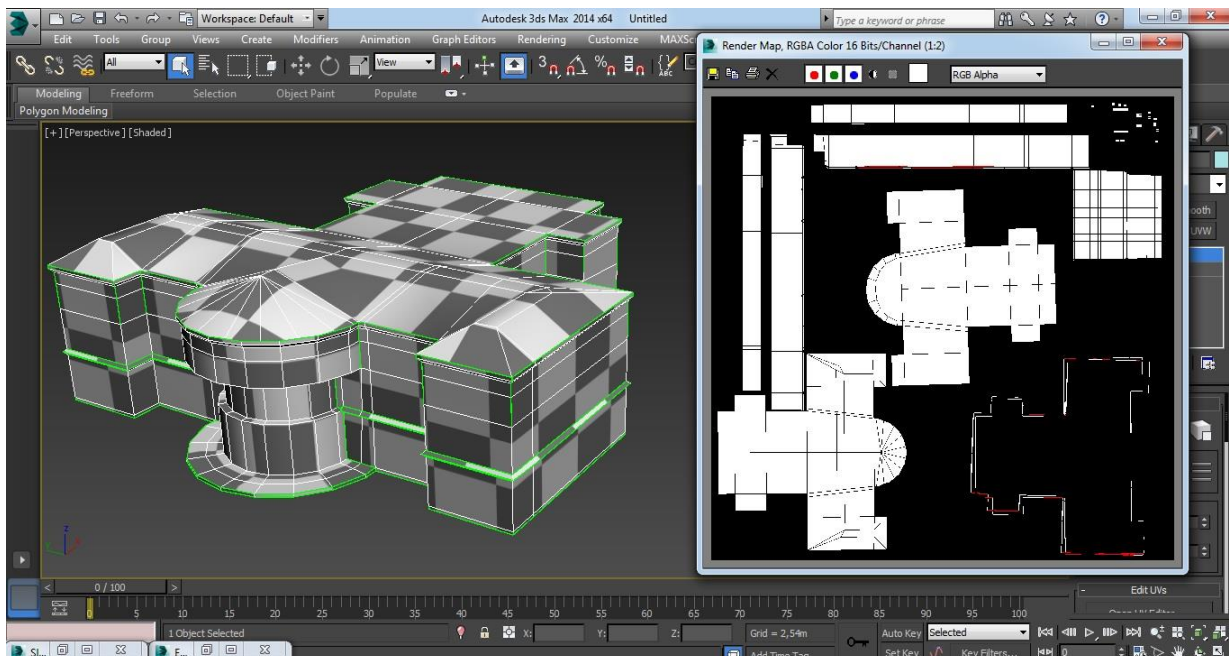


Рис. 2. Розгортка у 3ds max

Якщо тривимірна модель ще більш складна, у цьому разі застосовується стороннє програмне забезпечення, на кшталт, Unfold3d. Ця програма містить інтелектуальні алгоритми, що можуть самі визначити правильну розгортку моделі.

Користувачу треба лише розрізати модель так, як йому потрібно і спостерігати програму за роботою.

Використання комп'ютерної графіки в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на прикладі програми Autodesk Mudbox (професійна графічна програма, призначена для моделювання високополігональних цифрових скульптур та текстурного фарбування 3D моделей) [4]. Вона надає можливість фахівцям з моделювання та художникам по текстурам створення цифрових 3D об'єктів і 2D скетчів, як якби вони працювали з глиною і фарбами (рис.3).

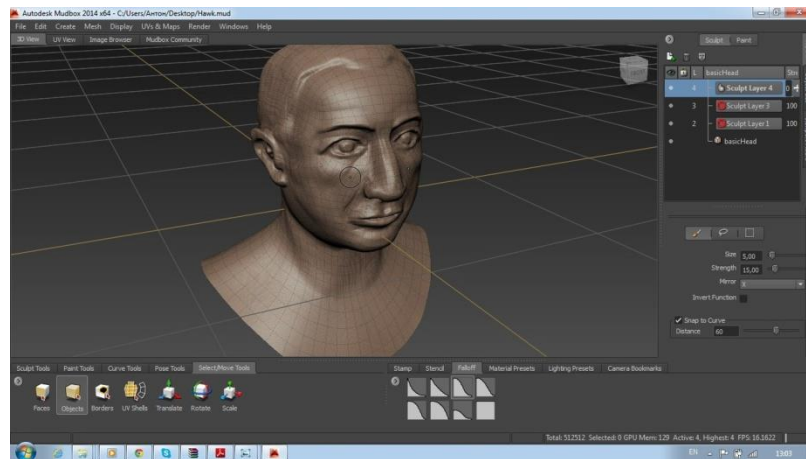


Рис. 3. Пробне моделювання бюсту В. Хавкіна

Потім всі кути згладжуються, геометрична модель набуває плавність форм і заокругленість ліній.

Для того, щоб встановити фізику віртуального світу та налаштувати світло та камери готові моделі імпортували у програму Unity (один з передових ігрових рушіїв на сьогоднішній день) (рис.4). Програма використовується як розробниками ігор, так і 3D-художниками, тому що володіє багатофункціональною та мультиплатформеною візуалізацією, але крім цього в неї приваблива гнучкість налаштувань, інструментів та редакторів рушію. Unity має вбудовані набори «Контролер персонажа» (Character Controller). Саме тут зберігаються деякі моделі, камери, скрипти та інше, що дозволять нам швидко та просто розпочати взаємодію з моделлю.

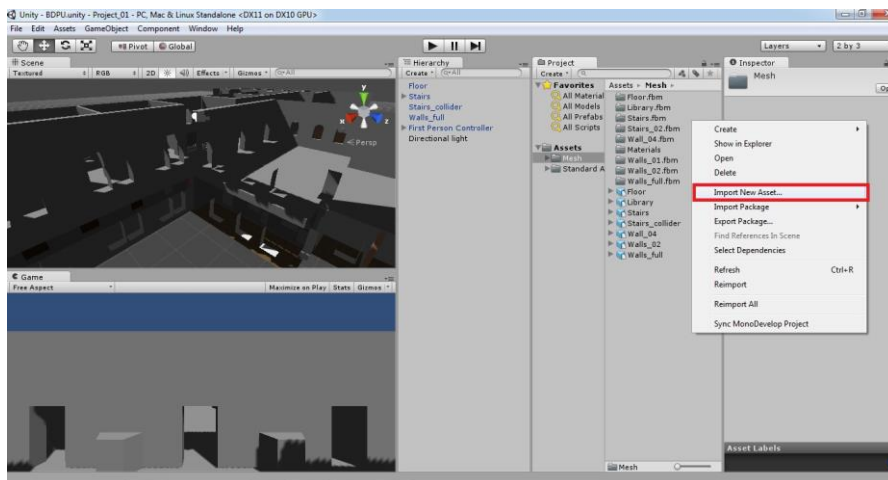


Рис. 4. Імпортування моделі у Unity

На прикладі створення гербу факультету комп'ютерних та енергозберігаючих технологій розглянемо можливості 3-D моделювання та візуалізації безпосередньо за допомогою використання практично всіх функцій програмного забезпечення AutoCAD (рис.5).

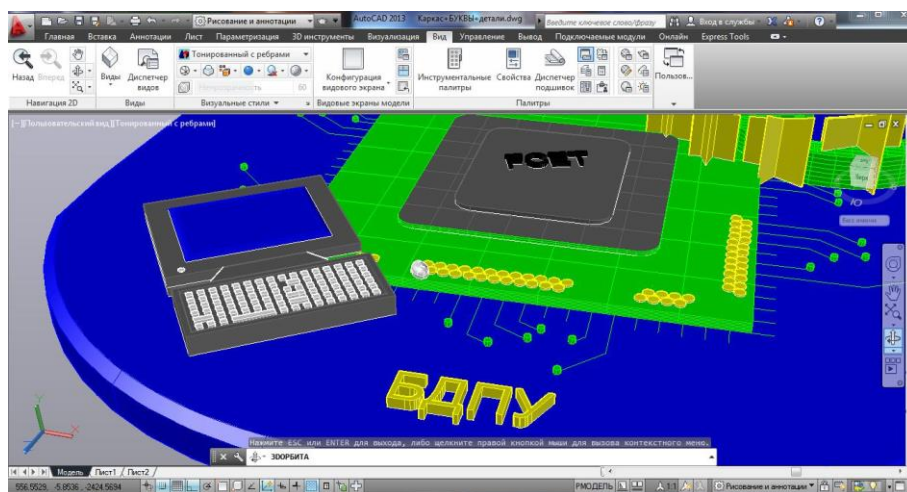


Рис. 5. Тонування готової моделі гербу

Засоби AutoCAD дозволяють не тільки створювати складні 3-D об'єкти, а так само рендерить, використовувати і накладати матеріали для подальшої візуалізації [2]. За допомогою інструментів 3-D моделювання та інструментів візуалізації нам вдалося досягти максимально реалістичного зображення моделі. І хоча стандартних додатків не достатньо для створення максимально реалістичних складних деталей, AutoCAD має великі можливості, які надає підтримка FBX формату, роблячи можливим обмін файлів між Revit, Inventor і 3DS Max / 3DS Max Design.

Застосування 3D редакторів у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є ефективним засобом організації процесу практичного оволодіння і використання комп'ютерних технологій у різних видах життєдіяльності особистості.

Таким чином студенти опановують засоби комп'ютерної графіки в процесі професійної підготовки, що є часткою їх майбутньої діяльності. Отже, проблема професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій становить особливий інтерес і вимагає використання різноманітних видів комп'ютерної графіки з урахуванням особливостей освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, спеціальності, а також пріоритетних напрямів розвитку сучасних можливостей тривимірної графіки.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Впровадження комп'ютерної графіки, а саме 3-D графіки в навчальний процес професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів дозволяє досягнути значних позитивних результатів за умови підвищення продуктивності під час постійного збільшення обсягів інформації, що обробляється і вимогою зменшення витрат на підтримку освіти. Це дозволяє здійснити постійне динамічне оновлення організації навчального процесу, форм і методів його впровадження, забезпечити постійну адаптацію до зміни умов та контингенту студентів, дати можливість студентам взяти активну участь в підготовці та реалізації цих змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кулагин Б. Ю. 3ds Max в дизайне среды, 1-е издание. / Б. Ю. Кулагин, О. Г. Яцюк. – С.: «БХВ-Петербург», 2008. – 976 с.
2. Полещук Н. Н. AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD. / Н. Н. Полещук, П. В. Лоскутов. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 960 с.
3. Хоменко В.Г. Комп'ютерні графічні пакети : навчальний посібник [для студентів спеціальності 7.01010401 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»] / В.Г.Хоменко, С.К. Акімов, О.С. Овсянніков. – Донецьк : Ландон-XXI, 2013. – 232 с.
4. Шаммс Мортъе. Autodesk 3ds Max 9 для «чайников». 3d Studio Max 9: Пер. с англ. / Шаммс Мортъе. – М.: Издательский дом «Диалектика», 2007. – 384 с.

Надійшла до редакції 25.11.2014

Алексеева А.Н. Практические аспекты использования компьютерных технологий в процессе профессиональной подготовки студентов педагогических вузов.

Характеризуются некоторые аспекты использования графических пакетов в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров-педагогов вуза.

Представляются разработки интерактивных виртуальных объектов на примере создания модели главного корпуса Бердянского государственного педагогического университета, герба факультета компьютерных и энергосберегающих технологий. Студенты используют трехмерную компьютерную графику (программы Autodesk 3D Studio, 3ds Max, Autodesk Mudbox, AutoCAD и др.) для моделирования объемных трехмерных объектов.

Практическое использование графических пакетов в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов компьютерного профиля позволяет достичь значительных результатов, обеспечивает действительно новый уровень представления учебного материала фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин, позволяет сделать процесс обучения более эффективным и интенсивным.

Ключевые слова: компьютерные технологии, трехмерная графика, профессиональная подготовка, инженер-педагог.

Alekseeva G.M. Practical aspects of the use of computer technology in the professional training of students of pedagogical universities.

Characterized by some aspects of the use of graphics packages in the training of future engineers-teachers of the university.

Is the development of interactive virtual objects by creating a model of the main building Berdyansk State Pedagogical University, Department of Computer Emblem and energy-saving technologies. Students use three-dimensional computer graphics (program Autodesk 3D Studio, 3ds Max, Autodesk Mudbox, AutoCAD, etc..) To simulate volumetric three-dimensional objects.

The practical use of graphics packages in the training of future specialists of computer type can achieve significant results, provides a truly new level of representation for learning basic and vocational-oriented disciplines, allows to make the learning process more effective and intense.

Key words: computer technology, three-dimensional graphics, training, engineer-teacher.

УДК 371.32:51

И.В. Гончарова,
И.В. Гальченко

Донецкий национальный университет

МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ИГРА КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

У статті розглянуто один із нестандартних способів комп'ютерного контролю знань студентів-математиків з курсу «Методика навчання математики». Пропонується поєднання мультимедійної дидактичної гри з тестовою оболонкою MyTestXPro. Наведено приклад мультимедійної дидактичної гри з методики навчання математики за темою «Постановка дидактичних цілей», у якій використовуються чотири типи тестових завдань: одиночний вибір відповіді, множинний вибір відповіді, зіставлення варіантів і вказівка порядку відповіді; та приклади самих завдань.

В основу розроблених авторами мультимедійних дидактичних ігор покладено тестування. Тестування як ефективний спосіб перевірки знань студентів знаходить у навчальних закладах все більше застосування. Одним із основних і безперечних його переваг є мінімум часових витрат і отримання надійних підсумків контролю. Електронний варіант тестування особливо привабливий, так як дозволяє отримати результат відразу після закінчення тесту. А включення у навчальний процес мультимедійних дидактичних ігор та ігрових моментів робить процес навчання ще й цікавим.

Мультимедійна дидактична гра, приклад якої наведено у статті, була апробована студентами третього курсу факультету математики та інформаційних технологій Донецького національного університету.

Ключові слова: *гра, дидактична гра, мультимедійна дидактична гра, контроль, методика навчання математики, тест, тестування, дидактичні цілі, знання*

Постановка проблемы. Современный этап социально-экономического развития общества предъявляет повышенные требования к специалистам любого уровня. В этих условиях особое значение приобретает поиск эффективных способов совершенствования качества подготовки в высшей школе. Одной из важнейших предпосылок, влияющих на качественную подготовку будущего специалиста в высшей школе, является организация и управление полноценной учебно-познавательной деятельностью студентов, нацеленной на качественное усвоение системы знаний, умений и навыков, овладение опытом творческой деятельности. В совокупности средств, обеспечивающих функционирование системы управления качеством подготовки специалистов с высшим образованием, важная роль принадлежит научно обоснованному, тщательно спланированному и рационально организованному контролю за процессом и результатами учебно-познавательной деятельности студентов [5]. Возросшие требования к качеству математической подготовки студентов вуза делают актуальным поиск новых путей повышения эффективности обучения математике будущих специалистов, в том числе на основе применения современных информационных технологий.

Анализ актуальных исследований. Проблема контроля знаний, умений и навыков студентов не является новой для дидактики средней и высшей школы и педагогической психологии. Различные ее аспекты освещены в работах Б.Г.Ананьева,

С.И.Архангельского, Ю.К.Бабанского, Г.И.Батуриной, Т.А.Ильиной, И.А.Зимней, М.Р.Кудаева, И.И.Кулибабы, М.М.Левиной, А.С.Маслова, Е.И.Перовского, А.П.Сманцера, Н.К.Степаненкова, Н.Ф.Талызиной, Т.В.Тюняевой, И.Ф.Харламова, Г.И.Щукиной, В.А.Якунина и многих других. Однако требования к повышению качества подготовки специалистов предопределяют необходимость продолжения поиска инновационных методов и приемов обучения и адекватных им форм контроля знаний, умений и навыков студентов.

В работах ряда авторов (Н.Н.Лосева, М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.И.Скафа, Е.В.Тимошенко, Ю.Г.Тымко, К.В.Шашков и др.) подчеркивается необходимость использования средств информационно-коммуникационных технологий при контроле знаний студентов.

Особое место в системе подготовки будущего специалиста занимает дисциплина «Методика обучения математике». В ней закладываются основы глубокого понимания курса элементарной математики и существенная методическая подготовка будущего учителя математики.

Методика обучения математике как учебная дисциплина рассмотрена во многих научных исследованиях (И.А.Акуленко, Г.П.Бевз, Ю.М.Колягин, Н.А.Тарасенкова, В.Г.Моторина, С.П.Семенец, З.И.Слепкань, В.А.Швец и др.). В ряде исследований отмечены различные направления совершенствования курса: исследована проблема методики обучения математике студентов педагогических специальностей на основе концепции развивающего обучения (С.П.Семенец); рассмотрены вопросы, связанные с организацией учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов в курсе методики обучения математике, как условия развития их креативности (В.Г.Моторина); исследована возможность использования методических задач в курсе методики обучения математике (А.Л.Ищенко, В.А.Швец); разработаны критерии оценивания учебных достижений студентов по учебной дисциплине «Методика обучения математике» (Н.А.Тарасенкова, И.А.Акуленко). Однако не уделяется должного внимания разработке и использованию мультимедийных дидактических игр для студентов-математиков, в частности таких, которые можно использовать в качестве средства для контроля знаний по дисциплине «Методика обучения математике».

Целью статьи является рассмотрение вопроса об использовании мультимедийных игр для контроля знаний студентов по курсу «Методика обучения математике».

Изложение основного материала. На наш взгляд, одним из средств контроля знаний может быть мультимедийная дидактическая игра – такая игра, в которой игрок может взаимодействовать с виртуальной средой, построенной компьютером [0]. Играть в мультимедийные игры можно как самостоятельно, так и с другими игроками, т. е. взаимодействовать с виртуальной средой может большое число игроков одновременно, при этом взаимодействуя и между собой.

Ранее мы занимались разработкой и использованием мультимедийных дидактических игр для развития творческой личности учащихся основной школы [3], для активизации познавательной активности студенто-математиков при изучении дисциплины «История математики» [2]. В настоящее время наше внимание обращено к разработке мультимедийных дидактических игр для студентов-математиков, изучающих курс «Методика обучения математике».

В основу разрабатываемых нами мультимедийных дидактических игр положено тестирование. Тестирование как эффективный способ проверки знаний находит в учебных заведениях все большее применение. Одним из основных и

несомненных его достоинств является минимум временных затрат и получение надежных итогов контроля. Электронный вариант тестирования особенно привлекателен, так как позволяет получить результат сразу по завершении теста.

Достаточно удобной является тестовая оболочка MyTestXPro (автор А.С.Башлаков) – система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов.

Мы решили совместить компьютерное тестирование в тестовой оболочке MyTestXPro с мультимедийной компьютерной игрой с целью проверить знания студентов по теме «Постановка дидактических целей» в занимательной форме.

Опишем, что у нас получилось на примере игры «Путешествие на загадочный остров». Суть игры заключается в том, чтобы пройти испытания и результате узнать название острова, виртуальное путешествие на который игрок может получить. Игра спроектирована таким образом, что без знаний материала по указанной теме студент не сможет пройти игру до конца.

Игра разбита на четыре этапа, своего рода препятствия (рис. 1-7). Каждый этап содержит определенное количество вопросов, выполненных в тестовой оболочке MyTestXPro. При нажатии на кнопку с номером задания (см. рис. 2 и рис. 5) появляется окно «Модуль тестирования». С помощью него выполняется открытие соответствующего задания, регистрация (студент вписывает фамилию, имя и группу) и выполнение тестирования.

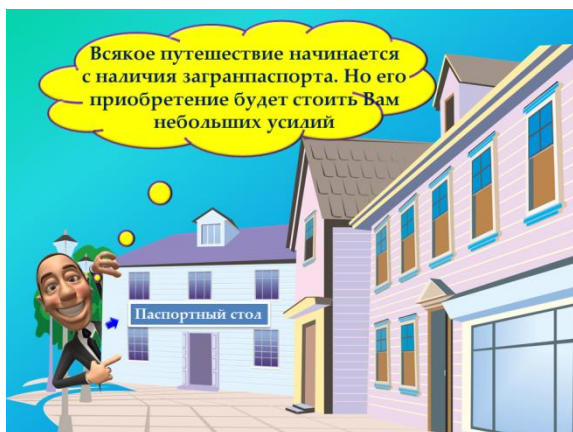


Рис. 1. Слайд 3



Рис. 2. Слайд 4



Рис. 3. Слайд 5

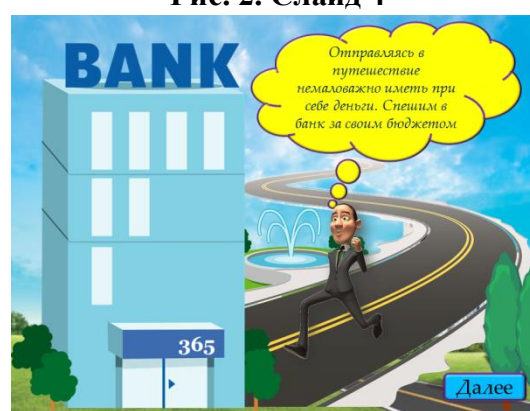


Рис. 4. Слайд 6



Рис. 5. Слайд 7



Рис. 6. Слайд 8



Рис. 7. Слайд 9



Рис. 8. Слайд 16

После окончания тестирования (при выполнении определенного задания) появляется диалоговое окно «Результаты тестирования» (рис. 9) с оценкой (по пятибальной шкале). Эту оценку игрок должен вписать в пустую ячейку, расположенную на одном слайде с выполненным им заданием (см. рис. 2 и рис. 5).

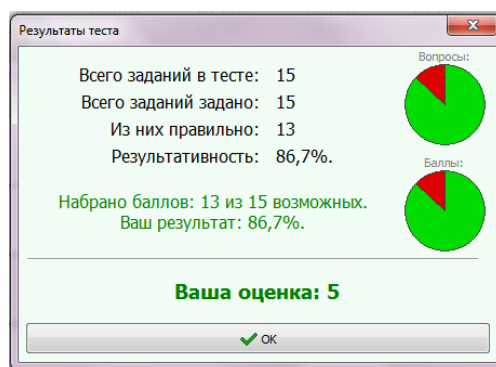


Рис. 9

К следующему этапу игры можно пройти только в том случае, если по результату теста получена оценка 4 или 5. При этом по нажатию на кнопку «Далее» происходит переход на следующий этап игры (например, см. рис. 3 и рис. 6). В противном случае (при вписывании оценки 1, 2 или 3) игра будет прекращена (рис. 8). После повтора материала по рассматриваемой теме студент может пройти игру еще раз.

В игре используются четыре типа заданий: одиночный выбор, множественный выбор ответа, сопоставление вариантов и указание порядка ответа. Приведем примеры заданий по теме «Постановка дидактических целей».

Пример 1. Задача 1: «Две окружности с радиусами 30 и 40 см касаются друг друга. Найти расстояние между их центрами в случае внутреннего и внешнего касания». Задача 2: «Две окружности с радиусами 30 и 40 см касаются друг друга внешним образом. Найти расстояние между их центрами». Укажите пути упрощения или усложнения задачи 2.

- 1) путем изменения постановки задача 2 стала проще;
- 2) путем изменения постановки задача 2 стала сложнее;
- 3) путем уменьшения преобразований задача 2 стала проще;
- 4) путем увеличения преобразований задача 2 стала сложнее;
- 5) путем изменения объектов задача 2 стала проще;
- 6) путем изменения объектов задача 2 стала сложнее.

Пример 2. Укажите уровни усвоения учениками учебного материала.

- 1) ознакомительный уровень; 2) уровень знаний; 3) уровень умений и навыков;
- 4) репродуктивный уровень; 5) реконструктивный уровень; 6) творческий уровень;
- 7) начальный уровень; 8) средний уровень; 9) достаточный уровень; 10) высокий уровень.

Пример 3. Укажите задачи, для решения которых необходимо умение «раскладывать многочлен на множители».

- 1) сократить дробь $(m^2+2m)/(4m+8)$;
- 2) упростить выражение $(3a-b)(3a+b)$;
- 3) решить неравенство $3x^2-2x-4>0$;
- 4) упростить выражение $6xy+3(x-y)^2$.

Пример 4. Расположите уровни сформированности умений (реконструктивный; репродуктивный; творческий) от низшего к высшему.

Пример 5. Сопоставьте задачу и умение, необходимое для ее решения.

1)	Дан треугольник ABC. AB=10, AC=6, $\angle A=60^\circ$. Найдите BC.	A) B)	использовать теорему косинусов; использовать теорему Пифагора;
2)	Дан треугольник ABC. AB=10, BC=6, $\angle A=60^\circ$. Найдите $\angle C$.		
3)	В прямоугольном треугольнике ABC высота AH=5, AB=10, BC=12. Найдите HC.	C) D)	использовать одно из соотношений в прямоугольном треугольнике.

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Включение в учебный процесс мультимедийных дидактических игр и игровых моментов делает процесс обучения интересным и занимательным. А совмещение мультимедийных игр с тестовой оболочкой MyTestXPro позволит, на наш взгляд, быстро и качественно управлять учебной деятельностью студентов. Применение в учебном процессе инновационных технологий и средств обучения позволит высшей школе обеспечить переход к новой, компетентностной модели подготовки специалистов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. MyTestX – система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <http://mytest.klyaksa.net/htm/index.htm>.
2. Гончарова И.В. Мультимедийные дидактические игры по истории математики [Электронный ресурс]: электронный учебник / И.В.Гончарова, О.Н.Володина. – Донецк, [2013]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Гончарова И.В. Мультимедийные игры по математике: 40 игр для творческого развития школьников. 7 класс [Электронный ресурс]: электронный учебник / И.В.Гончарова, П.В.Студеникина. – Донецк, [2012]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4. Мультимедия [Электронный ресурс] – Режим доступа:

[http://ru.wikipedia.org/wiki/ Мультимедиа](http://ru.wikipedia.org/wiki/Мультимедиа) – Заголовок с титула экрана.

5. Шацева К.Л. Педагогические условия организации эффективного контроля знаний студентов вуза: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» /Карина Леонидовна Шацева. – Нальчик, 2003.

Поступила в редакцию 23.05.2014

Гончарова И.В., Гальченко И.В. Мультимедийная игра как средство контроля знаний студентов-математиков по методике обучения математике.

В статье рассмотрен один из нестандартных способов компьютерного контроля знаний студентов-математиков по курсу «Методика обучения математике». Предлагается совмещение мультимедийной дидактической игры с тестовой оболочкой MyTestXPro. Приведен пример мультимедийной дидактической игры по методике обучения математике по теме «Постановка дидактических целей», в которой используются четыре типа тестовых заданий: одиночный выбор ответа, множественный выбор ответа, сопоставление вариантов и указание порядка ответа; и примеры самих заданий.

В основу разработанных авторами мультимедийных дидактических игр положено тестирование. Тестирование как эффективный способ проверки знаний находит в учебных заведениях все большее применение. Одним из основных и несомненных его достоинств является минимум временных затрат и получение надежных итогов контроля. Электронный вариант тестирования особенно привлекателен, так как позволяет получить результат сразу по окончании теста. А включение в учебный процесс мультимедийных дидактических игр и игровых моментов делает процесс обучения еще и интересным.

Мультимедийная дидактическая игра, пример которой приведен в статье, была апробирована студентами третьего курса факультета математики и информационных технологий Донецкого национального университета.

Ключевые слова: *игра, дидактическая игра, мультимедийная дидактическая игра, контроль, методика обучения математике, тест, тестирование, дидактические цели, знания.*

Goncharova I.V., Galchenko I.V. Multimedia game as a means of control of students' knowledge of mathematics for teaching mathematics.

The article considers one of the non-standard methods for computer control of knowledge of students in mathematics on the course «Methods of teaching mathematics». Offers a combination of multimedia educational games with a test shell MyTestXPro. The example multimedia educational games for teaching mathematics on the topic «performance of the didactic purposes», which uses four types of test tasks: single choice, multiple choice, matching of cases and the order of response; and examples of the tasks.

In the framework developed by the authors of multimedia didactic games started testing. Testing as an effective way of testing knowledge finds in educational institutions increasingly used. One of the main and certain of its advantages is the minimum expenditure of time and obtaining reliable results control. The electronic version of the test is particularly attractive, as it allows to get the result immediately after the test. And inclusion in the learning process multimedia didactic games and gaming moments makes the learning process more interesting.

Multimedia didactic game, an example of which is given in the article was tested by third year students of the faculty of mathematics and information technology, Donetsk national University.

Key words: *game, educational game, multimedia didactic game, control, methods of teaching mathematics, test, testing, learning objectives, knowledge.*

УДК 378.016 : 004.42 : [52 + 53]

І. С.Мінтій

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ПРОГРАМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

У статті розглянуто методика формування компетентностей з програмування у майбутніх учителів фізики й інформатики з використанням методу проектів. В якості мови програмування обрано мову Python. Наведено результати студентських робіт.

Робота студентів складається з кількох етапів: виконання лабораторних робіт (колективна робота), виконання індивідуальних проектів, публічний захист проектів; аналіз переваг і недоліків кожного проекту.

На першому етапі студенти отримують завдання: здійснити вивчення з використанням мови програмування Python поступального руху; руху тіла, кинутого під кутом до горизонту; руху тіла під дією постійної сили; руху твердого тіла під дією зовнішньої сили.

Приклади тем індивідуальних проектів: перколяційна модель спіральних галактик; перший закон Кеплера; другий закон Кеплера; третій закон Кеплера; модель Сонячної системи; модель атома Бора; модель коливань гармонічного осцилятора; модель силових ліній електричного поля, створеного точковими зарядами; модель електролізу на плоскому катоді; модель електролізу на точковому катоді; бильярдна модель ідеального газу; модель дифракції світла.

Захист проектів відбувається публічно з обов'язковим унаочненням у вигляді презентації, побудованою за схемою: тема проекту; основні фізичні відомості; спрощення, що використовувались при побудові математичної моделі; комп'ютерна модель; аналіз можливостей використання даної моделі (її місце в шкільному курсі фізики чи астрономії).

Ключові слова: компетентності з програмування, метод проектів, мова програмування Python.

Постановка проблеми. Сучасному суспільству необхідні компетентні фахівці – обізнані, спроможні самостійно навчатися й ефективно взаємодіяти у розв'язанні різноманітних проблем. Особливо гостро вищевказане стосується професії вчителя, оскільки ефективність сучасного навчального процесу є недостатньою, якщо сам вчитель не володіє спеціальними професійними компетентностями. Якщо теоретико-методологічним засадам компетентного підходу приділено достатньо уваги, то методичних систем з формування предметних компетентностей (особливо, інформатичних), поки що замало.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У педагогічній літературі неодноразово приділяли значну увагу методу проектів [2], [4]. В більшості випадків розглядають лише позитивні сторони використання цього методу. Але поряд з перевагами можна навести і його недоліки: складність в організації отримання студентом систематичних, фундаментальних знань, фрагментарний, хоча й глибокий рівень засвоєних знань. На нашу думку, їх можна уникнути шляхом поєднання з традиційними методами навчання.

Розглянемо основні вимоги до використання методу проектів:

- наявність значущої в дослідницькому або творчому плані проблеми чи задачі, для розв'язування якої потрібні інтегровані знання та дослідницький пошук;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів;
- самостійна діяльність учнів;
- визначення кінцевої мети проектів;

- визначення базових знань з різних галузей, необхідних для роботи над проектом;
- структурування змістової частини проекту;
- використання дослідницьких методів;
- результати виконаних проектів мають бути матеріальними, тобто певним чином оформлені [2, с. 1.15].

Мета статті: розкрити компетентнісний підхід при вивченні програмування на основі мови Python майбутніми вчителями фізики й інформатики з використанням методу проектів.

Виклад основного матеріалу. Python – проста і в той же час потужна інтерпретована мова програмування високого рівня, розроблена Гвідо ван Россумом. Це мультипарадигменна мова програмування – підтримує структурне, об’єктно-орієнтоване, функціональне й імперативне програмування. Python має мінімалістичне синтаксичне ядро, водночас стандартна бібліотека містить великий об’єм корисних функцій. Інтерпретатор Python та стандартна бібліотека є безкоштовними та вільно поширюваними.

Підключення в Python графічного модуля «Visual» надає можливість з легкістю створювати тривимірні графічні моделі, концентруючись на фізичній сутності явищ. В багатьох університетах світу студенти використовують VPython для моделювання фізичних явищ [1, с. 2].

Саме тому в лабораторно-обчислювальному практикумі з програмування для студентів 5-го курсу спеціальності «Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика та основи інформатики» Криворізького педагогічного інституту за робочу мову програмування було обрано Python.

При розробці програми лабораторно-обчислювального практикуму враховувався поетапний характер формування компетентностей: *підготовчий* (формування узагальнених предметних умінь: студентам пропонуються завдання, виконання яких надасть можливість їм здобути уміння та навички, необхідні для розв’язування задач вищого рівня на наступних етапах), *основний* (розробка творчих проектів із залученням міжпредметних знань для розвитку дослідницьких та проектних умінь: студентам пропонуються завдання творчого характеру), *закріплюючий* (оцінювання творчих проектів своїх колег).

Ці етапи майже відтворюють багаторівневу структуру розумової діяльності, запропоновану Бенджаміном Блумом. Згідно з нею на першому, базовому, рівні знаходяться знання, далі – послідовно розуміння, використання, аналіз, синтез та оцінювання фактів і інформації та їх застосування для розв’язування завдань реального життя та в навчальній діяльності [2, с. 1.09].

Тому лабораторно-обчислювальний практикум складається з кількох етапів:

- 1) виконання лабораторних робіт (колективна робота);
- 2) виконання індивідуальних проектів;
- 3) публічний захист проектів.

На першому етапі студенти отримують завдання здійснити вивчення з використанням мови програмування Python: поступального руху; руху тіла, кинутого під кутом до горизонту; руху тіла під дією постійної сили; моментів інерції тіл; моментів інерції тіла, що обертається, та кінетичної енергії обертового руху; кінетичної енергії тіла, що обертається, на площині; руху твердого тіла під дією зовнішньої сили [0, с. 57-77].

До етапу виконання індивідуальних проектів студенти переходять після завершення цих робіт. Темі проектів студенти обирають або із запропонованого викладачем списку або ж на власний розсуд (бажано спонукати студентів до самостійного вибору теми).

Приклади тем проектів: перколяційна модель спіральних галактик; перший закон Кеплера, другий та третій закони Кеплера; модель Сонячної системи; модель

атома Бора; модель коливань гармонічного осцилятора; модель силових ліній електричного поля, створеного точковими зарядами; модель електролізу на плоскому або точковому катоді; більярдна модель ідеального газу; модель дифракції світла.

Далі, спираючись на наявні власні знання та узагальнюючи інформацію з різних джерел (можливе використання Інтернет-ресурсів) відбувається дослідження теми проекту з фізичного боку.

Під час роботи над проектом важливо не залишити студента наодинці з проблемою, але і не нав'язувати надмірну допомогу – найкращою в цьому випадку буде роль консультанта, помічника, порадирика.

Після отримання всіх фізичних відомостей студенти переходять спочатку до побудови математичної, а потім і комп'ютерної моделі. На цьому етапі обов'язок викладача – у випадку зациклювання студента на певній проблемі – допомогти перейти до спіралеподібної форми роботи: спочатку побудувати спрощену математичну модель, реалізувати її комп'ютерну версію, далі – врахувати складніші взаємодії і т.д.

Захист проектів відбувається публічно з обов'язковим унаочненням у вигляді презентації, побудованою за такою схемою:

- 1) тема проекту;
- 2) основні фізичні відомості;
- 3) спрощення, що використовувались при побудові математичної моделі;
- 4) комп'ютерна модель;
- 5) аналіз можливостей використання даної моделі (тобто, місце її в шкільному курсі фізики чи астрономії).

Після виступу студенти аналізують переваги та недоліки кожного проекту, пропонують можливі шляхи його вдосконалення.

На рисунках 1-3 наведено результати студентських робіт:

– модель ідеального газу та розподіл молекул за швидкостями (рис. 1);

– магнітне поле тороїда (рис. 2). Для визначення напрямку магнітного поля тороїда в певній точці необхідно вказати її лівою клавішею миші (рис. 3).

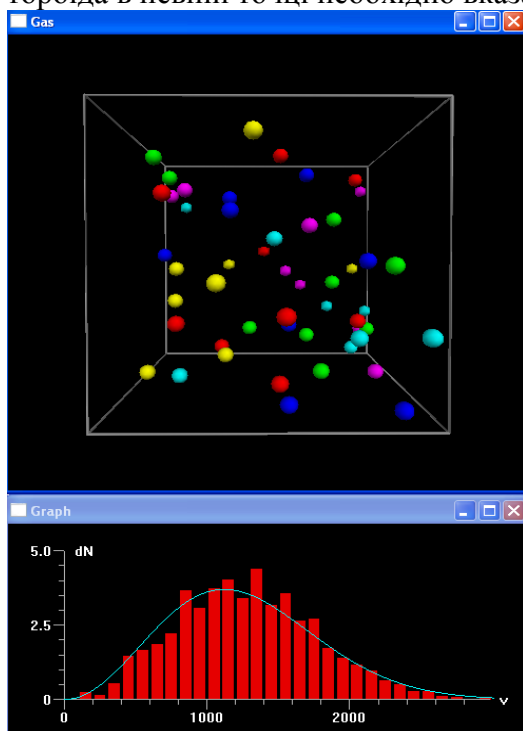


Рис. 1. Модель ідеального газу та розподіл молекул за швидкостями

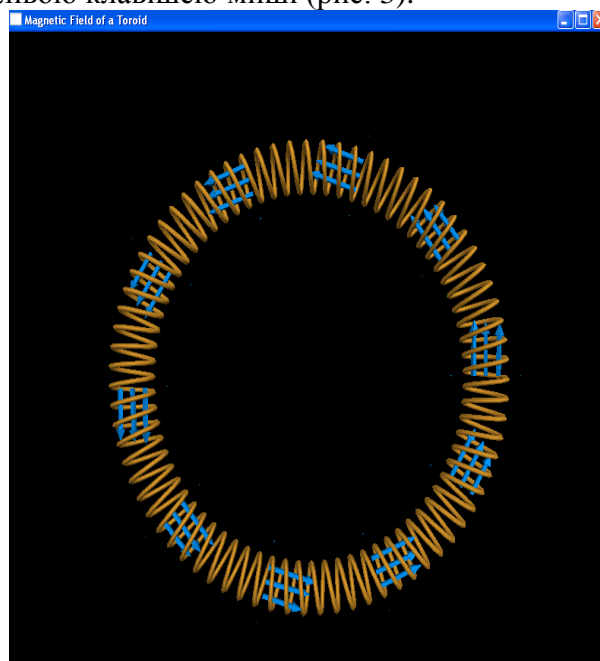


Рис. 2. Магнітне поле тороїда

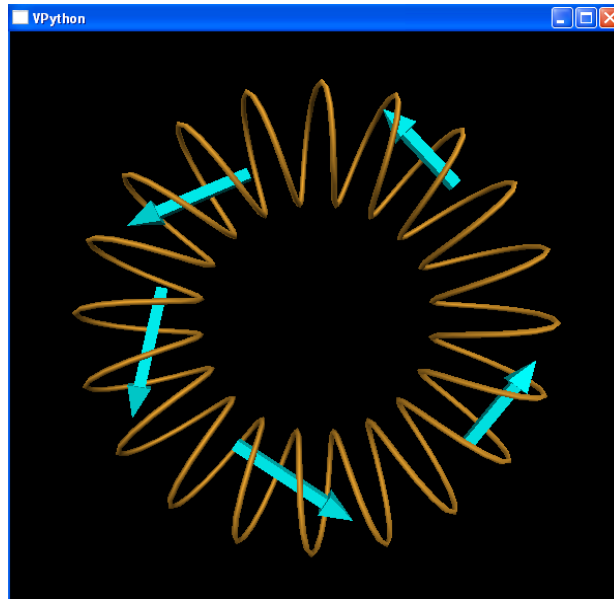


Рис. 3. Визначення напрямку магнітного поля тороїда в певній точці

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Використання методу проектів сприяє формуванню не лише гносеологічної та праксеологічної складових спеціально професійних компетентностей, зокрема, інформатичних (з програмування), фізичних, але й загально професійних, таких, як навчальна компетентність: здатність до аналізу задачі, розв'язування проблем, подання результатів.

Варто зауважити, що можна було б суттєво підвищити рівень індивідуальних проектів, ознайомивши студентів з програмним комплексом VPNBody.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гетманова Е.Е. Моделирование физических процессов в PYTHON / Е. Е. Гетманова. – Х. – 2004. – 81 с.
2. Интел® Навчання для майбутнього. – К.: Видавнича група ВНУ, 2004. – 416 с.
3. Россум Г. Язык программирования Python / Г. Россум, Ф. Л. Дж. Дрейк, Д. С. Откидач. – 2001. – 454 с.
4. Слинкин Д. А. Использование метода проектов при обучении программированию в курсе информатики : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (информатика, уровень общего образования) / Слинкин Дмитрий Анатольевич ; Шадринский государственный педагогический институт. – Екатеринбург, 2001. – 157 с.

Надійшла до редакції 13.10.2014

Минтий И. С. Формирование компетентностей в программировании у будущих учителей физики и информатики.

В статье рассмотрена методика формирования компетентностей в программировании у будущих учителей физики и информатики с использованием метода проектов. В качестве языка программирования выбран язык Python. Приведены результаты студенческих работ.

Работа студентов состоит из нескольких этапов: выполнение лабораторных работ (коллективная работа), выполнение индивидуальных проектов, публичная защита проектов; анализ преимуществ и недостатков каждого проекта.

На первом этапе студенты получают задание: осуществить изучение с использованием языка программирования Python поступательного движения; движения тела, брошенного под углом к горизонту; движения тела под действием постоянной силы; движения твердого тела под действием внешней силы.

Примеры тем индивидуальных проектов: перколяционная модель спиральных галактик; первый закон Кеплера; второй закон Кеплера; третий закон Кеплера; модель Солнечной системы; модель атома Бора; модель колебаний гармонического осциллятора; модель силовых линий электрического поля, созданного точечными зарядами; модель электролиза на плоском катоде; модель электролиза на точечном катоде; бильярдная модель идеального газа; модель дифракции света.

Защита проектов происходит публично с демонстрацией презентации, построенной по схеме: тема проекта; основные физические сведения; упрощения, используемые при построении математической модели; компьютерная модель; анализ возможностей использования данной модели (ее место в школьном курсе физики или астрономии).

Ключевые слова: компетентности в программировании, метод проектов, язык программирования Python.

Mintiy I. S. Formation of the competences in programming by physics and computer science teachers-to-be using the project method.

In the article the methodology of the carrying out of the laboratory-computing session in programming for the physics and computer science teachers-to-be using the project method. The description is based on the programming language Python and its graphical module VPython.

Practical work consists of few stages: carrying out of the laboratory works (team work), carrying out of personal tasks, public defense of the projects, analysis of the advantages and disadvantages of each project.

On the first stage students receive the task: to carry out the study of the object translation using the programming language Python: the translation of the object, thrown angularly, the object translation under the constant force action, the translation of the solid under the action of the external force.

Examples of the personal projects: percolation model of the spiral galaxies; the first Kepler's law; the second Kepler's law; the third Kepler's law; the model of the solar system; the Bohr's atom model; the model of the harmonic oscillator oscillations; the model of the lines of force of the electric field, generated by point charges; the model of electrolysis on the plane cathode; the model of electrolysis on the point cathode; poolroom's model of the ideal gas; the model of the light diffraction.

Defense of the projects take place publicly using the presentation of the results, which consist of: theme of the project; the common physical data; simplifications, used by the mathematical model creation; computer model; analysis of the possibilities of the using of built model (its place in the school course of the physics or astronomy).

Using of the project method during the laboratory-computing session favors the formation not only the special professional competencies by physics and computer sciences teachers-to-be (especially their axiological and social-behavioral constituent), but also the formation of many key competences – educational, mathematical, fundamental natural-scientific and technical competences.

Key words: competences in programming, project method, the programming language Python, graphical module VPython.

УДК 378.14:371.214.46:[004.78:51]

О.В.Семеніхіна¹,
С.В.Шамрай²

¹Сумський державний педагогічний університет ім.А.С.Макаренка
²КУ Сумська загальноосвітня школа I-III ступенів № 6

ПРО ЗАЛУЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СЕРЕДОВИЩ ДО ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ

У статті розглянуто питання, пов'язані з можливістю комп'ютерних підтверджень теорем шкільного курсу планіметрії. Виділено дві групи програм, які сприяють організації навчання емпірично доводити теореми. Розглянуті приклади підтверджень теорем у середовищі СКМ (на основі методу координат) та динамічної геометрії (як емпірична перевірка виконання факту).

Ключові слова: теорема, комп'ютерне доведення, комп'ютерний експеримент.

Постановка проблеми. Сьогодні місце комп'ютерного експерименту в системі методів навчання геометрії починає осмислюватися як окремими вчителями-новаторами, так і цілими колективами вчених різних країн. Найбільш неоднозначним є питання про місце комп'ютерного експерименту в системі методів роботи з теоремою. Обережність, з якою фахівці в області теорії і методики навчання математики ставляться до проблеми комп'ютерних доведень, пов'язана з тим, що в математичній науці ставлення до комп'ютерних експериментів і логічних доведень, а також до їх співвідношення, поки не однозначне.

Учені-математики і слідом за ними математики-методисти розійшлися у думках про можливість і доцільність залучення комп'ютерних інструментів. Одні вважають за доцільне обмежитися застосуванням комп'ютера лише на етапі висування гіпотези (позиція більшості). Інші – допускають його використання і для обґрунтування істинності факту теореми в умовах, коли природа цього факту з якихось причин для учня не значна або недоступна його розумінню. Є і компромісна точка зору, яка поки не знайшла гідного втілення через принципові відмінності логічних і комп'ютерних доведень. Вона зводиться до наступного – комп'ютерний експеримент повинен стати візуальною основою для проведення логічних міркувань при доведенні теореми. Але не зважаючи на різні погляди вчителів та науковців, «комп'ютерне доведення» уже починає розглядатися як можливий метод доведення математичних тверджень.

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення науково-методичних досліджень стосовно навчання доводити теореми виявило різні підходи, серед яких традиційний (формулюється теорема і подається її доведення як фрагмент монологу вчителя) [1], проблемний (залучення аудиторії слухачів до пошуку доведення, причому умова теореми формулюється як проблема і не завжди оголошується висновок, який треба довести) [4], проектний (суб'єктам навчання пропонується самостійно знайти і проаналізувати існуючі доведення) [2] тощо. Також аналіз науково-методичних досліджень показав активне впровадження інформаційних технологій у навчання математики і появу тенденцій стосовно залучення комп'ютерних інструментів до підтвердження певних фактів [5]. Оскільки молодь наразі активно споживає електронний контент, вважаємо помилкою не використати такий тренд саме у галузі навчання доводити чи спростовувати певні математичні факти, тому звертаємо увагу саме на комп'ютерні інструменти та можливість їх використовувати у навчанні доводити теореми.

Мета статті – дослідити принципові можливості залучення комп'ютерних середовищ та їх інструментів до доведення теорем шкільного курсу планіметрії.

Виклад основного матеріалу. Нами були досліджені різні спеціалізовані математичні середовища і комп'ютерні інструменти, які підтримують розв'язування задач планіметрії. Ми виділили два типи таких середовищ.

1. Проведений нами аналіз виявив, що є середовища, які дозволяють візуальну динамічну побудову. Це програмні засоби динамічної математики, робота в яких базується на конструктивному підході – у середовищах можна креслити рисунки і графіки та «оживляти» побудовані конструкції, плавно змінюючи положення вихідних об'єктів, динамічно вимірювати довжини, площі і кути. Така можливість дозволяє підвести школярів до узагальнень математичного знання, а також до відкриття певних математичних фактів, при якому учні спочатку уявляють і аналізують проблему, моделюють її, а потім висувають гіпотезу і намагаються її довести.

Яскравими прикладами таких програм є середовища *GeoGebra*, *Математичний конструктор*, *Жива геометрія* та українські програми *Gran* і *DG*.

Нами виділено підходи, які дозволяють використовувати «бігунок» для спростування або підтвердження певного математичного факту: «бігунок» набуває певних значень у заданих межах. І якщо вважати, що для кожного значення властивість справедлива, то певний факт можна сприймати як доведений на емпіричному рівні.

Наведемо приклад такого «комп'ютерного доведення» для теореми про бісектриси вертикальних кутів.

Теорема. При будь-якому значенні кута між прямими бісектриси утворених ними вертикальних кутів лежать на одній прямій.

Покажемо, що кут між бісектрисами вертикальних кутів дорівнює 180° при будь-якому значенні кута.

Для демонстрації істинності твердження скористаємося однією з програм динамічної математики (рис.1).

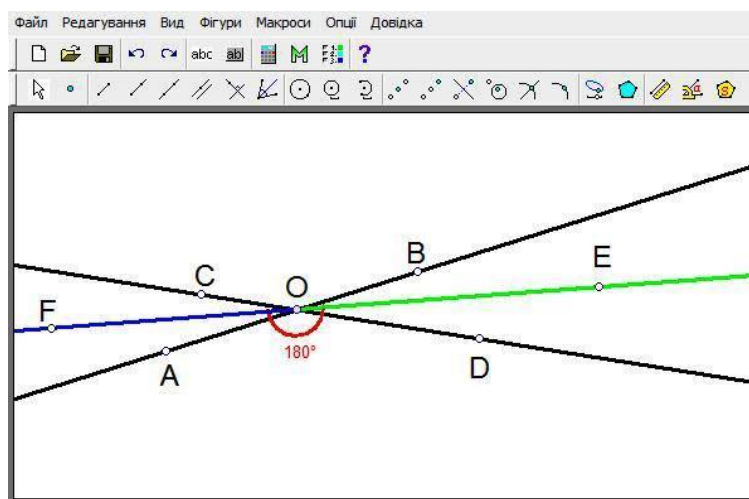


Рис.1. Демонстрація доведення теореми

1. Фіксуємо т. O (інструмент *Точка*).
2. Будуємо прямі AO і BO (інструмент *Пряма*). На продовженні прямих поставимо точки C і D .
3. Будуємо різним кольором бісектриси OF (червона) і OE (зелена)
4. кутів $\angle AOC$ і $\angle DOB$ відповідно (інструмент *Бісектриса кута*). Задаємо вимірювання $\angle AOC$, $\angle DOB$, $\angle FOE$.

5. Змінюємо величину кута $\angle AOC$ або $\angle DOB$ за допомогою точок і слідкуємо за зміною/збереженням величини $\angle FOE$ – кута між бісектрисами. Вона залишається рівною 180° .

У даному прикладі бігунком виступає точка A , яка змінює значення кута AOC в межах від 0° до 180° .

Розуміючи, що положення точки A визначається дискретною множиною значень з наперед заданим кроком, усе ж стверджуємо, що таке «комп'ютерне доведення» може бути прийнятним на емпіричному рівні. Це до речі, підтверджується і психолого-педагогічними дослідженнями, проведеними російськими дослідниками Шабановою М.В. та Широковою Т.С. [5], які вивчали особливості сприйняття доведень учнями 7-8 класів з освітніх навчальних закладах. Вони дійшли висновку, з чим ми погоджуємось, що факт, підтверджений емпірично завдяки самостійного пошуку, сприймається і засвоюється більш ґрунтовно. Ця ідея щодо розв'язання проблеми навчання доводить певні факти у поєднанні з комп'ютерними технологіями змушує змінювати традиційні підходи: комп'ютерне середовище може стати джерелом «емпіричної» істинності геометричного твердження, а логічне доведення – його додатковим обґрунтуванням. При такому підході при використанні програм динамічної математики варто звертати увагу на «стійкість» побудованої конструкції, під чим розуміємо збереження певної характеристики (властивості) математичного об'єкта при зміні положення його базових елементів (вершин трикутника, точок на прямих, на колі тощо).

Так, у попередньому прикладі ми спочатку фіксували точку O (щоб точка перетину прямих як вершина вертикальних кутів, була нерухомою), а потім будували прямі (сторони вертикальних кутів) і рухали т. A по екрану, не замислюючись, чи «пробіжить» кут усі можливі значення. Для більш вдалої демонстрації далі вважаємо, що краще побудувати коло з центром у т. O , горизонтальну пряму BO , причому т. B взяти на колі. Потім на колі довільно зафіксувати т. A і через неї та центр кола провести другу пряму, яка з прямою BO утворить вертикальні кути. Якщо «сховати» коло, то т. A все одно буде до нього «прив'язаною», а тому при зміні її положення ми можемо забезпечити зміну значення кута AOB від 0 до 180^0 . Іншими словами, таким способом побудована т. B може бути бігунком у межах $[0; 180^0]$ з наперед заданим кроком.

Зауважимо, що окремі середовища динамічної математики передбачають використання вже вбудованого кутового бігунка, що може спростити побудову. Зокрема такий бігунки передбачено у середовище *GeoGebra*.

Критики такого підходу, розуміючи необхідність навчання логіки математичного мислення, наголошують на тому, що доведення таких теорем, по-перше просте; по-друге, його необхідно проводити на основі аксіом і уже підтверджених фактів, доведених теоремах тощо; по-третє, залучаючи комп'ютер, ми не зможемо таким чином навчити дітей міркуванню і умовиводам. Зважаючи ці аргументи, ми стоїмо на позиції, що пошук інструменту, який забезпечить перевірку усіх випадків (у нашому прикладі це зміна значення вертикального кута), може стати тією рушійною силою, яка сприятиме формуванню логічного мислення учня, і замість кроків на папері («оце перше, оце друге» і т.д.) учень вибудує логіку побудови такої конструкції, яка дозволить перевірити «усі» значення потрібного параметру.

2. Активного поширення набули системи комп'ютерної математики (СКМ) – *Maple*, *Mathematica* та інші. Частина з цих програм дозволяє оперування математичними об'єктами у символічному вигляді. Якщо вважати, що програма працює коректно, то її можна вважати основою для «комп'ютерного доведення», яке спирається на метод координат та спрощує розрахунки користувача.

Задання координат точок у СКМ можливе у неявному вигляді. І якщо зазвичай при застосуванні методу координат потрібно самому здійснювати певні перетворення, то у середовищі СКМ це робить програма, а користувачу залишається визначитися лише з ідеєю доведення: що задати, як задати, що перевірити. На рис.2 можна побачити рівність медіани і висоти у рівнобедреному трикутнику, які опущені до основи.

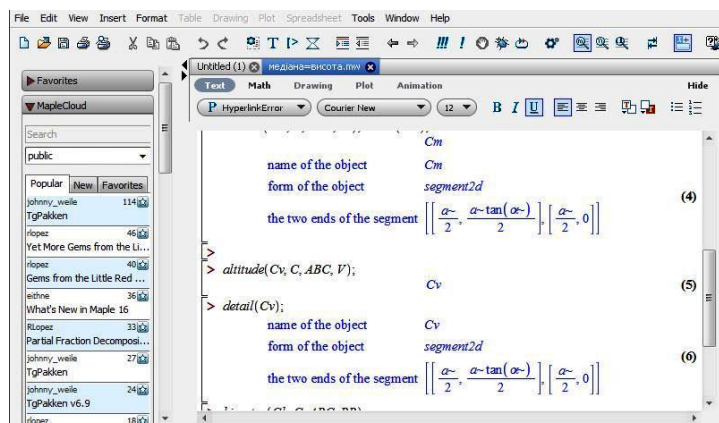


Рис.2. Знаходження медіани та висоти у рівнобедреному трикутнику

Оскільки програма оперує координатами у неявному вигляді, а результати потрібних розрахунків співпадають, то у цьому випадку можна з упевненістю говорити про комп'ютерне доведення за умови коректності роботи програми.

Із залученням таких програмних засобів зміщується акцент у бік знання комп'ютерних інструментів замість вміння оперувати громіздкими перетвореннями. Але використання середовищ СКМ все одно сприятиме формуванню логічного і критичного мислення, що наразі відбувається під час навчання доводити теореми традиційно.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Проведене нами дослідження дозволяє констатувати наступне.

1. З огляду на те, що навчання учнів доводити теореми є непересічною проблемою, яка не розв'язується однозначно, вважаємо, що поряд з традиційними методами варто використовувати засоби інформаційних технологій. Ми вважаємо за потрібне демонструвати можливості використання спеціалізованих програмних засобів для доведення чи підтвердження певних математичних фактів уже під час навчання в школі.

2. Виходячи з аналізу програмного забезпечення, вважаємо, що комп'ютерні доведення можливі у середовищах символічної математики. Такі доведення, як правило, базуються на методі координат та символічних перетвореннях виразів. Але залучення таких СКМ у шкільну практику навчання математики може бути виправданим у класах з поглибленим вивченням математики, де вже напрацьовані вміння перетворювати вирази, і актуальним є пошук і реалізація ідей доведення через команди середовища.

«Комп'ютерне доведення» як емпіричне підтвердження певного факту за рахунок демонстрації динамічної стійкості креслення можливе у середовищах динамічної математики (*GeoGebra*, *Математичний конструктор*, *Жива геометрія*, *Gran* і *DG*). При цьому важливим може бути додаткове логічне доведення аналізованого твердження. Вважаємо, що емпіричне підтвердження фактів, сформульованих у вигляді теорем, може стати затребуваним в навчанні математики учнів-гуманітаріїв, для яких на перше місце вийде пошук побудови механізму перевірки усіх можливих ситуацій у противагу кропітким математичним перетворенням.

3. «Комп'ютерне доведення» викликає у багатьох вчителів та науковців математики недовіру. Разом з цим воно може переконати школярів в істинності математичних тверджень.

Прийняття цієї тези говорить про те, що актуальними будуть пошуки методично вивірених технологій навчання доводити теореми із залученням комп'ютерних інструментів у спеціалізованих математичних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Епишева О.Б. Специальная методика обучения геометрии в средней школе: курс лекций: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. вузов / О.Б. Епишева. – Тобольск: ТГПИ им. Д.И. Менделеева, 2002. – 138 с.
2. Столяр А.А. Логические проблемы преподавания математики / А.А. Столяр. – Минск: Высшая школа. – 1965. – 254 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408>. – Назва з екрану.
4. Храповицкий И.С. Эвристический полигон для геометрии / И.С. Храповицкий // Компьютерные инструменты в образовании. – 2003. – №1. – С. 15
5. Шабанова М.В. Обучение доказательству с использованием интерактивной геометрической среды / М.В. Шабанова, Т.С. Ширикова // Ярославский педагогический вестник – 2012 – № 3 – С. 3-10.
6. Семеніхіна О.В. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики і методичні проблеми їх використання [Електронний ресурс] / Семеніхіна Олена Володимирівна, Друшляк Марина Григорівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 42, № 4. – С. 109-117. – Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1055/813#.VDPbk2d_vE4
7. Семеніхіна О.В. Про реформування вищої педагогічної освіти в галузі математики // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. – №5 (39). – С. 347-353.

Надійшла до редакції 27.10.2014

Семеніхіна Е.В., Шамрай С.В. О компьютерном доказательстве теорем школьного курса планиметрии.

В статье рассмотрены вопросы, связанные с возможностью компьютерных доказательств теорем школьного курса планиметрии. Выделены две группы программ, которые способствуют организации обучения доказывать теоремы. Рассмотрены примеры доказательства теорем в среде СКМ (на основе метода координат) и динамической геометрии (как эмпирическая проверка выполнения факта).

Ключевые слова: теорема, компьютерное доказательство, компьютерный эксперимент.

Semenikhina O.V., Shamray S.V. About the computer theorem proving school course planimetry.

The article discusses issues related to the possibility of computer proofs of theorems school course planimetry. Two groups of programs that contribute to the organization of learning to prove theorems. The examples of proofs of theorems in SCM environment (based on the method of coordinates) and dynamic geometry (as an empirical verification of compliance with the fact).

Keywords: theorem, proving computer, a computer experiment.

УДК 378.14:371.214.46:[004.78:51]

О.В. Семеніхіна¹,
І.С. Шевченко²

¹Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
²КУ Сумська спеціалізована школа №7

ПРО ВИВЧЕННЯ КУРСІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ НА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСАХ

У статті описано особливості вивчення курсів вищої математики на відкритих освітніх ресурсах. Проведено порівняльний аналіз курсів «Основи аналітичної геометрії», «Лінійна алгебра» з подібними курсами СумДПУ імені А.С. Макаренка. Зроблено висновки щодо популярності відкритих освітніх ресурсів та стосовно порівняльного аналізу.

Ключові слова: відкриті освітні ресурси, курси вищої математики на відкритих освітніх ресурсах.

Постановка проблеми. Розвиток економіки знань і перехід до інформаційного суспільства ґрунтуються на концепції безперервної освіти протягом усього життя. Важлива роль у цьому процесі відведена електронним освітнім ресурсам, які використовуються не тільки в якості готових курсів для навчання, але і в якості навчального матеріалу для включення його у нові електронні курси та інструментальні засоби їх розробки. Саме тому останнім часом спостерігається інтерес до дистанційного, електронного, мобільного навчання та навчання на відкритих освітніх ресурсах.

Разом з тим технології відкритого навчання у галузі математики достатньо не вивчені, досвід їх упровадження не узагальнено та не систематизовано. Тому дослідження відкритих освітніх ресурсів та технології їх вивчення, які дозволяють набути необхідних користувачу знань і умінь з математики, наразі вельми актуальні.

Аналіз актуальних досліджень. Термін «відкриті освітні ресурси» (Open Educational Resources, OER) був вперше введений в науковий обіг на Форумі з питань про відкриті навчальні системи для розвиваючих країн, організованому ЮНЕСКО у липні 2002 р, і ототожнювався з навчальними та науковими ресурсами, які існують у відкритому доступі або випущені під ліцензією, що дозволяє їх безкоштовне використання і модифікацію третіми особами [3].

За таким визначенням можна виділити характерні особливості відкритих освітніх ресурсів:

- методична, навчальна або наукова спрямованість матеріалів;
- підтримка різних форматів і носіїв для подання матеріалів;
- опублікування на умовах відкритої ліцензії навчальних і наукових матеріалів, які є суспільним надбанням;
- забезпечення безкоштовного доступу, використання, переробки та перерозподілу матеріалів іншими користувачами;
- мінімальні обмеження (або їх відсутність) при роботі з відкритими освітніми ресурсами.

За даними ЮНЕСКО за останнє десятиліття чисельність відкритих освітніх ресурсів, що надають університетські репозитарії та сайти проєктів, значно зростає. Найбільш відомі з них: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, ІНТУУІТ.

Мета статті – описати особливості вивчення курсів вищої математики на відкритих освітніх ресурсах та провести порівняльний аналіз з подібними курсами СумДПУ імені А.С.Макаренка.

Виклад основного матеріалу. Нами проведено аналіз відкритих курсів на згаданих вище ресурсах стосовно наявності в них курсів з математики. Нас цікавила їх кількість, обсяг (на яку кількість годин розраховані), автори, технології одержання сертифікатів тощо.

Ми можемо говорити про невелику кількість математичного контенту, разом з цим відзначаючи, що математичні курси у своїй більшості пропонуються не класичні, а авторські, які торкаються сучасних наукових досягнень і які користуються попитом молоді за кордоном. Кількісний аналіз таких ресурсів наведено у роботі [5].

У дипломному дослідженні нами описано досвід навчання за курсами «Основи аналітичної геометрії», «Вступ до математичної філософії», «Лінійна алгебра», «Геометрія», які нами були знайдені на відкритих освітніх майданчиках. Ми цікавилися змістом цих курсів, завданнями для напрацювання математичних знань і умінь, завданнями для контролю. Нами спеціально були пройдені курси, які подібні до традиційних, а також такі, які нашим навчальним планам не відповідають. Нижче коротко наведемо опис таких курсів та враження від їх опанування.

Курс «Основи аналітичної геометрії» на ресурсі Intuit.ru [4]

Опис курсу. Метою вивчення курсу є знайомство з аналітичною геометрією та лінійною алгеброю і можливістю застосування методів аналітичної геометрії та лінійної алгебри на практиці. Даний курс включає основні теми аналітичної геометрії, теорію матриць, вивчення систем лінійних рівнянь, лінійних просторів та операторів, елементів загальної алгебри.

Мова викладання. Російська.

Обсяг курсу. 72 години, з яких 48 лекційних та 24 години – виконання тестів.

Звітність. Виконання 24 тестів, кожний на оцінку не нижче трійки. Складання іспиту на оцінку не нижче трійки.

Форма дидактичних матеріалів. Лекції представлені у вигляді відеофрагментів. Після кожної лекції наведений тест, який подано у комп'ютерному автоматичному вигляді і складається з 8 запитань із закритою і відкритою формами відповіді. Екзамен складається з 30 тестових запитань.

Приклади завдань іспиту.

1. Дано дві матриці $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$ і $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Знайти їх добуток.
2. Дано координати точки $A(7;5;8)$. Знайти координати її проєкції на координатну площину YOZ.
3. Знайти відрізки, які відтинаються на осях координат прямою, яка проходить через точку $(3;8)$, якщо відомо, що $a=3b$.
4. Дано рівняння площини $7x + 2y + 5z + 3 = 0$. Знайти значення напрямних косинусів нормального вектора даної площини.

Під час навчання є можливість слідувати за своїм графіком навчання, за прослуханими лекціями і виконаними тестами, а також можливість бачити отримані оцінки

Результат. У разі успішного проходження курсу (необхідно набрати не менше 60% від можливого балу) студент отримує онлайн-сертифікат. Також є можливість замовити друкований екземпляр, але цю послугу потрібно оплачувати.

Порівняльна характеристика. Програма вивчення даного курсу в умовах СумДПУ імені А.С.Макаренка і за допомогою відкритого освітнього ресурсу практично не відрізняється. Вважаємо, що це пов'язано з тим, що даний курс

пропонується на російському відкритому ресурсі, а методичні особливості навчання в Україні і Росії є схожими. Але ресурс ІНГУІТ пропонує у рамках цього курсу і елементи теорії визначників, що є характерним для інтегрованого курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Суттєвою відмінністю двох варіантів вивчення курсів є відведена кількість годин на навчання. Як бачимо, при вивченні курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка на вивчення курсу «Основи аналітичної геометрії» відводиться більша кількість годин, ніж на відкритому освітньому ресурсі.

Варто зауважити, що навчання аналітичної геометрії на відкритому ресурсі дуже нагадує звичні лекції. Схожими є і пропонувані при вивченні даного курсу задачі. Тому можна говорити, що вивчення курсу «Основи аналітичної геометрії» в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка та за допомогою відкритого освітнього ресурсу Intuit.ru є схожим.

Курс «Вступ до математичної філософії (Introduction to Mathematical Philosophy)» на ресурсі Coursera.org [1]

Опис курсу. Курс пов'язаний з математичною філософією і демонструє, як можна аналізувати філософські поняття більш чітко і у математичних термінах, будувати математичні моделі, за допомогою яких можна вивчати філософські проблеми.

Мова викладання. Англійська.

Обсяг курсу. Курс розрахований на 10 тижнів, 2-3 год. на тиждень.

Звітність. Набрати на екзамені не менше 70% від максимально можливого балу.

План занять. Тиждень 1. Нескінченність (Infinity). Тиждень 2. Істина (Truth). Тиждень 3. Раціональність (Rational Belief). Тиждень 4. Відношення «якщо – то» (If-then). Тиждень 5. Підтвердження (Confirmation). Тиждень 6. Розв'язання (Decision). Тиждень 7. Голосування (Voting). Тиждень 8. Кванторна логіка і ймовірність (Quantum Logic and Probability).

Форма дидактичних матеріалів. Лекції подані у вигляді відеофрагментів. За формою лекції нагадують запитання, на які йде пошук відповіді з відповідними поясненнями.

Результат. У разі успішного проходження курсу студент отримує онлайн-сертифікат. Також є можливість замовити друкований екземпляр, але цю послугу потрібно оплачувати.

Курс «Лінійна алгебра (Linear Algebra)» на ресурсі Edx.org [2]

Опис курсу. Даний курс призначений не тільки для вивчення всіх стандартних тем у типовому курсі лінійної алгебри, але також досліджує практичну реалізацію теорії алгоритмів. Після завершення курсу передбачається формування понять лінійної алгебри, а також уявлень про сучасні дослідження у галузі лінійної алгебри і обчислювальної науки.

Мова викладання. Англійська.

Обсяг курсу. 12 тижнів.

Звітність. Виконання домашніх завдань, тестування та складання екзамену.

Форма дидактичних матеріалів. Лекції подаються у вигляді відеофрагментів. Домашні завдання – у формі тестування з завданнями закритого і відкритого типів.

Під час навчання є можливість слідкувати за своїм графіком, за прослуханими лекціями і виконаними тестами, а також можливість бачити отримані оцінки.

Результат. У разі успішного проходження курсу (необхідно набрати не менше 60% від можливого балу) студент отримує онлайн-сертифікат.

Порівняльна характеристика. Суттєвою відмінністю двох варіантів вивчення курсів є відведена кількість годин на навчання. Як бачимо, при вивченні курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка відводиться більша кількість годин. Це зумовлено відмінністю у планах занять. Вивчення курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка

є змістовно дещо іншим, тобто, у курс включається вивчення більшої кількості тем з алгебри. Також є відмінність у завданнях, які пропонуються при вивченні курсу. Так, наприклад, при вивченні лінійної алгебри на відкритому освітньому ресурсі більшість завдань пов'язані з матрицями. Завдання, які пропонуються в умовах нашого університету, є більш різноплановими та стосуються вивчення тем, які не вивчаються на відкритому освітньому ресурсі, зокрема, задачі на комплексні числа.

Тому можна стверджувати, що вивчення курсу «Лінійна алгебра» в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка та за допомоги відкритого освітнього ресурсу Edx.org відрізняються не лише формою, а і змістом як теоретичної, так і практичної частин.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. За кількісним аналізом відкритих освітніх ресурсів (пропонованих і використаних) можна констатувати активне поширення відкритої моделі навчання. Масова частка математичних курсів на відкритих освітніх ресурсах по відношенню до усіх пропонованих невелика. Найбільш популярними є курси з алгебри та математичного аналізу.

Досвід проходження курсів дозволяє говорити про схожі риси та відмінності традиційних курсів з математики на відкритих освітніх ресурсах та СумДПУ імені А.С. Макаренка. Схожими є курси, які пропонуються російськими освітніми ресурсами. Розбіжності у вмісті і методиках вивчення з англійськими відкритими ресурсами зумовлені, на нашу думку, різними науковими школами і виявляються у вмісті курсів, кількості годин, відведених на їх вивчення, практичних задачах для формування умінь та технологіях контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Coursera [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.coursera.org
2. Edx [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.edx.org
3. Кроппер К. Открытые образовательные ресурсы и права интеллектуальной собственности. Аналитическая записка ЮНЕСКО / Карен Кроппер, Патрик МакЭндрю. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214680.pdf>
4. НОУ ИНТУИТ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.intuit.ru>
5. Шевченко І.С. Відкриті освітні ресурси з математики / І.С. Шевченко // Фізико-математична освіта: Зб. наукових праць. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2014. – №1 (6). – С.221-226.
6. Семеніхіна О.В. Дослідження відкритих інформаційних ресурсів з математики / Олена Семеніхіна // Вища освіта України. – 2014. – №3. – С.58-63.
7. Семеніхіна О.В. Про реформування вищої педагогічної освіти в галузі математики // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2014. – №5 (39). – С. 347-353.

Надійшла до редакції 27.10.2014

Семеніхіна Е.В., Шевченко І.С. Об изучении курсов высшей математики на открытых образовательных ресурсах.

В статье описаны особенности изучения курсов высшей математики на открытых образовательных ресурсах. Проведен сравнительный анализ курсов «Основы аналитической геометрии», «Линейная алгебра» с подобными курсами СумГПУ имени А.С. Макаренка. Сделаны выводы о популярности открытых образовательных ресурсов и относительно сравнительного анализа.

Ключевые слова: *открытые образовательные ресурсы, курсы высшей математики на открытых образовательных ресурсах.*

Semenikhina O.V., Shevchenko I.S. About the study course of higher mathematics on open educational resources.

This article describes the features of the study of higher mathematics courses on open educational resources. A comparative analysis of the course «Fundamentals of analytical geometry», «Linear Algebra» with similar courses Sumy State Pedagogical University named after A. Makarenko. Conclusions about the popularity of open educational resources and a relatively comparative analysis.

Keywords: *open educational resources, courses in higher mathematics to open educational resources.*

УДК 372.800.4

О. Л. Сєдих,

С. В. Маковецька

Національний університет харчових технологій

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

В статті запропоновано впровадження інформаційних технологій при вивченні курсу вищої математики (розділ аналітична геометрія), що відкриває перспективу розширення та поглиблення бази знань студентів, інтенсифікацію та активацію навчального процесу. У роботі висвітлено програмні реалізації задач аналітичної геометрії в середовищі MathCAD на прикладах побудови дотичної до заданої функції та дотичної площини до поверхні із застосуванням анімаційних ефектів. Обґрунтовано доцільність застосування середовища MathCAD у процесі навчання студентів, що підвищить якість підготовки студентів з дисципліни вища математика шляхом інтенсифікації та ефективності навчального процесу на базі використання сучасних інформаційних технологій. В роботі було також виявлені переваги використання інформаційних технологій при викладанні розділу вищої математики аналітична геометрія у порівнянні з традиційними методами, що дозволить по новому поставити викладання вищої математики у ВНЗ, забезпечить активізацію науково-дослідної діяльності студентів, полегшить сприйняття і засвоєння навчального матеріалу за рахунок наочності, яка часто ховається за абстрактністю формульного апарату і складністю формул, розвине просторову уяву та інтелектуальні здібності, поліпшить образне мислення студентів, акцентує увагу студентів на важливих моментах. На прикладі даної статті математичний пакет MathCAD може застосовуватися у вивченні інших розділів вищої математики, а також може бути використаний при вивченні інших дисциплін, таких як фізика, хімія, процеси і апарати тощо.

Ключові слова: *математичний пакет MathCAD, інформаційні технології, аналітична геометрія, анімація*

В теперішній час відбувається інформатизація усіх сфер діяльності людини, це явище потребує від кожної людини інформаційної культури. Вищі навчальні заклади є основою будь-якої професійної діяльності. У системі фундаментальної підготовки студентів інженерних спеціальностей особлива роль належить математичним дисциплінам. Важливим фактором, який посилює роль математичної підготовки, є те, що сучасний інженер має бути готовим до постійного професійного самовдосконалення як необхідної умови його конкурентоспроможності на ринку праці.

Традиційні методи проведення аудиторних занять носять досить пасивний характер. Використання інформаційних технологій при проведенні занять активізує процес, привертаючи увагу і сприяючи кращому розумінню матеріалу. Наприклад, при вивченні поверхонь другого порядку можна не тільки побудувати поверхню, але і повертати її, розглядаючи під будь-якими кутами, вибирати для більш повної уяви про поверхню різні засоби її забарвлення, різні системи координат; при розкладанні функції в ряд побудова графіка функції і часткової суми її ряду полегшує розуміння теореми збіжності, особливо для випадку функції, що має точки розриву. Навчальні матеріали, які підготовлені з використанням інформаційних технологій, представляють нові можливості подання навчального матеріалу, що пов'язаний з використанням зорової та адитивної наочності.

Серед безлічі комп'ютерних систем особливе місце займає математичний пакет MathCAD. Він може застосовуватися у вивченні багатьох розділів математики. Система MathCAD дозволяє виконувати такі операції як символічне диференціювання та інтегрування (обчислення визначених і невизначених інтегралів), обчислення меж і багато іншого.

Система комп'ютерної математики MathCAD істотно полегшує діалог людини з комп'ютером при вирішенні математичних завдань. Пакет MathCAD виділяється серед інших систем надзвичайно зручний інтерфейс і чудова графіка. Для оволодіння системою MathCAD, на відміну від мов програмування, не потрібно багато часу. Метод вирішення конкретного завдання можна зразу застосувати. Запам'ятовувати потрібно мінімальну кількість відомостей. Для написання програм з використанням пакету MathCAD потрібно набагато менше часу, ніж при використанні мов програмування, завдяки великому набору вбудованих функцій. Математичний пакет MathCAD надає широкі можливості побудови безлічі типів графіків: для функцій заданих в явному вигляді і в параметричному, в декартовій, полярній, сферичній і циліндричній системах координат, 3D-поверхонь, контурних, точкових графіків і графіків векторного поля, побудови графіків тривимірних поверхонь, що перетинаються та їхніх ліній перетину тощо. Застосування шаблонів для створення складних графіків, використання багатого вибору прийомів форматування графіків дозволяє досягти наочності, що не досягається традиційними засобами. Особливий інтерес представляє візуалізація поведінки в динаміці різних об'єктів за допомогою засобів анімації [3, с.71].

Для демонстрації можливостей створення анімації в математичному пакеті MathCAD розглянемо як приклад, завдання побудови дотичної до графіка функції $y(x)$ в заданій точці $R(-5,0)$, що розглядається в курсі математичного аналізу [2, с. 81].

Рівняння дотичної до кривої функції $f(x)$ в точці $M(x_0, y_0)$ описується рівнянням:

$$y(x) = y_0 + \left(\frac{d}{dx} f(x_0) \right) \cdot (x - x_0)$$

Рішення задачі в пакеті MathCAD – побудова дотичної до графіка функції представлено на рис.1.

```

r := -5 -- координата початкової точки з якої
буде проводитися дотична

x0 := r +  $\frac{\text{FRAME}}{8}$     y(x) := 2 \cdot x^2 + 12 -- задана функція

 $\frac{d}{dx} y(x) \rightarrow 4 \cdot x$     y1(x) := 4 \cdot x

tang(z) := y(x0) + y1(x0) \cdot (z - x0) -- рівняння дотичної
    
```

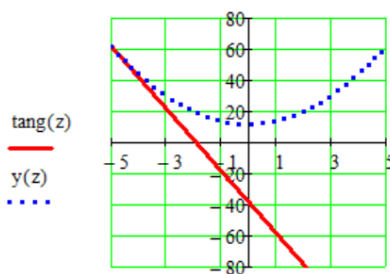


Рис 1. Рішення задачі в пакеті MathCAD

Для того, щоб створений графік «ожив», необхідно, щоб координата точки по вісі X, яка відповідає порядковому номеру фрейму ($x0 := \text{FRAME}$) безпосередньо входила у функції, з графіків яких створюється анімація. Після того, як статичний графік побудований (рис.1), в меню «Инструменты» вибирається команда «Анімація – Запись». В діалоговому вікні «Запись анімації» заповнюється поле для FRAME: вводиться нижня (С:) і верхня (По:) межі змінної FRAME, в яких вона буде змінюватися з кроком 1, а також швидкість анімації в полі Частота: кадров/сек (рис.2). Мишкою виділяється необхідна область графічної побудови і натискається кнопка «Анимировать».

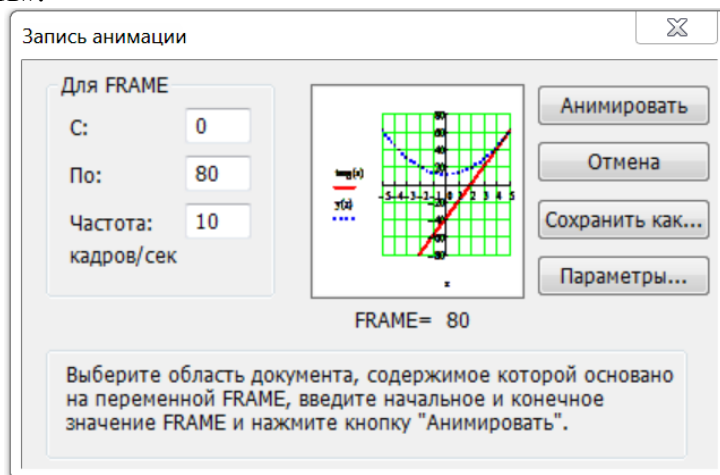


Рис.2. Параметри для FRAME

Спочатку MathCAD прорахує і відобразить анімацію у вікні перегляду, а потім на екрані з'явиться вікно програвача анімації (рис.3). При цьому користувачу доступна зміна діапазону кадрів для перегляду, а також швидкості відтворення. Анімований графік можна не тільки подивитися безпосередньо в пакеті, а й зберегти як відеокліп у форматі avi-файлу (рис.4).

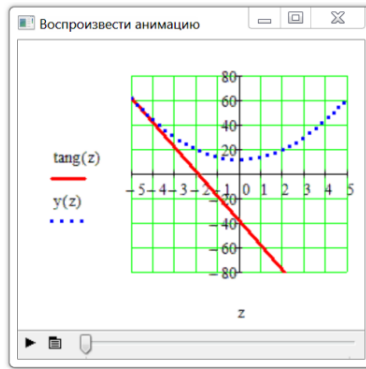


Рис.3 Вікно програвача анімації

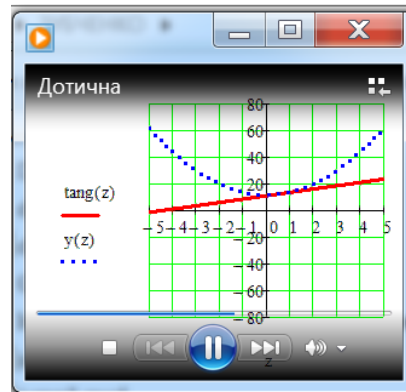


Рис.4 Відеокліп у форматі avi-файлу

Розглянемо в якості прикладу задачу побудови дотичної площини до графіка функцій двох змінних, що розглядається в курсі математичного аналізу. Для заданої функції вигляду $z=F(x,y)$ засобами пакету MathCad легко будується графік функції, знаходиться рівняння дотичної площини та зображується ця площина в точці дотику. Таким чином, ми отримуємо чудову графічну ілюстрацію, що полегшує розуміння задачі та засвоєння теоретичного матеріалу. Математичний пакет MathCad бере майже всю роботу на себе. Побудоване зображення графіка і дотичної площини можна обертати за допомогою миші, розглядаючи його з різних точок, що підвищує наочність зображення[1, с. 389].

Для функції $z = -\frac{x^3 + y^3}{100}$ побудуємо графік, знайдемо рівняння дотичної площини в загальному вигляді та зображення цієї площини в заданій точці дотику, створимо анімаційний ролик, в якому буде показано, як точка дотику переміщується по поверхні і разом з нею змінюється положення дотичної площини. Рішення задачі представлено на рис.5.

```

a := FRAME -- змінна анімації
R := 3 -- задання радіусу руху точки
f(x,y) := - (x^3 + y^3) / 100 -- задання функції
x0 := R * sin(a/40)  y0 := R * cos(a/40)  z0 := f(x0,y0) -- координати точки
n := 20  R := 0.2
i := 0..n  j := 0..n
phi_i := i * pi / n  theta_j := j * 2 * pi / n
xi_j := R * sin(phi_i) * cos(theta_j) + x0
yi_j := R * sin(phi_i) * sin(theta_j) + y0
zi_j := R * cos(phi_i) + z0
    
```


Рівняння дотичної площини до функції в точці (x_0, y_0, z_0)

$$k(x, y) := \frac{d}{dx} f(x_0, y_0) \cdot (x - x_0) + \frac{d}{dy} f(x_0, y_0) \cdot (y - y_0) + z_0$$

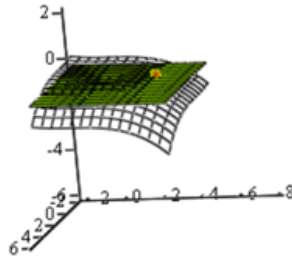


Рис.5 Рішення задачі в пакеті MathCAD

Висновок. Використання можливостей анімації математичного пакету MathCAD дозволить по новому поставити викладання вищої математики у ВНЗ. Візуалізація інформації дозволяє повернути точним наукам наочність, яка часто ховається за абстрактністю формульного апарату і складністю формул. Розробка і впровадження в навчальний процес інформаційних технологій дозволить: забезпечити активізацію науково-дослідної діяльності студентів, полегшити сприйняття і засвоєння навчального матеріалу за рахунок наочності, розвинути просторову уяву та інтелектуальні здібності, поліпшити образне мислення студентів, акцентувати увагу студентів на важливих моментах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гурский Д.А. Вычисления в MathCad 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Вища шк., 1993. – 648 с.
3. Тарасевич Ю.Ю. Информационные технологии в математике / Ю.Ю. Тарасевич. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 144 с.

Надійшла до редакції 05.11.2014

Седых О.Л., Маковецкая С.В. Использование информационных технологий при преподавании высшей математики.

В статье предложено внедрение информационных технологий при изучении курса высшей математики (раздел аналитическая геометрия), что открывает перспективу расширения и углубления базы знаний студентов, интенсификацию и активацию учебного процесса. В работе рассмотрены программные реализации задач аналитической геометрии в среде MathCAD на примерах построения касательной к заданной функции и касательной плоскости к поверхности с применением анимационных эффектов. Обоснована целесообразность применения среды MathCAD в процессе обучения студентов, что позволит повысить качество подготовки студентов по дисциплине высшая математика путем интенсификации и эффективности учебного процесса на базе использования современных информационных технологий. В работе были также представлены преимущества использования информационных технологий при преподавании раздела высшей математики аналитическая геометрия в сравнении с традиционными методами, что позволит по-новому поставить преподавание высшей математики в ВУЗАХ, обеспечит активизацию научно-исследовательской деятельности студентов,

облегчит восприятие и усвоение учебного материала за счет наглядности, которая часто скрывается за абстрактностью формульного аппарата и сложностью формул, разовьет пространственное воображение и интеллектуальные способности, улучшит образное мышление студентов, акцентирует внимание студентов на важных моментах. На примере данной статьи математический пакет MathCAD может применяться в изучении других разделов высшей математики, а также может быть использован при изучении других дисциплин, таких как физика, химия, процессы и аппараты и т.д.

Ключевые слова: *математический пакет MathCAD, информационные технологии, аналитическая геометрия, анимация.*

Syedikh O.L., Makovetskaya S.V. The use of information technology in the teaching of Mathematics.

In this paper we propose the implementation of information technologies in studding of Advanced Mathematics (section analytical of geometry), which offers prospects for broadening and deepening the base of students knowledge's, the intensification and the activation of the learning process. In this work highlights the software implementation tasks of analytic geometry in MathCAD environment on the examples of constructing the tangent line to the given function and the tangent plane to the surface with the use of animation effects. The necessity of using the MathCAD environment in the learning process that will improve the quality of preparation of students in the discipline of Advanced Mathematics through intensification and efficiency of the educational process using of modern information technologies is argued. The work also identified the benefits of using information technology in the teaching of analytical geometry in comparison with the traditional methods that will allow to put the teaching of Advanced Mathematics in higher education for a new way, will provide intensification of student's research activity, will facilitate the perception and assimilation of educational material by means of visual instructions, which often hides behind the abstractedness of formula instrument and the complexity of the formulas, will develop spatial imagination and intellectual capacity, will improve creative thinking of students, will focus students' attention on important points. On the example of this work the mathematical package MathCAD can be used in the study of other sections of Advanced Mathematics, and also can be used in the study of other disciplines, such as physics, chemistry, processes and devices, etc.

Keywords: *mathematical package MathCad, information technology, analytical geometry, animation*

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ	5
Городиська М.О., Міронець Л.П. ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	5
ДанченкоЮ.М. ХІМІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ РОЛЬ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОГО ІНЖЕНЕРА-БУДІВЕЛЬНИКА	9
ДЕРЕВ'ЯНКО О.В. УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	13
ЗЕНЦОВА І.М. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ВИБОРУ ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ.....	20
ІВАНОВА О.І, ФІЛОНЕНКО Н.Ю., ХОРОЛЬСЬКИЙ О.О., ГНАТЮК І.Ю. БІОФІЗИКА УЛЬТРАЗВУКУ В КУРСІ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»	27
МІРОНЕЦЬ Л.П., ГРОМОВА В.І. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ УРОКІВ УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ РОСЛИН	32
ХОТУНОВ В.І. МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ КУРСУ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В КОЛЕДЖІ	39
ШЕСТАКОВА Л.Г. ЗАДАЧА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ У ШКОЛЯРІВ ПРИЙОМІВ АНАЛІТИКО-СИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (НА МАТЕРІАЛІ МАТЕМАТИКИ)	44
РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ.....	51
БЛОУС О.А., КРАВЧЕНКО Ю.А. СТУДЕНТСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ.....	51
БОГАТИРЬОВА І.М. ЗАДАЧІ НА РОЗРІЗУВАННЯ ТА МЕТОДИКА ЇХ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ	55
ВЛАСЕНКО В.Ф., РОЗУМЕНКО А.М. ВИБРАНІ ПИТАННЯ ТЕМИ «ЧИСЛОВІ РЯДИ» ПРИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	60
КОЛЕСНИК Є.А. ВПЛИВ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ КУРСУ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ	71
КУПЕНКО О.В. ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ	81
РІХТЕР Т.В. СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ДИДАКТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ В ІНТЕРАКТИВНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	89
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ.....	95
ВАЛЬЄ О.Е., СВЕТНОЙ О.П. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ФОРМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	95
ЛОСЄВА Н.М., ТЕРМЕНЖИ Д.С. КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО ПОРТАЛУ «АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ» ДЛЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ.....	101
ЛУК'ЯНОВА С.М. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТИВНИХ КУРСІВ З МАТЕМАТИКИ.....	109

МАТЯШ О.І. ПОНЯТТЯ ТА СТРУКТУРА ГЕОМЕТРИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	114
ПАЩЕНКО З.Д., ТРУШ Н.І. ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ГОТОВНОСТІ ДО ВИКОРИСТАННЯ КАТЕГОРІЙ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ	119
ПУХНО С.В. ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЇ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	127
ЧАШЕЧНИКОВА О.С., ШАМАТРИН С.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ КАДЕТІВ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	133
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	139
АЛЕКСЄЄВА Г.М. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ	139
ГОНЧАРОВА І.В., ГАЛЬЧЕНКО І.В. МУЛЬТИМЕДІЙНА ІГРА КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТІВ-МАТЕМАТИКІВ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕННЯ МАТЕМАТИКЕ	145
МІНТІЙ І. С. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ПРОГРАМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ.....	151
СЕМЕНІХІНА О.В., ШАМРАЙ С.В. ПРО ЗАЛУЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СЕРЕДОВИЩ ДО ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ.....	156
СЕМЕНІХІНА О.В., ШЕВЧЕНКО І.С. ПРО ВИВЧЕННЯ КУРСІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ НА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСАХ.....	161
СЄДИХ О.Л., МАКОВЕЦЬКА С.В. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ.....	165

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РАЗНОГО УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ	
ГОРОДИСКАЯ М.А., МИРОНЕЦ Л.П. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	5
ДАНЧЕНКО Ю.М. ХИМИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ЕЕ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ	9
ДЕРЕВЯНКО Е.В. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	13
ЗЕНЦОВА И.М. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К ВЫБОРУ ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ	20
ИВАНОВА А.И., ФИЛОНЕНКО Н.Ю., ХОРОЛЬСКИЙ А.А., ГНАТЮК И.Ю. БИОФИЗИКА УЛЬТРАЗВУКА В КУРСЕ «МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»	27
МИРОНЕЦ Л.П., ГРОМОВА В.И. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ УРОКОВ ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ	32
ХОТУНОВ В. И. МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В КОЛЛЕДЖЕ	39
ШЕСТАКОВА Л.Г. ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИЕМОВ АНАЛИТИКО-СИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА МАТЕРИАЛЕ МАТЕМАТИКИ)	44
РАЗДЕЛ 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА НА РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ	
БЕЛОУС Е.А., КРАВЧЕНКО Ю.А. СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ	51
БОГАТЫРЕВА И.Н. ЗАДАЧИ НА РАЗРЕЗАНИЕ И МЕТОДИКА ИХ РЕШЕНИЯ	55
ВЛАСЕНКО В.Ф., РОЗУМЕНКО А.М. ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ «ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ» ПРИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	60
КОЛЕСНИК Е.А. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ НА РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ	71
КУПЕНКО Е.В. ИСТОРИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОСОБЕННОСТЕЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА	81
РИХТЕР Т.В. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДИДАКТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ	89
РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА	
ВАЛЛЬЕ О.Э., СВЕТНОЙ А.П. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ФОРМА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	95
ЛОСЕВА Н.Н., ТЕРМЕНЖИ Д.Е. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ	101

ЛУКЬЯНОВА С.М. ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ	109
МАТЯШ О.И. ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	114
ПАЩЕНКО З.Д., ТРУШ Н.И. ФОРМИРОВАНИЕ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГОТОВНОСТИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КАТЕГОРИЙ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ И СОЗДАНИЕ СИСТЕМ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ	119
ПУХНО С.В. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОТИВАЦИИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	127
ЧАШЕЧНИКОВА О.С., ШАМАТРИН С.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ КАДЕТОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	133
РАЗДЕЛ 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	139
АЛЕКСЕЕВА А.Н. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ	139
ГОНЧАРОВА И.В., ГАЛЬЧЕНКО И.В. МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ИГРА КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	145
МИНТИЙ И.С. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ПРОГРАММИРОВАНИИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ	151
СЕМЕНИХИНА Е.В., ШАМРАЙ С.В. О КОМПЬЮТЕРНОМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ ТЕОРЕМ ШКОЛЬНОГО КУРСА ПЛАНИМЕТРИИ	156
СЕМЕНИХИНА Е.В., ШЕВЧЕНКО И.С. ОБ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ НА ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ	161
СЕДЫХ О.Л., МАКОВЕЦКАЯ С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	165

CONTENTS

SECTION 1. CURRENT ISSUES ENHANCE LEARNING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE IN SCHOOLS AND VOCATIONAL EDUCATION	5
GORODYSKA M.O., MIRONETS L.P. ENVIRONMENTAL EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN	5
DANCHENKO YU. M. CHEMICAL COMPETENCE AND ITS ROLE IN FORMATION OF PROFESSIONAL CIVIL ENGINEER	9
DEREVJANKO O.V. CONDITIONS TO FORM PROFESSIONAL COMPETENCES OF FUTURE MECHANICAL ENGINEERS AS A PEDAGOGICAL PROBLEM	13
ZENTSOVA I.M. TECHNIQUE OF FORMATION OF READINESS FOR LEARNING PROFILE SELECTION	20
IVANOVA A.I., FILONENKO N.YU., KHOROLSKYI O.O., HNATIUK I. YU. BIOPHYSICS OF ULTRASOUND IN THE COURSE «MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS»	27
MIRONETS L.P., HROMOVA V.I. METHOD OF ORGANIZATION OF LESSONS GENERALIZATION AND SYSTEMATIZATION OF KNOWLEDGE IN BIOLOGY OF PLANTS	32
KHOTUNOV V.I. MODEL COMPETENCE ORIENTED METHODS OF ORGANIZING AND CONDUCTING THE MATHEMATICS HIGH SCHOOL TO COLLEGE	39
SHESTAKOVA L.G. MATHEMATICAL PROBLEM AS A MEANS OF FORMING SKILLS OF ANALYTICO-SYNTHETIC ACTIVITY AMONG PUPILS (ON THE MATERIAL OF MATHEMATICS)	44
SECTION 2. ORIENTATION TRAINING DISCIPLINES OF NATURAL AND MATHEMATICAL CYCLE ON DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS AND CREATIVE ABILITIES STUDENTS	51
BELOUS E.A., KRAVCHENKO Y.A. STUDENT CONFERENCE AS A FORM OF RESEARCH	51
BOGATYREVA I.N. PROBLEMS ON CUTTING AND TECHNIQUES OF THEIR SOLVING	55
VLASENKO V.F., ROZUMENKO A.O. SELECTED ISSUES THEME «NUMBER SERIES» WITH DIFFERENTIATED TRAINING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS	60
KOLESNYK E.A. EFFECT OF COURSE MEANINGFUL ELEMENTARY MATHEMATICS TO DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING STUDENTS	71
KUPENKO O.V. HISTORICAL GENETIC APPROACH TO DEFINING CHARACTERISTICS OF INDEPENDENT LEARNING ACTIVITIES OF UNIVERSITY STUDENTS	81
RICHTER T.V. STRUCTURAL ELEMENTS OF THE DIDACTIC MODEL OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES IN THE INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT	89
SECTION 3. PROBLEMS OF IMPROVING THE PREPARATION OF TEACHERS AN OBJECT OF MATHEMATICAL CYCLE	95
VALLE O.E., SVETNOI A.P. DISTANCE LEARNING AS A FORM OF IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF TEACHERS OF MATHEMATICS	95
LOSYEVA N.N., TERMENZHY D.E. CONCEPTION OF DEVELOPING THE INTERACTIVE EDUCATIONAL PORTAL «ANALYTICAL GEOMETRY» FOR STUDENTS TRAINING	101
LUKYANOVA S.M. TRAINING OF TEACHERS OF MATHEMATICS TO THE ORGANIZATION OF EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS WHILE STUDYING ELECTIVE COURSES IN MATHEMATICS	109

MATYASH O.I. THE CONCEPT AND STRUCTURE OF GEOMETRIC CULTURE OF THE FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS	114
PASHCHENKO Z.D., TRUSH N.I. FORMATION IN THE FUTURE TEACHERS READY FOR CATEGORIES HIGHER MATHEMATICS TO SOLVING PROBLEMS OF ELEMENTARY MATHEMATICS AND CREATION OF EDUCATIONAL PROBLEMS	119
PUKHNO S.V. PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES MOTIVATION	127
CHASHECHNYKOVA O.S., SHAMATRIN S.V. INCREASE EFFICIENCY OF TEACHING MATHEMATICS CADETS THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	133
 SECTION 4. OPTIMIZATION TRAINING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE OF INFORMATION TECHNOLOGY	
ALEKSEEVA G.M. PRACTICAL ASPECTS OF THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES	139
GONCHAROVA I.V., GALCHENKO I.V. MULTIMEDIA GAME AS A MEANS OF CONTROL OF STUDENTS' KNOWLEDGE OF MATHEMATICS FOR TEACHING MATHEMATICS	145
MINTIY I.S. FORMATION OF THE COMPETENCES IN PROGRAMMING BY PHISICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS-TO-BE USING THE PROJECT METHOD	151
SEMENIKHINA O.V., SHAMRAY S.V. ABOUT THE COMPUTER THEOREM PROVING SCHOOL COURSE PLANIMETRY	156
SEMENIKHINA O.V., SHEVCHENKO I.S. ABOUT THE STUDY COURSE OF HIGHER MATHEMATICS ON OPEN EDUCATIONAL RESOURCES	161
SYEDIKH O.L., MAKOVETSKAYA S.V. THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE TEACHING OF MATHEMATICS	165

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Алексєєва Г.М.....	139	Матяш О.І.	114
Білоус О.А.	51	Мінтій І. С.	151
Богатирьова І.М.	55	Міронєць Л.П.....	5, 32
Валльє О.Е.	95	Пашенко З.Д.....	119
Власенко В.Ф.....	60	Пухно С.В.	127
Гальченко И.В.....	144	Рихтер Т.В.	89
Гнатюк І.Ю.....	26	Розуменко А.М.....	60
Гончарова И.В.....	144	Свєтної О.П.....	95
Городиська М.О.....	5	Семеніхіна О.В.....	156, 161
Громова В.І.	32	Сєдих О.Л.	165
ДанченкоЮ.М.	9	Терменжи Д.Є.	101
Дерев'янку О.В.	13	Труш Н.І.	119
Зенцова И.М.	20	Філоненко Н.Ю.	26
Іванова О.І.	26	Хорольський О.О.....	26
Колесник Є.А.....	71	Хотунов В.І.....	38
Кравченко Ю.А.	51	Чашечникова О.С.....	133
Купенко О.В.....	81	Шаматрін С.В.....	133
Лосєва Н.М.	101	Шамрай С.В.	156
Лук'янова С.М.....	109	Шевченко І.С.....	161
Маковецька С.В.....	165	Шестакова Л.Г.	44

Наукове видання

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

Випуск 4, 2014

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: **О.М. Удовиченко, Є.А. Колесник**

Підп. до друку 22.12.2014.
Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 25,57. Обл.-вид. арк. 15,4.
Тираж 300 пр. Вид. № 82.

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.

