

**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

Випуск 2(10), 2017

Суми – 2017

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 № 7 від 29.01.2018)

Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти», який включено до переліку наукових фахових видань України відповідно до наказу МОН України № 1604 від 22.12.16 року

ГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

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

СПІВГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Н. А. Тарасенкова доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

М. І. Бурда доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)
О. Г. Ярошенко доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (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)
Н. В. Бровка доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)
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. Лобова доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
О. І. Матяш доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)
О. В. Михайличенко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Г. Ю. Ніколай доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Е. Салата доктор наук, професор (м. Радом, Польща)
А. А. Сбруєва доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
С. О. Семеріков доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)
С. О. Скворцова доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України (м. Одеса, Україна)
О. М. Топузов доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Н. Н. Чайченко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Л. А. Карташова доктор педагогічних наук, доцент (м. Київ, Україна)
О. В. Семеніхіна доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
М. О. Лазарєв 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)
М. В. Каленик кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
Н. Ю. Матяш кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)
Л. П. Міронцев кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
О. О. Одінцева кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
А. О. Розуменко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)

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

Issue 2(10), 2017

Sumy – 2017

UDC 37.016:51

Founded, edited (certificate of registration KB №19538-9338P)
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
Published in accordance with the resolution of the academic council
of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
(protocol № 7 from 29.01.2018)

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

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

CO-CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Nina Tarasenkova doctor of pedagogical sciences, professor (Cherkasy, Ukraine)

EDITORIAL BOARD

Mykhaylo Burda doctor of pedagogical sciences, professor, member of NAPSU (Kyiv, Ukraine)
Olga Yaroshenko Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (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 Bezv doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)
Natalia Brovka doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)
Virginia Watson Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)
Ludmila Velichko professor (Kyiv, Ukraine)
Tatyana Krylova doctor of pedagogical sciences, professor (Dneprodzerzhinsk, Ukraine)
Olga Lobova doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)
Olga Matiash doctor of pedagogical sciences, professor (Vinnytsa, Ukraine)
Oleg Mykhailychenko doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)
Galyna Nikolai doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)
Elizbieta Salata professor (Radom, Poland)
Alina Sbruieva doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)
Sergiy Smerikov doctor of pedagogical sciences, professor (Krivoy Rog, Ukraine)
Svitlana Skvortsova Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Odessa, Ukraine)
Oleg Topuzov doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)
Nadiya Chaichenko doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)
Lubov Kartashova associate professor (Kyiv, Ukraine)
Olena Semenihiina doctor of pedagogical sciences, associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
Mykola Lazarev professor (Sumy, Ukraine)
Tamara Khmara professor (Kyiv, Ukraine)
Olena Babenko associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
Mykhaylo Kalenyk associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
Nadija Matiash senior researcher (Kyiv, Ukraine)
Liudmila Mironets associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
Oksana Odintsova associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
Angela Rozumenko associate professor (Sumy, Ukraine)

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, 2017

СТОРІНКА ПАМ'ЯТІ



Пам'яті друга

Передчасно пішла з життя **Валентина Григорівна Морачова**, перший головний редактор газети «Математика» (видавництво «Шкільний світ»).

Народилася Валентина Григорівна 30 червня 1963 року в м. Києві в сім'ї учителів. Її батько Григорій Миколайович Литвиненко, відомий зараз всій країні автор підручників математики та збірників для проведення випускних екзаменів з предмету, навчав дітей математики, а матір Ганна Андріївна – української мови та літератури.

Вищу освіту Валентина Григорівна здобувала, навчаючись на Фізико-математичному факультеті Київського державного педагогічного інституту імені О. М. Горького (нині НПУ імені М. П. Драгоманова) за спеціальністю «Математика». Довгий час після закінчення інституту (до 2014 р.) обіймала посаду завідувача лабораторії кафедри математики та методики викладання математики. Весела та доброзичлива, вона стала другом для всіх, хто працював на кафедрі, для багаточисленних аспірантів, докторантів, здобувачів наукових ступенів, що своєю науковою альма-матер вважають кафедру математики та методики викладання математики, для викладачів математики зі всієї України, що брали участь у науково-методичних конференціях, науково-методичному семінарі кафедри.

Трудову діяльність в університеті Валентина Григорівна Морачова поєднувала з видавничою. У 1998 році видавництво «Шкільний світ» започаткувало друк Всеукраїнської газети для освітян «Математика». Валентина Григорівна стала першим головним редактором газети і очолювала редакцію шість років. За свою діяльність на освітянській ниві В. Г. Морачова відзначена Почесною грамотою МОН України та нагороджена знаком «Відмінник освіти України».

Світла пам'ять світлій людині, прекрасному другу!

*Редакційна колегія збірника наукових праць
«Актуальні питання природничо-математичної освіти»*

СТОРІНКА ПАМ'ЯТІ



СЕМЕН УСТИМОВИЧ ГОНЧАРЕНКО: ПОКЛИКАННЯ АКАДЕМІЧНОГО УЧИТЕЛЯ

*Олена Семенов
м. Суми, Україна
olenasemenog@gmail.com*

Надзвичайна працездатність і відкритість до педагогічних інновацій, вимогливість і порядність, невтомна підтримка дослідників, постійне самовдосконалення – такі риси особистості ученого-енциклопедиста і методолога, доктора педагогічних наук, професора, академіка Національної академії педагогічних наук України Семена Устимовича Гончаренка (9.06.1928 – 7.04.2013). Професіонал найвищого рівня академічної доброчесності, Наставник і Колега користувався незаперечним авторитетом серед фахівців, колег, численних докторантів і аспірантів. Ми величали Академічного учителя «совістю педагогічної науки», етичним мірилом високої наукової школи, взірцем духовно-інтелектуальної, творчої, «самоактуалізованої» сили.

Значним є внесок дослідника у стратегічний розвиток освіти і науки. Фахівець ґрунтовно розробляв Концепцію середньої загальноосвітньої школи України (1991), Концепцію гуманітаризації освіти (1994), стандарти змісту освіти. Вагомий і науковий доробок Семена Устимовича Гончаренка з проблем формування педагогічного мислення, вільного від стереотипів і догм, відкритого до плюралізму думок і оцінок, проблем розвитку методологічної культури науково-педагогічних кадрів.

Окреслимо етичні пріоритети Академічного учителя-лідера крізь призму наукових досліджень і власних рефлексій про лінгвоперсонологію вченого.

Зазначимо, що поняття академічного учителя-лідера охоплює культуру високої духовності, культуру наукової праці і соціальної, моральної відповідальності за результати дослідження; культуру наукового спілкування, педагогічного оптимізму. Лексема «покликання» означає внутрішню здатність до виконання певної справи, призначення. У психологічному словнику за заг. ред. А. Петровського, М. Ярошевського «покликання» охарактеризовано як схильність або потяг до професії, які супроводжує переконання в тому, що необхідні природні дані для цього є [11]. Психологічний словник за ред. В. Войтка це поняття характеризує як життєве призначення і спрямування людини, що надає доцільності, осмисленості і перспективності її діяльності [13].

Про покликання вченого «говорить», власне, уже кабінет Семена Устимовича. Двері цього осередку науки у прямому сенсі завжди були відкриті для молодих і зрілих дослідників: усім нам Учитель допомагав порадою, стимулював до постійного наукового пошуку, до самопізнання, самоактивності й само творення, дарував радість педагогічної

творчості. Припускаю, вчений сповідував принцип Л.Сенеки: «Жодне знання, хай навіть високе і благородне, але лише для мене одного, не дасть мне задоволення», – писав [14].

Моя перша зустріч із Педагогом високої школи відбулася восени 1995 року в Президії АПН України, коли затверджувала і координувала тему кандидатської дисертації. Це неповторні і незабутні враження на все життя. Пам'ятаю робочий кабінет, величезну кількість різноманітних книг, рукописів дисертацій, довідників, монографій, приємний запах кави... і розумні очі чоловіка з твердим характером. Академік НАПН України Нелля Григорівна Ничкало пише у спогадах: «унікальне явище в організації наукової праці – робочий стіл Семена Устимовича. На столі завжди можна було знайти найновіші вітчизняні й зарубіжні наукові журнали, монографії, збірники наукових праць, десятки дисертацій та авторефератів аспірантів і докторантів (і «своїх», і не «своїх») [1, с.164].

Пам'ятаю і голос, з ораторськими інтонаційними переливами, спокійною і впевненою манерою викладу. Як у Тараса Шевченка: Ну що б, здавалося, слова...Слова та голос – більш нічого. А серце б'ється – ожива, Як їх почує!.. Знать, од Бога і голос той, і ті слова Ідуть меж люди! Енергетика кожного слова Семена Устимовича, дійсно, животворна.

Семен Устимович Гончаренко перечитав план-проспект мого дослідження, сформулював свої пропозиції та рекомендації щодо новизни і практичного значення і промовив «Може бути...». Багато значуще й оптимістично загадкове Гончаренкове «Може бути...» стимулювало у подальшому більш глибоко осмислювати нові теорії та концепції. Сприяло також упродовж наступного десятиріччя реалізувати і творчі задуми щодо докторського наукового пошуку в контексті проблеми професійної підготовки майбутніх учителів української мови і літератури на компетентнісних засадах.

Семен Устимович рецензував мій посібник «Організація науково-дослідної роботи студентів філологічних факультетів педагогічних університетів», докторську дисертацію, дисертації моїх аспірантів. Ми добре відчували на собі так звані інтелектуальні «Семенівські бані», що допомогли критичніше аналізувати стан проблеми, налаштовували на дотримання методологічних вимог у науково-дослідній роботі.

Бережу у пам'яті наші дискусії про український фольклор і українську літературу як головне джерело емоційно-творчого ставлення до світу, морального виховання. Практика показує: в останні роки різко змінилося ставлення до їх викладання і вивчення учнями. Щодо цього академік С.Гончаренко слушно зауважував: «Сьогоднішнє технократичне вивчення літератури з традиційною схемою образів і жахливим жанром шкільного твору відбиває в учня бажання читати, спілкуватись з класикою» [2, с.96-97].

Упродовж 2007-2013 рр. мала змогу учитися у Семена Устимовича в Інституті педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України під час засідань спеціалізованої вченої ради, засідань робочої вченої ради. Постійно відчувала по-батьківськи щиру і теплу підтримку Вчителя. Це неймовірна працездатність і гострий розум. Педагог-дослідник розмірковував над кожним новим науковим дослідженням, над тлумаченням авторського терміна і завжди щедро дарував/пропонував авторські ідеї стосовно вдосконалення поняттєво-термінологічного апарату, уточнення чи обґрунтування змісту основних категорій, понять і термінів сучасної педагогіки.

Сутність понять і термінів, які стосуються освітнього процесу, нові педагогічні теорії та концепції, категорії, що узагальнюють та систематизовують інформацію з теорії і практики навчання та виховання, ґрунтовно розкриті в «Українському педагогічному словнику» за редакцією Семена Гончаренка 1997 і 2011 років випусків [8 – 9]. З іменними підписами Семена Устимовича Гончаренка «Вельмишановній Олені Миколаївні з найкращими побажаннями успіхів, добрих справ» вагомі енциклопедичні видання зберігаю у своїй бібліотеці і постійно використовую в дослідницькій діяльності.

«Український педагогічний словник» (1997), зокрема, охоплює близько 3000 статей про сутність понять і термінів, які характеризують освітній процес, про нові педагогічні теорії та концепції, категорії, які узагальнюють та систематизовують інформацію з теорії і практики навчання та виховання. Автор не прагнув критично аналізувати й оцінювати різні педагогічні теорії, концепції, погляди. Своє завдання вбачав у тому, щоб неупереджено та об'єктивно

викласти матеріал, суть різних педагогічних концепцій і теорій, без однозначного безапеляційного їх оцінювання [8, с.7].

Учений постійно шліфував термінологію. Наприклад, при характеристиці поняття «педагогічна освіта» ми керуємося визначенням, запропонованим в "Українському педагогічному словнику": "система підготовки педагогічних кадрів (учителів, вихователів тощо) для загальноосвітніх та інших навчально-виховних закладів у педагогічних університетах і інститутах, педагогічних училищах, університетах; у широкому розумінні – підготовка педагогічних і науково-педагогічних кадрів для навчальних закладів усіх типів, включаючи професійно-технічні, середні спеціальні й вищі; сукупність знань, здобутих у результаті цієї підготовки" [8, с. 250] (1997) і відшліфованим у другому виданні словника.

Становлення і розвиток особистості значною мірою залежить від позитивного розгортання її «Я-концепції», – зазначав педагог й акцентував увагу на «...відносно стійкій, більшою чи меншою мірою усвідомленій системі уявлень індивіда про самого себе, яка переживається ним як неповторна і на основі якої він будує свою взаємодію з іншими людьми і ставиться до себе. «Я-концепція» – цілісний, хоча й не позбавлений внутрішніх протиріч, образ власного «Я», виступає як установка щодо самого себе і включає компоненти: когнітивний – образ своїх якостей, здібностей, зовнішності, соціальної значимості тощо (самосвідомості); емоційний – самоповага, самоприниження тощо; оцінково-вольовий – прагнення підвищити самооцінку, завоювати повагу тощо» [9, с. 510]. «Я-концепція» визначає ефективність і продуктивність людської діяльності, ставлення до життя, до самої себе, а також впливає на суб'єктну позицію кожного, набір його соціальних ролей, а відтак і на професійний статус [див. 15].

С. Гончаренко постійно наголошував на потребі підвищувати методологічну культуру педагогів, культуру науково-педагогічних досліджень. За визначенням вченого, методологічна культура – це культура мислення, яка ґрунтується на методологічних знаннях і необхідною частиною якої є рефлексія [12, с. 500]. Не приймати на віру жодного авторського твердження, не робити з нього абсолюту, догми, яким привабливим або логічно бездоганним воно б не здавалося на перший погляд... Лише тоді, коли педагогічні закони і закономірності увійдуть до складу особистих переконань учителя, визначаючи бачення ним педагогічної дійсності, вони сприятимуть успіху у професійній діяльності» [5, с. 188–189].

С. У. Гончаренко особливу увагу приділяв обґрунтуванню наукознавчих проблем педагогіки [7]. Методологія педагогіки (за С. Гончаренком) є системою знань про структуру педагогічної теорії, про принципи підходу і способи набуття знань, які відображають педагогічну дійсність, а також системою діяльності з одержання таких знань і обґрунтування програм, логіки, а також як вчення про цю систему [12, с. 499]. Вона включає такі положення: а) вчення про структуру і функції педагогічного знання; б) вихідні, ключові, фундаментальні педагогічні положення (теорії, концепції, гіпотези), які мають загальнонауковий смисл; в) вчення про логіку і методи педагогічного дослідження; г) вчення про способи використання одержаних знань для вдосконалення практики [там само].

Ученого хвилювали проблеми, пов'язані із предметом вивчення педагогіки, її законів, закономірностей, принципів і правил. Він писав: «...Будь-яка наука має свій предмет вивчення, свої закони, закономірності, принципи і правила. Є вони і в педагогіці – науці, яка вивчає освіту як особливу, соціально й особистісно детерміновану педагогічну діяльність з прилучення людини до життя в суспільстві, яка характеризується педагогічним цілепокладанням і педагогічним керівництвом. Без законів і закономірностей наук не буває. Знання педагогічних законів і закономірностей допомагає педагогу знайти відповіді на ключові питання освітньої практики: в ім'я чого і для чого навчати дітей (цілі і цінності освіти)? Кого навчати? Коли починати систематичне навчання? Чого вчити (зміст освіти)? Як вчити (методи, прийоми, технології)? Як створити умови для повноцінної та ефективної освіти? Мова йде про пізнання й застосування законів і закономірностей навчально-виховного процесу...» [5, с.4-5]. Ця книга є зразком наукового аналізу генези дидактичних систем і концепцій від античності до початку ХХ століття, інтерпретації з позицій сьогодення фундаментальних педагогічних закономірностей.

Наразі актуальним є твердження академіка С.Гончаренка про те, що реально захищеною в соціальному відношенні може бути лише широко, фундаментально освічена людина, здатна гнучко перебудовувати напрям і зміст своєї професійної діяльності у зв'язку зі змінами виробничих технологій або вимог ринку праці. «Мова йде не просто про підвищення рівня професійної освіти, а про формування іншого типу інтелекту, мислення, ставлення до виробничо-технічних, соціальних, інформаційних реалій, які швидко змінюються» [10].

Дослідник доводив, що фундаментальні педагогічні дослідження виявляють органічні зв'язки між різними соціально-педагогічними феноменами, розкривають і характеризують їхню взаємозалежність, встановлюють певну субординацію явищ та процесів у сфері виховання й освіти, визначають методологічно орієнтовану на потреби освітньої практики й державної соціальної політики систему обґрунтованих принципів і механізмів оновлення структурно-змістових параметрів загальної та професійної освіти, виявляють закономірності якісного зростання і перспективи розвитку полікультурних освітніх систем.

Методології і сучасним методам і методиці проведення дослідження присвячений посібник «Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям». Семена Устимовича називали майстром наукового дослідження, спокійного і виваженого доказу (теза – аргументи (система умовиводів) – висновок). Тези містять відповідь на запитання «Що доводиться?», аргументи реалізують мету – надати теоретичні або емпіричні узагальнення, які переконують в істинності тези, демонструють закономірний зв'язок явищ. Наприклад: «Не будь-який пошук відповіді на запитання можна віднести до проблемних. Якщо в результаті дослідження з'ясується, що аналізоване нами відоме явище підпорядковане вже відомому закону, то поставлене запитання не є проблемним. Отже, до проблемних відносимо монографічні дослідження, які містять поєднання аналізу невідомого, невідомого з припущенням про можливість дії невідомого з припущенням про можливість дії невідомого закону в певному невідомому середовищі» [4, с. 145].

Наукові твори Вчителя приваблюють стилістичною майстерністю. Як ніхто інший, він умів зацікавити читачів і «не відпустити до останнього рядка» предметом досліду, розвитком теми та переконливістю лаконічно викладених, логічно і чітко вмотивованих глибоких аргументів, трошки з гумором і оптимізмом, «соковитим» полемічним зарядом. Почитаймо присвяту до «Українського педагогічного словника», написану Семеном Устимовичем: «Близьким і друзям, які переконали автора в тому, що не зовсім досконала, але реально існуюча книга значно корисніша від досконалої, але не існуючої, присвячується» [9]. Ми захоплювалися вмінням дослідника блискуче виступати на засіданнях спеціалізованих учених рад, зборах НАПН України і на конференціях, доречно використати педагогічний жарт для увиразнення складаних питань.

Характеризуючи етичні вимоги до вченого, Семен Устинович Гончаренко, надає пріоритету моральним вимірам науки та соціальній відповідальності спільноти вчених і кожного зокрема. «Імперативами вченого, – пише С. Гончаренко, мають стати служіння Істині, корисність діяльності для суспільства, чесне ставлення до наукових результатів [7, с.45]. В іншій статті читаємо: цілком очевидною є вага бібліографічної культури дослідника. Сьогодні це показник зрілості, етична складова і критерій виваженого аналізу наукових робіт [3, с.27-28].

Справжня інтелігентність, безкорисливість, наукова порядність і правдивість, високий рівень емпатійності, служіння Істині, корисність діяльності для суспільства, чесне ставлення до наукових результатів – характерні ознаки покликання Академічного вчителя лідера. Це «зіткана з доброти» (М. Степаненко) людина, яка мала загострене відчуття причетності до проблем педагога, відповідальність за честь педагогічної науки, повсякчасна готовність поділитися енциклопедичними знаннями зі світом, щоб цей світ став досконалішим, розумнішим. Безмірно вдячна за батьківське наукове плече, мудрі поради, що окрилюють і надихають на повсякчасну працю над собою.

Література

1. Семен Устимович Гончаренко : біобібліогр. покажч. / НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського ; [упоряд.: Стельмах Н. А., Айвазова Л. М. ; наук. ред. Заліток Л. М.; бібліогр. ред. Пономаренко Л. О.]. – К. : Нілан-ЛТД, 2013. – 195, [4] с. – (Сер. «Академіки НАПН України»; вип. 21). – На пошану пам'яті Семена Устимовича Гончаренка.
2. Гончаренко С.У. Зміст загальної освіти і її гуманітаризація// Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія /За ред. І.А.Зязюна. – К.:Видавництво “Віпол”, 2000. – С. 81-108.
3. Гончаренко С. Етичний кодекс (імперативи) вченого /Семен Гончаренко // Естетика і етика педагогічної дії: зб. наук. пр. / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України; Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Вип. 1. – К., Полтава: ПНПУ ім. В. Г. Короленка, 2011. – С. 20-27.
4. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям / С. У. Гончаренко. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – 278 с.
5. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи. Сучасне тлумачення / С. У. Гончаренко. – Рівне : Волинські обереги, 2012. – С. 188-189.
6. Гончаренко С. Про покликання вченого / Семен Гончаренко // Естетика і етика педагогічної дії: зб. наук. пр. / Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України; Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Вип. 3. – К., Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2012. – С. 44-55.
7. Гончаренко С.У. Про фундаментальні і прикладні педагогічні дослідження, або «Не споруджують освіту на піску»/ С. У. Гончаренко. // Шлях освіти. – 2010. – № 2. – С. 2-10.
8. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник /Семен Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
9. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник / С.У. Гончаренко // Видання друге, доповнене й виправлене. – Рівне : Волинські обереги, 2011. – 552 с.
10. Гончаренко С.У. Фундаментальність професійної освіти – потреба часу // Педагогічна газета. – 2004. – грудень. (№12). – С. 3.
11. Краткий психологический словарь / Сост. Л.А. Карпенко; Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М. :Политиздат, 1985. – 431 с.
12. Енциклопедія освіти / гол. ред. В. Г. Кремень; Акад. пед. наук України. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
13. Психологічний словник / за ред. В.І. Войтко. – К. : Вища школа, 1982. – 216 с.
14. Сенека Л.А. Нравственные письма к Луцилию / Письмо 6 / Пер. с лат. С.А. Ошерова. М.: Наука, 1977. С. 11 [Seneca L.A. Nrvastvennyie pisma k Lutsiliyu / Pismo 6 / Per. s lat. S.A. Osherova. M.: Nauka, 1977. S. 11.
15. Семенов О. М. Семен Устимович Гончаренко як акмеособистість у царині методології науково-педагогічних досліджень / О. М. Семенов // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Вип. 4 (10). – С. 117-120.

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

УДК 372.854

О. М. Бабенко

Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка
ORCID ID 0000-0002-1416-2700

**ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ «РОТАЦІЯ ЗА СТАНЦІЯМИ»
У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

Мета статті полягає у з'ясуванні сутності «ротації за станціями» як однієї з моделей технології змішаного навчання та дослідженні можливості її впровадження на уроках хімії. Методами дослідження виступили теоретичний аналіз літератури, узагальнення та систематизація виявлених даних для формування й обґрунтування висновків та проведення власного педагогічного експерименту. Встановлено, що провідною освітньою технологією з активним використанням інформаційно-комунікаційних технологій є змішане навчання. Це така технологія навчання, за якої учень освітнього закладу навчається як через онлайніві засоби, так і з використанням традиційних форм організації освітнього процесу. Поєднання традиційного і он-лайн навчання на уроках хімії створює можливості для активного залучення учнів до освітнього процесу, поліпшення його якості. Навчання за моделлю «ротація за станціями» дає змогу залучати всіх учнів до активної та творчої навчальної діяльності, процесу самонавчання, самореалізації. Учні навчаються спілкуватися, співпрацювати, критично мислити, відстоювати свою позицію. Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів впровадження технології змішаного навчання у освітній процес. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у з'ясуванні особливостей упровадження різних моделей змішаного навчання у процес вивчення хімії в школі та порівняння їх ефективності.

Ключові слова: освітні технології, технологія змішаного навчання, інформаційно-комунікаційні технології, ротаційна модель, модель «ротація за станціями», традиційне навчання, он-лайн навчання, навчання у групах.

Постановка проблеми. Зі стрімким розвитком науки та техніки активно розвивається, змінюється стан життя, способи комунікації й сприйняття інформації. Разом з цим змінюється ставлення учнів до освітнього процесу. Ми живемо у світі інформаційної культури, більшість учителів ведуть блоги, сайти, задають та перевіряють домашнє завдання в режимі on-line. Пріоритетним напрямком модернізації освіти в Україні є перехід до особистісно зорієнтованого навчання, неперервної освіти, використання ресурсів мережі Інтернет тощо.

На наш погляд, найбільш оптимальним рішенням поставлених перед сучасною освітою задач є використання технології змішаного навчання, що являє собою поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, які передбачають різні види навчальної взаємодії в Інтернет-середовищі. Вважаємо, що використання технології змішаного навчання в освітньому процесі забезпечує зацікавленість школярів, а також простоту та зрозумілість процесу формування й перевірки компетентності учнів, що, в свою чергу, викликає підвищення якості навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Термін «змішане (гібридне) навчання» широко почав використовуватися після публікації книги «Довідник змішаного навчання», який був

написаний Бонком і Грехемом у 2006 році [1]. «Змішане навчання» (англ. Blended learning) – це такий інструмент, який допомагає вчителю та учню дивитися на процес навчання іншими очима, змінить ставлення до технологій, а також дасть можливість спробувати себе в новій ролі [12].

На думку Ю. І. Капустіна [5], концептуальними компонентами моделі змішаного навчання є два аспекти: змістовий (спроектований зміст навчання має поєднувати, з одного боку, сучасні наукові знання та суспільні потреби з дисципліни, що вивчається, з іншого, особистісно-значимі завдання, що сприяють розвитку учня як фахівця); інструментальний (процедура реалізації процесу змішаного навчання має ґрунтуватися на застосуванні технології дистанційного навчання, включення оцінно-результативних блоків, що описують критерії та показники якості підготовки учнів).

Б. І. Шуневич [13] визначає змішане навчання як комбіноване навчання. На його думку, комбіноване навчання – це традиційне навчання, що передбачає діалогове навчання (on-line learning) як частину позааудиторної роботи. У європейських дослідженнях під змішаним навчанням розуміють процес, в основу якого покладено традиційне навчання, яке розвивається та підтримується за допомогою мережі Інтернет або інших засобів масової інформації.

На думку американських науковців [1; 2], змішане навчання слід розглядати як деякий педагогічний підхід, що ефективно поєднує активну роботу в аудиторії з технічними можливостями мережі та має такі характеристики: перехід від лекцій до особистісно зорієнтованого навчання, при якому учні стають активними, а процес навчання – інтерактивним; збільшення взаємодії між учнем та вчителем, учнів між собою та учнів з ресурсами мережі; комплексне формування та збагачення механізмів оцінювання школярів.

Визначенням, яке найповніше відображає сутність змішаного навчання, вважаємо таке: «змішане навчання» – це методика формальної освіти, згідно з якою учні засвоюють одну частину матеріалу онлайн, при цьому вони можуть керувати своїм часом, місцем, шляхом і темпом навчання, а іншу частину матеріалу вони вивчають у класі разом з вчителем. Інформаційно-комунікаційні технології на уроці – це вже давно не флешка з презентацією, а використання сучасних освітніх онлайн-сервісів, навчальних платформ, віртуальних лабораторій, хмарних технологій, навчально-розвиваючих проєктів. Роль вчителя змінюється в порівнянні з традиційною системою: вчитель виступає як консультант, допомагає учням аналізувати виникаючі проблеми і знаходити шляхи їх вирішення [12].

Серед ряду моделей впровадження змішаного навчання до процесу вивчення хімії у школі особливу увагу привертає модель «ротація за станціями». У цій статті розглянемо сукупність прийомів, засобів і закономірностей, спрямованих на розробку та впровадження ротаційної моделі змішаного навчання у процес навчання хімії.

Мета статті. З'ясувати сутність «ротації за станціями» як однієї з моделей технології змішаного навчання та дослідити можливості її впровадження на уроках хімії.

Виклад основного матеріалу. Для реалізації технології змішаного навчання використовуються наступні моделі [3; 4; 7; 8]:

1. Ротаційні моделі – це організація навчання предмету, за якої учні переходять між різними форматами навчання за фіксованим розкладом або на розсуд вчителя, принаймні одним з таких форматів є навчання в режимі онлайн. Інші можливі формати – це робота у невеликих проєктних командах, теоретичні виклади (лекції) від вчителя (як для цілої групи так і для проєктних команд), групові проєкти, індивідуальні консультації від вчителя, письмові завдання. Учні навчаються в основному в стінах закладу освіти, але також виконують певні домашні завдання.

1.1. *Ротація за станціями* – це модель організації вивчення предмету, за якої учні переходять між різними «станціями» в межах одного чи декількох (небагатьох) кабінетів. Ротація за станціями відрізняється від індивідуальної ротації тим, що учні мають пройти усі станції, а не лише ті, що встановлені їхнім індивідуальним графіком.

1.2. *Ротація за лабораторіями* – це модель організації вивчення предмету, коли одна зі станцій відбувається в спеціальному комп'ютерному кабінеті, де учні навчаються самостійно онлайн.

1.3. *«Перевернутий клас»* – це модель організації вивчення предмету, за якої учні вивчають новий матеріал онлайн за межами навчального закладу, у звичному місці виконання домашнього завдання (вдома), а потім йдуть до школи, щоб на базі здобутих знань та освоєних правил і інструкцій працювати над проектами або отримати додаткову інформацію від вчителя. Основна теоретична частина курсу засвоюється онлайн, саме це відрізняє модель «перевернутого» класу від просто виконання домашніх завдань онлайн, адже не освоївши теорію самостійно учень не зможе брати активну участь у дискусіях з вчителем чи реалізувати проект.

1.4. *Індивідуальна ротація* – це модель змішаного навчання, коли кожен учень має індивідуальний графік і не обов'язково відвідує кожну доступну станцію. Графік складається автоматично (якщо у школі є програмне забезпечення) або вчителем.

2. Гнучка модель – це модель організації вивчення предмету, в якій основною частиною навчання учнів є онлайн-складова, навіть тоді, коли деяка кількість учнів не мають доступу до мережі Інтернет. Кожен учень працює за індивідуальним графіком, який включає в себе різні формати навчання. Учні навчаються в приміщенні навчального закладу, виконують індивідуальні домашні завдання та самостійні роботи, мають можливість консультуватися з вчителем. Таку модель змішаного навчання потрібно підлаштовувати під конкретну школу та ціль впровадження технології.

3. Модель самостійного змішування – це модель організації вивчення предмету, за якої учень вивчає предмет повністю в мережі Інтернет, а також відвідує навчальні заходи у школі або в навчальному центрі. Вчитель в цій моделі виступає онлайн-вчителем. Учні можуть вивчати предмет як у приміщенні школи, якщо є необхідне обладнання і доступ до мережі Інтернет, так і вдома. Цю модель неможливо застосовувати для вивчення всіх предметів, адже така організація навчального процесу має комбінуватися з такими, що проходять у навчальному закладі та з вчителем (соціальний аспект навчального закладу).

4. Модель збагаченого віртуального навчання – це така модель організації вивчення предмету, за якої учні обов'язково повинні проходити частину навчання зі своїм вчителем оф-лайн (тет-а-тет), а потім самостійно розв'язувати індивідуальні завдання. Основою навчального процесу учнів є онлайн навчання, особливо тоді, коли учні знаходяться віддалено від приміщення школи. Вчитель може працювати як онлайн так і оф-лайн. Модель збагачення віртуального навчання відрізняється від моделі «перевернутого класу» тим, що учні дуже рідко зустрічаються віч-на-віч з вчителем. У випадку збагаченого віртуального навчання учні зобов'язані проходити окремі заняття з вчителем та отримувати консультації.

Отже, кожна модель має свої особливості, переваги та недоліки. Слід зазначити, що вибір моделі завжди залишається за вчителем, який керується, як правило, досвідом застосування змішаного навчання, наявними в наявності ресурсами, темою уроку, яку треба розкрити, а також особистими уподобаннями.

У своїй роботі ми звернулися до організації навчання за моделлю «ротація за станціями». Її суть полягала у опрацюванні навчального матеріалу на уроці хімії на основі чергування способів роботи школярів, одним з яких є онлайн навчання. Іншими способами роботи учнів на занятті у цій ротаційній моделі є: робота в малих групах, сумісна робота над розв'язанням певної проблеми, лабораторні досліди, групові проекти, індивідуальні заняття, і письмові завдання [4]. Протягом уроку учні повинні пройти усі «станції», як в очному, так і в онлайн режимі.

До переваг моделі «ротація за станціями» відносимо такі:

- ефективне використання робочого часу на уроці;
- можливість опрацювати навчальний матеріал всебічно;
- своєчасне виявлення учнів, що мають труднощі при вивченні певного навчального матеріалу;
- індивідуальний підхід до кожного учня;

- зміна виду навчальної роботи, що унеможлиблює втому та нудьгування на уроці;
- учні вмотивовані здобувати знання самостійно, застосовувати їх, мають навички командної роботи, прийняття рішень, комплексного розв'язання проблем, творчого мислення, керування емоціями;
- змінюються пріоритети використання інтернет-ресурсів (фокус на навчальному матеріалі, а не на соцмережі та іграх).

До основних недоліків педагогіки-практики відносять такі [6]:

- залежність від технічних засобів навчання – вони повинні бути надійними, легкими у користуванні, а також сучасними, інакше бажаного впливу не буде;
- організація доступу учнів до робочих місць;
- для того, щоб успішно виконати основні завдання необхідно підвищити кваліфікацію викладачів щодо застосування на практиці цих методів навчання, використання комп'ютерної техніки та програмних засобів для їх реалізації;
- учні повинні отримати чіткі роз'яснення щодо мети впровадження таких форм навчання, результатів, які від них очікуються, а також на достатньому рівні оволодіти технологіями і програмним забезпеченням.

На початку уроку вчитель об'єднує учнів класу в декілька груп (в залежності від кількості станцій, які їм потрібно буде пройти). Частина школярів починає працювати під керівництвом вчителя, в той час, як інші працюють в групах або займаються онлайн. Потім групи змінюють зони. Наприклад, група, яка працювала з учителем, переходить до спільної діяльності і груповим проектам. Остання станція для цієї групи – зона онлайн-навчання, де школярі займаються за комп'ютерами або планшетами [10; 11].

Приклади організації роботи учнів на таких станціях розглянуто в табл. 1. У ній перелічено види роботи учнів у групах на уроках хімії в 11 класі на рівні стандарту.

Учні не можуть витратити на роботу стільки часу, скільки потрібно саме їм (на кожен станцію відведено певну кількість хвилин); вони не вибирають темп і послідовність виконання завдань. Завдання в моделі «ротація за станціями», насамперед, не повинні викликати питань у учнів, тому вони чітко формулюються: «записати в зошити», «порівняти», «підкреслити» і т. д. Але перевага віддається таким вправам, які дозволяють інтерактивно взаємодіяти учневі та вчителю в процесі навчання. Це електронні інтерактивні завдання, створені, наприклад, за допомогою сервісу LearningApps. Різноманітність видів завдань (вікторина з вибором відповіді, виділення слів, розподіл по групах, класифікація, кросворд, ігри та вікторини і т. д.) робить процес навчання захоплюючим [12].

Поєднання традиційного і он-лайн навчання, безумовно, надає нові можливості для активнішого залучення учнів до освітнього процесу, поліпшення його якості. Навчання за моделлю «ротація за станціями» дає змогу залучати всіх учнів до активної та творчої навчальної діяльності, процесу самонавчання, самореалізації. Учні навчаються спілкуватися, співпрацювати, критично мислити, відстоювати свою позицію.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Однією із найсучасніших технологій навчання з активним використанням інформаційно-комунікаційних технологій, ефективність якої вже перевірена зарубіжними педагогами, є змішане навчання. Змішане навчання – це технологія навчання, за якої учень освітнього закладу навчається як через онлайн засоби, так і з використанням традиційних форм організації освітнього процесу.

Проведене педагогічне дослідження дозволило обґрунтувати й впровадити до освітнього процесу ротаційну модель технології змішаного навчання. Встановлено основні завдання, переваги та недоліки її реалізації на уроках хімії.

Проведене дослідження не висчерпує всіх аспектів впровадження технології змішаного навчання у освітній процес. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у з'ясуванні особливостей упровадження різних моделей змішаного навчання у процес вивчення хімії в школі та порівняння їх ефективності.

«Станції» для опрацювання навчального матеріалу під час вивчення теми
«Органічні сполуки»

№ уроку за КТП	Тема уроку	Назви «станцій»
1	Теорія як вища форма наукових знань. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Ізомерія.	I. Станція «Теорія». Перегляд навчального відеоролику та опрацювання створеної вчителем презентації. II. Станція «Ізомерія». Учні разом із вчителем знайомляться з алгоритмом складання структурних формул ізомерів.
2	Багатоманітність органічних сполук, їх класифікація.	I. Станція «Теорія». Перегляд навчального відеоролику «Багатоманітність органічних сполук». II. Станція «Класифікація органічних сполук». Пояснення вчителя. III. Станція «Відповіді на проблемні питання». Спільне опрацювання презентації із пошуком відповідей на поставлені на карточках запитання.
3	Органічні речовини в живій природі. Рівні структурної організації органічних речовин.	I. Станція «Різноманітність органічних сполук». Перегляд навчального відеоролика та опрацювання презентації. II. Станція «Рівні структурної організації живих організмів». Пояснення вчителя.
9	Охорона довкілля від забруднень під час переробки вуглеводневої сировини та використання продуктів її переробки.	I. Станція «Національні та міжнародні екологічні стандарти». Перегляд навчального відеоролика. II. Станція «Сучасні методи очищення газуватих викидів у атмосферу». Робота з підручником і додатковим навчальним матеріалом. III. Станція «Охорона ґрунту від забруднень нафтопродуктами». Робота з підручником і додатковим навчальним матеріалом. IV. Станція «Головні методи очищення стічних вод нафтогазових виробництв і шахтних вод». Робота з підручником і додатковим навчальним матеріалом. V. Станція «Утилізація та знешкодження відходів». Пояснення вчителя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bonk C. J. The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs / C. J. Bonk, C. R. Graham, – San Francisco : Jossey-Bass / Pfeiffer, 2006. – p. 5.
2. Tomlinson B. Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation [Text] / B. Tomlinson, C. Whittaker. – British Council, 2013. – 258 p.
3. Айнутдинова И. Н. Актуальные вопросы применения технологии смешанного обучения (blended learning) при обучении иностранным языкам в вузе / И.Н. Айнутдинова // Научный журнал «Общество: социология, психология, педагогика». – Краснодар: ООО Издат. дом ХОРС, 2015. – Вып. 6. – С. 74-77.
4. Бугайчук К. Модели смешанного обучения. [Электронный ресурс]. / Константин Бугайчук. // 20.06.2014. — Режим доступа: http://e-lpro.blogspot.com/2014/06/blog-post_3046.html. Назва з екрану. – Дата зверення. – 5.12.2014.
5. Капустин Ю. И. Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологии дистанционного образования [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Ю.И. Капустин. – М., 2007. – 40 с.

6. Кирвас В. А. «Перевернутое обучение» при формировании информационно-коммуникационной компетентности студентов: роль педагога / В.А. Кирвас // Кадровый потенциал современных образовательных систем: состояние и перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф., 17–18 февр. 2016 г. / Харьк. гуманитар. ун-т «Нар. укр. акад.» [и др.; редкол.: В.И. Астахова (гл. ред.) и др.]. – Харьков: [Изд-во НУА], 2016. – С. 133-140.
7. Кухаренко В. Н. Роль смешанного (гибридного) обучения [Электронный ресурс] / В. Н. Кухаренко // 22.06.2014 – Режим доступа: http://kvn-e-learning.blogspot.com/2014/06/blog-post_22.html. – Назва з екрану. – Дата зверення.– 5.12.2014.
8. Лісецький К. А. Змішані і традиційні форми навчання [Електронний ресурс] / К. А. Лісецький. – Режим доступу : <http://confesp.fl.kpi.ua/ru/node/1156>.
9. Навчання в школі + онлайн-навчання = змішане навчання [Електронний ресурс] // Про.Світ. Центр інноваційної освіти : [сайт]. – Режим доступу: <http://www.prosvitcenter.org/uk/navchannya-v-shkoli-onlayn-navchannya-zmi/> (21.01.18). – Назва з екрану.
10. Рафальська О. О. Технологія змішаного навчання як інновація дистанційної освіти / О. О. Рафальська // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво: Науковий журнал. Луцьк – 2013.– № 11 – С. 128-133.
11. Семенова И. Н. Дидактический конструктор для проектирования моделей электронного, дистанционного и смешанного обучения в вузе / И. Н. Семенова, А.В. Слепухин // Педагогическое образование в России. – 2014. –№ 8. – С. 68-74.
12. Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://doc4web.ru/pedagogika/smешannoe-obuchenie-veduschie-obrazovatelnie-tehnologii-sovreme.html>
13. Шуневич Б. І. Тенденція розвитку складових частин організації дистанційного навчання / Б. І. Шуневич // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Львів : Видавництво ЛНУ, 2009. – № 653. – С. 231-239.

Бабенко Е.М. Внедрение модели «ротация по станциям» в процесс обучения химии.

Цель статьи состоит в выяснении сущности «ротации по станциям» как одной из моделей технологии смешанного обучения и исследовании возможности ее внедрения на уроках химии. Методами исследования выступили теоретический анализ литературы, обобщение и систематизация выявленных данных для формирования и обоснования выводов и проведение собственного педагогического эксперимента. Установлено, что ведущей образовательной технологией с активным использованием информационно-коммуникационных технологий является смешанное обучение. Это такая технология обучения, при которой ученик образовательного учреждения учится как через онлайн-средства, так и с использованием традиционных форм организации образовательного процесса. Сочетание традиционного и онлайн обучения на уроках химии создает возможности для активного вовлечения учащихся в образовательный процесс, улучшение его качества. Обучение по модели «ротация по станциям» позволяет привлекать всех учеников к активной и творческой учебной деятельности, процессу самообучения, самореализации. Школьники учатся общаться, сотрудничать, критически мыслить, отстаивать свою позицию. Проведенное исследование не исчерпывает всех аспектов внедрения технологии смешанного обучения в образовательный процесс. Перспективы дальнейших исследований видим в выяснении особенностей внедрения различных моделей смешанного обучения в процесс изучения химии в школе и сравнение их эффективности.

Ключевые слова: образовательные технологии, технология смешанного обучения, информационно-коммуникационные технологии, ротационная модель, модель «ротация по станциям», традиционное обучение, онлайн обучение, обучение в группах.

Babenko O.M. The introduction of the «rotation by stations» model in the Chemistry education process.

The purpose of the article is to clarify the essence of «rotation by stations» as one of the models of mixed training technology and to explore the possibility of its implementation in chemistry classes. The methods of the research were theoretical analysis of the literature, generalization and systematization of the revealed data for the formation and substantiation of the conclusions and the conduct of one's own pedagogical experiment.

It is established that blended learning is the leading educational technology with the active use of information and communication technologies. This is a technology of learning, in which the student of the educational institution learns both through online means and using traditional forms of organization of the educational process. The combination of traditional and online teaching in chemistry classes creates opportunities for active involvement of students in the educational process, and its quality improves.

Training on the model of «rotation by stations» allows you to involve all students in active and creative learning activities, the process of self-study, self-realization. Students learn to communicate, cooperate, critically think, defend their position.

The merits of the model «rotation by stations» include the following:

- *effective use of working time in the lesson;*
- *the opportunity to work out the training material comprehensively;*
- *the timely identification of students who have difficulties in studying a particular educational material;*
- *Individual approach to each student;*
- *a change in the type of educational work, which makes fatigue and boredom impossible in the lesson;*
- *Students are motivated to acquire knowledge independently, apply them, have the skills of teamwork, decision-making, complex problem solving, creative thinking, emotion management;*
- *Priorities of using Internet resources change (focus on educational material, not on social network and games).*

The conducted research does not exhaust all aspects of introduction of technology of the mixed training in educational process. Prospects for further research are seen in elucidating the features of the introduction of various models of mixed learning in the process of studying chemistry in school and comparing their effectiveness.

Key words: *educational technologies, mixed training technology, information and communication technologies, rotational model, «rotation by stations» model, traditional training, online learning, group learning.*

УДК 371.321.1:57

Л. П. Міронєць

ORCID ID 0000-0002-9741-7157

А. В. Литвиненко

Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ
ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ
«ОСНОВИ ДОЛІКАРНЯНОЇ ДОПОМОГИ»
У МІЖШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОМУ КОМБІНАТІ**

У статті зроблена спроба визначення можливостей використання кейс-методу у процесі навчання учнів спеціалізації «Основи долікарняної допомоги» у міжшкільному навчально-виробничому комбінаті. Описана коротка історія методу та етапи роботи над кейсом. Етапи роботи включають роботу вчителя та учня. Описано наступні типи кейсів:

кейс-випадок, кейс-вправа і кейс-ситуація. Кейс-випадок – це короткий кейс, який розповідає про окремий випадок. Його можна використовувати під час лекції, для того, щоб проілюструвати певну ідею або підняти питання для обговорення. Даний кейс можна прочитати дуже швидко і тому учням не треба готуватися вдома. Кейс-вправа – надає учню можливість застосувати на практиці здобуті навички. Найчастіше використовується там, де необхідно провести кількісний аналіз. Кейс-ситуація – класичний кейс, що вимагає від учня аналізу ситуації. В ньому найчастіше ставиться запитання: «Чому ситуація набула такого розвитку і як становище можна виправити?». У статті наводиться приклад кейс-методу, який можна використовувати під час вивчення теми: «Захворювання травної системи». У результаті дослідження встановлено, що використання кейс – методу у процесі підготовки майбутньої молодшої сестри дає можливість перевірити теоретичні знання на практиці, розвиток умінь аргументувати свої погляди та вислуховувати думки інших учасників, формування навичок роботи в групі та вміння знаходити раціональні рішення поставленої проблеми.

Ключові слова: кейс-метод, міжшкільний навчально-виробничий комбінат, молодша медична сестра, спеціалізація, долікарняна допомога, профільне навчання, практична навички, робота у групі.

Постановка проблеми. Одним із пріоритетних завдань реформування сфери загальної середньої освіти в Україні є організація профільного навчання старшокласників. Актуальність такого навчання зумовлена потребами сьогодення – посиленням ключової місії школи у професійному визначенні старшокласників, створенням умов для розвитку творчої особистості, здатної ефективно працювати та навчатися упродовж усього життя.

Аналіз актуальних досліджень. Концептуальні засади особистісно орієнтованого профільного навчання в загальноосвітній школі вивчали А. Алексюк, Н. Бібік, А. Бойко, С. Гончаренко, І. Лернер, Ю. Мальований, О. Савченко, Б. Федоришин. Сутність і особливості організації профільного навчання – С. Вольянська, Т. Захарова, П. Лернер, Л. Липова, І. Лікарчук, В. Огнев'юк, Ю. Пархоμεць, М. Піщалковська, Л. Покроєва, П. Сікорський, Н. Шиян. Але недостає робіт, які б стосувалися методики організації профільного навчання учнів у міжшкільному навчально-виробничому комбінаті (МНВК). Тому **метою даної статті** є розкриття методичних засад використання кейс-методу у процесі навчання у МНВК.

Виклад основного матеріалу. На думку багатьох дослідників головною метою в здійсненні профільного навчання має бути забезпечення загальнодоступності отримання початкової професійної освіти в залежності від індивідуальних здібностей і потреб; забезпечення правильного проведення професійної орієнтації, встановлення наступності, ступеневості між загальною та професійною освітою. В цих питаннях велику допомогу загальноосвітнім навчальним закладам надають міжшкільні навчально-виробничі комбінати (МНВК). Адже, за визначенням концепції профільного навчання в старшій школі МНВК – це навчальний заклад, який забезпечує потреби учнів загальноосвітніх навчальних закладів у профорієнтаційній, допрофесійній та професійній підготовці. Одним із видів професійної підготовки учнів у МНВК є спеціалізація «Основи долікарняної допомоги».

Спеціалізація «Основи долікарняної допомоги» дає можливість учням поглибити та розширити зміст шкільних профільних предметів, сприяє розвитку відповідних нахилів учнів, їх свідомому професійному самовизначенню у майбутньому, надає можливість здійснити професійні проби і відпрацювати практичні навички [5, с. 237].

Все це сприяє випуску учнів, які мають високу профільну підготовку і мають базові знання для продовження навчання у навчальних закладах відповідної спеціалізації. На уроках зі спеціалізації «Основи долікарняної допомоги» використовуються традиційні та інноваційні методи навчання.

До традиційних методів навчання належать: словесні, наочні й практичні методи навчання. До інноваційних методів ми відносимо кейс-метод. Кейс-метод (від англ. case

study – вивчення ситуації), відомий у вітчизняній освіті як метод ситуативного навчання на конкретних прикладах.

Найбільш широко кейс-метод застосовується під час вивчення економіки та бізнес-наук. Використання кейс-методу також здобуло широке поширення у педагогіці, медицині, юриспруденції, математиці, культурології та політології.

Батьківщиною кейс-методу є США. Використання цього методу в навчальній системі США розпочалось ще на початку ХХ століття в галузі права та медицини. Однак провідна роль у поширенні цього методу належить Гарвардській школі бізнесу. На початку 20-х рр. минулого століття декан Гарвардської школи управління бізнесом у Бостоні Дін Донхем переконав своїх колег-викладачів використовувати цей метод на заняттях. 1921 року у Гарвардській школі бізнесу було видано перший збірник кейсів. «Новий» метод мав неабиякий успіх і поступово перетворився на основний метод навчання на факультеті. Навчання відбувалося за схемою, коли учні-практики пропонували конкретну ситуацію (проблему), а потім робили аналіз проблеми та надавали відповідні рекомендації.

Кейс-метод або метод ситуаційних вправ є інтерактивним методом навчання, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів. Він сприяє розвитку винахідливості, вмінню вирішувати проблеми, розвиває здібності проводити аналіз і діагностику проблем, спілкуватися іноземною мовою [6, с.176].

Гарвардська школа бізнесу подає таке визначення кейс-методу: “Метод навчання, за яким студенти та викладачі беруть участь у безпосередньому обговоренні ділових ситуацій та задач. Ці кейси, зазвичай, підготовлені в письмовій формі та сформульовані, виходячи з досвіду реальних людей, що працюють у сфері підприємництва, читаються, вивчаються та обговорюються студентами. Вони є основою для проведення бесіди, дискусії в групі під керівництвом викладача. Тому кейс-метод є одночасно і особливим видом навчального матеріалу, і особливим способом використання цього матеріалу в навчальному процесі.

Кейс – це події, які реально відбулися в певній сфері діяльності і які автор описав для того, щоб спровокувати дискусію в навчальній аудиторії, підштовхнути учнів до обговорення та аналізу ситуації, до прийняття рішень.

Таким чином, ситуаційна вправа або кейс – це опис конкретної ситуації, який використовують як педагогічний інструмент, що допомагає учням:

- глибше зрозуміти тему, розвинути уявлення;
- отримати ґрунт для перевірки теорії, дослідження ідей, виявлення закономірностей, взаємозв’язків, формулювання гіпотез;
- пробудити інтерес, підігріти цікавість, заохотити мислення та дискусію;
- отримати додаткову інформацію, поглибити знання; переконатися у поглядах;
- розвинути і застосувати аналітичне і стратегічне мислення, вміння вирішувати проблеми і робити раціональні висновки, розвинути комунікаційні навички;
- поєднати теоретичні знання з реаліями життя, перетворити абстрактні знання у цінності і вміння учня.

Робота над кейсом має такі етапи (Таблиця 1).

Учень, який готується до обговорення кейсу в класі має вивчити факти, зробити висновки з даних фактів, оцінити альтернативи дій в даній ситуації і зробити вибір на користь того чи іншого плану дій. Більш того, старшокласник має бути готовим представити свої думки під час обговорення в класі, відстояти свої погляди і, в разі необхідності, переглянути початкове рішення. Учень має усвідомлювати, що користь від кейсу він може отримати лише в тому випадку, якщо він буде брати активну участь у дискусії [3, с. 12-16].

- Анатомія кейсу.
- Середовище: де відбуваються події в кейсі.
- Тема: про що йде мова у кейсі.
- Питання: які піднімаються питання у кейсі.
- Дані: яка інформація подається у кейсі.

- Розв'язок кейса: який вимагається стиль мислення (дедуктивний – застосування теорії, індуктивний – створення теорії, конвергентний -аналітичний, дивергентний – творчий).
- Аналіз кейса: результат, який необхідно досягнути (закритий кейс – єдина відповідь, відкритий – кілька можливих відповідей).
- Час, необхідний для обговорення (мало часу, багато часу).

Таблиця 1.

Етапи роботи над кейсом

Етапи роботи	Діяльність учителя	Діяльність учнів
До заняття	Підбирає кейс. Визначає основні і допоміжні матеріали для підготовки учнів. Розробляє сценарій заняття.	Одержує кейс і список рекомендованої літератури, Індивідуально готується до заняття
Під час заняття	Організовує попереднє обговорення кейса. Поділяє групу на підгрупи. Керує обговоренням кейса	Ставить запитання, що поглиблюють розуміння кейса і проблеми. Розробляє варіанти рішень. Бере участь у прийнятті рішень.
Після заняття	Оцінює роботу учнів. Оцінює прийняті рішення і поставлені запитання.	Складає письмовий звіт про заняття з даної теми.

Основними елементами кейсу є:

Існують наступні типи кейсів: кейс-випадок, кейс-вправа і кейс-ситуація.

Кейс-випадок – це короткий кейс, який розповідає про окремий випадок. Його можна використовувати під час лекції, для того, щоб проілюструвати певну ідею або підняти питання для обговорення. Даний кейс можна прочитати дуже швидко і тому учням не треба готуватися вдома.

Кейс-вправа – надає учню можливість застосувати на практиці здобуті навички. Найчастіше використовується там, де необхідно провести кількісний аналіз.

Кейс-ситуація – класичний кейс, що вимагає від учня аналізу ситуації. В ньому найчастіше ставиться запитання: «Чому ситуація набула такого розвитку і як становище можна виправити?».

Кейс-ситуація, як правило, вимагає чимало часу для ознайомлення, тому з метою економії часу бажана попередня підготовка вдома [1].

Схема роботи над кейсом-ситуацією:

1. Аналіз – пошук причин появи симптомів.
2. Виявлення справжньої причини.
3. Пошук варіантів рішення.
4. Вибір оптимального рішення.
5. Реалізація.
6. Контроль.

Звичайно, кейс-метод не принесе користі, якщо його відірвати від решти навчального процесу. Він має застосовуватися паралельно з іншими методами навчання. Питання, яке закономірно постає перед вчителем, коли рішення про використання кейс-методу на заняттях вже прийнято, це питання про те, чи існує об'єктивний критичний мінімум (або максимум) кейсів, який забезпечить цілісність курсу та досягнення поставлених навчальних цілей. Під час використання кейс-методу навчання необхідно дотримуватися певних правил складання кейса, брати до уваги особливості роботи з кейсом у різних вікових групах, дотримуватися організаційних правил роботи над кейсом у групі і, крім того, слід правильно визначити роль вчителя, оскільки під час використання кейс-методу роль вчителя суттєво відрізняється від традиційної.

Правила створення кейса:

– визначається дія і діючі актори, при цьому можна дати їхній опис – наприклад, що робить певна людина, у неї є такі достоїнства, такі-то недоліки;

– описується ситуація (симптоми);

– вказуються елементи антуражу [8].

Коли складена схема кейса, необхідно визначити його методичну мету, що стане його віссю.

Методичною метою застосування кейс-методу може бути й ілюстрація до теорії, і чисто практична ситуація, і їхнє поєднання. Однак у будь-якому випадку мета має бути вагомою, щоб робота з кейсом зацікавила учнів. Цьому сприятиме напруженість ситуації, описаної в кейсі, конфлікт, навіть драматичність, що вимагають прийняття швидких рішень.

Отже, зміст кейса повинен відображати навчальні цілі. Кейс може бути коротким чи довгим, може викладатися конкретно або узагальнено. Слід утримуватися від надмірно насиченої інформації та інформації, що не має безпосереднього відношення до теми, що розглядається. У цілому кейс має містити дозовану інформацію, яка дозволяла б студентам швидко зрозуміти суть проблеми та надавала б усі необхідні дані для її вирішення.

Кейси не повинні бути занадто великими. Об'ємні кейси більше підходять для підсумкових занять, для поточних занять краще використовувати невеликі. Практика показує, що максимальний обсяг кейса не повинен перевищувати 20 сторінок [7, с. 56].

Наведемо приклад кейс-методу, який можна використовувати під час вивчення теми: «Захворювання травної системи».

Історія хвороби: Хворого 45 років протягом останнього місяця турбував біль в епігастральній ділянці, незважаючи на ці симптоми до лікаря не звертався. Скаржиться на кинджальний біль в ділянці живота, який посилюється при зміні положення тіла [4, с. 157].

Висновок медичного обстеження: хворий блідий, холодний піт, язик сухий, живіт напружений, в акті дихання не приймає.

Питання:

1. Як ви думаєте, що є основною проблемою пацієнта?

2. Яка найбільш доцільна лікарська тактика медсестри в даному випадку [2, с. 349]?

Під час розв'язання кейса учень не тільки використовує отримані знання, але й виявляє свої особисті якості, зокрема уміння працювати в групі, а також демонструє рівень бачення ситуації та рівень володіння іноземною мовою. Причому активність роботи кожного, хто навчається за цією методикою, залежить від багатьох факторів, основними з яких є кількісний і якісний склад учасників, організаційна структура підгрупи, її розміщення, загальна організація активніша кейсом, організація обговорення результатів, підведення підсумків.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, використання кейс – методу у процесі підготовки майбутньої молодшої сестри дає можливість перевірити теоретичні знання на практиці, розвиток умінь аргументувати свої погляди та вислуховувати думки інших учасників, формування навичок роботи в групі та вміння знаходити раціональні рішення поставленої проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриньова М., Грицай Н. Кейс-технології у методичній підготовці майбутніх учителів біології / М. Гриньова, Н. Грицай // Витоки педагогічної майстерності. – № 17, 2016. – С. 72-79.
2. Жидецький В.М. Основи охорони праці / В.М. Жидецький.– Л.: Афіша, 2005. – 349 с.
3. Земскова А.С. Використання кейс-методу в освітньому процесі / А.С. Земскова // Рада ректорів. – 2008. – № 8. – С. 12-16.
4. Косенко Я.К. Основи медичних знань / Я.К. Косенко. – К.: Арт-освіта, 2004. – 157 с.
5. Заремба Є.Х. Медсестринство в сімейній медицині / Є.Х. Заремба. – К.: 2001. – С. 235-237.
6. Основи медичних знань: Навчальний посібник. / Укл.: В.Ф. Стащук, Н.І. Паньків, М.М. Паньків та ін. – Чернівці: Рута, 2003. – 176 с.

7. Прозументова Г.М. Зміни в освітніх установах: досвід дослідження методом кейс-стадії / Г.М. Прозументова. – Томськ, 2003. – 56 с.
8. Шимутина Е. Кейс-технологии в учебном процессе / Елена Шимутина // Народное образование. – 2009. – № 2. – С. 172-179.

Миронец Л.П., Литвиненко А.В. Методические основы использования кейс-метода при изучении специализации «Основы доврачебной помощи» в межшкольных учебно-производительных комбинатах.

В статье сделана попытка определения возможностей использования кейс-метода в процессе обучения учащихся специализации «Основы доврачебной помощи» в межшкольном учебно-производственном комбинате. Описанная краткая история метода и этапы работы над кейсом. Этапы работы включают работу учителя и ученика. Описаны следующие типы кейсов: кейс-случай, кейс-упражнение и кейс-ситуация. Кейс-случай – это короткий кейс, который рассказывает о частном случае. Его можно использовать во время лекции, для того, чтобы проиллюстрировать определенную идею или поднять вопрос для обсуждения. Данный кейс можно прочитать очень быстро и поэтому ученикам не надо готовиться дома. Кейс-упражнение – предоставляет ученику возможность применить на практике полученные навыки. Чаще всего используется там, где необходимо провести количественный анализ. Кейс-ситуация – классический кейс, требует от ученика анализа ситуации. В нем чаще всего задается вопрос: «Почему ситуация приобрела такое развития и как положение можно исправить?». В статье приводится пример кейс-метода, который можно использовать при изучении темы: «Заболевания пищеварительной системы». В результате исследования установлено, что использование кейс-метода в процессе подготовки будущей младшей сестры дает возможность проверить теоретические знания на практике, развитие умений аргументировать свои взгляды и выслушивать мнения других участников, формирование навыков работы в группе и умение находить оптимальные решения поставленной проблемы.

Ключевые слова: кейс-метод, межшкольный учебно-производственный комбинат, младшая сестра, специализация, доврачебная помощь, профильное обучение, практические навыки, работа в группе.

Mironets L.P., Litvinenko A.V. Methodical bases of the use of the case-method in the study of the specialization “Fundamentals of pre-medical care” in inter-school training and production plants.

The article makes an attempt to determine the possibilities of using the case method in the process of teaching the students of the specialization “Fundamentals of pre-medical care” in the interschool educational production plant. The brief history of the method and the stages of work on the case are described. Stages of work include the work of the teacher and student. The following types of cases are described: case-case, case-exercise and case-situation. Case-case is a short case that tells about a particular. It can be used during the lecture, in order to illustrate a certain idea or raise the issue for discussion. This case can be read very quickly and therefore the students do not need to prepare at home. Case-exercise – provides the student the opportunity to apply the skills gained in practice. It is most often used where it is necessary to carry out a quantitative analysis. Case-situation – a classic case, requires the student to analyze the situation. In it the question is most often asked: “Why the situation has got such development and how can the situation be corrected?”. The article gives an example of the case-method, which can be used to study the topic: “Diseases of the digestive system”. As a result of the research it was found that using the case method in the process of preparing the future younger sister makes it possible to test theoretical knowledge in practice, develop skills to argue their views and listen to the opinions of other participants, build teamwork skills and the ability to find optimal solutions to the problem posed.

Key words: case method, interschool training and production plant, younger sister, specialization, pre-hospital care, profile training, practical skills, work in a group.

М. П. Москаленко

ORCID ID 0000-0002-0580-9314

А. П. Вакал

ORCID ID 0000-0002-1386-7944

Л. П. Міронець

ORCID ID 0000-0002-9741-7157

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

**ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ
ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ
НА ПРОФІЛЬНОМУ РІВНІ**

У статті схарактеризовано можливості формування предметних компетентностей в учнів 10-11 класів під час вивчення теми «Обмін речовин та енергії» з використанням практичних робіт фізіологічного спрямування. Описано методiku проведення практичної роботи «Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом» з точки зору реалізації предметних компетентностей. Виконання даної практичної роботи з використанням методу проектів забезпечує реалізацію однієї з основних предметних компетенцій: набуття знань про фундаментальні принципи біології та екології, адже саме до таких знань можна віднести розуміння єдності походження органічного світу через спільні процеси, що відбуваються у представників різних царств живих організмів. Самостійна розробка учнями методики проведення практичної роботи з новими об'єктами дозволяє ефективно реалізувати ще одну предметну компетентність: здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях. Проведенню практичної роботи на тему: «Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії» повинно передувати самостійне відпрацювання оригінальної методики із виконання даної роботи кожним учнем. Це мобілізує залучення всіх попередньо отриманих знань про пігменти і, отже, про будову та фізико-хімічні властивості органічних речовин. Учні повинні використати для реалізації свого проекту знання та розуміння фундаментальних принципів біології, екології, хімії та фізики, основних їх законів та закономірностей.

Ключові слова: компетентність, предметна компетентність, біологія, фізіологія, освітній процес, заклади загальної середньої освіти, профільний рівень, проектне навчання, проблемні питання.

Постановка проблеми. Процес модернізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти рекомендовано базувати на компетентісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. У зв'язку з цим, основою сучасних стандартів освіти стало поняття «компетентність - динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти» [2].

Реалізація такого підходу може бути здійснена в ході профільного навчання, яке забезпечує набуття якісної освіти старшокласниками у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями і потребами, з професійною орієнтацією на майбутнє існування у соціумі. Програма одного із профільних навчальних предметів «Біологія і екологія. 10-11 клас» майже в кожній темі містить перелік практичних робіт на вибір [1].

Аналіз актуальних досліджень. У сучасній педагогічній літературі дуже жваво обговорюються тема компетентності у навчанні, їх класифікація, ключові освітні компетентності, предметні компетентності та їх компоненти. Цій проблематиці віддають належне А. Хуторской, О.П. Пінчук, В.Г. Кремень, Л.П. Міронець [3, 4, 5, 6, 7].

В той же час питання реалізації предметних компетентностей в навчальному процесі під час вивчення конкретних тем навчальної програми предмету «Біологія та екологія» для закладів загальної середньої освіти залишається на нашу думку недостатньо дослідженим.

Тому **мета даної статті** полягає у обґрунтуванні можливості формування предметних компетентностей в учнів 10-11 класів під час вивчення теми «Обмін речовин та енергії» з використанням практичних робіт фізіологічного спрямування.

Виклад основного матеріалу. Навчальний предмет «Біологія і екологія» завершує природознавчий цикл загальної середньої освіти. Одна із тем цього предмету – «Обмін речовин та енергії» в значній мірі є інтегральною, так як передбачає вивчення процесів, частина яких в рослинному і тваринному організмі відбуваються за схожими принципами. Практичні роботи з даної теми (загалом дев'ять), представлені на вибір в шкільній програмі, в значній мірі стосуються саме таких процесів. Вчителю потрібно обрати 4-5. Схарактеризуємо деякі з них з точки зору реалізації предметних компетентностей.

Практична робота «Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом» методично побудована на рослинному матеріалі (листок або ціла рослина). Ми пропонуємо перевести виконання даної роботи в режим проблемного проектного навчання. Для цього, після її виконання на уроці потрібно дати учням наступне домашнє завдання: розробити власну методику для даної роботи, але вже на тваринних об'єктах, доступних для учнів (дрібні гризуни, плазуни живого куточку кабінету біології, домашні тварини тощо). На наступний урок обговорення запропонованих дітьми методик покаже учням, що процес випаровування характерний як для рослин так і для тварин, що підкреслить її інтеграційний характер.

Результати самостійної домашньої роботи учні можуть представити у вигляді презентації розробленої ними методики визначення інтенсивності транспірації у тварин. Під час такого захисту учні відповідають на запитання, обґрунтовують та аргументують основні тези: вибір об'єкту, час експозиції, визначення площі поверхні тіла тварин, методи зважування тощо. Такий підхід дозволяє реалізувати комунікативну предметну компетентність: здатність усно і письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати та аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екології, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [1, 4].

Виконання даної практичної роботи в такому форматі забезпечує реалізацію однієї з основних предметних компетенцій: набуття знань про фундаментальні принципи біології та екології, адже саме до таких знань можна віднести розуміння єдності походження органічного світу через спільні процеси, що відбуваються у представників різних царств живих організмів. Окрім цього транспірація – це фізичне явище, і його показ на живих об'єктах фіксує щільний міжпредметний зв'язок двох природничих дисциплін – біології та фізики.

Крім того, самостійна розробка учнями методики проведення практичної роботи з новими об'єктами дозволяє ефективно реалізувати ще одну предметну компетентність: здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях [1].

Екологічний напрямок даної роботи можна додатково акцентувати через добір вчителем для визначення транспірації рослин різних екологічних груп, від ксерофітів до гідрофітів. При цьому доцільне використання бригадної (групової) форми проведення уроку, коли кожна група учнів працює зі своїм рослинним об'єктом.

При визначенні інтенсивності транспірації можна використовувати послідовно листок, а потім сукупність трав'янистих рослин з певної площі. Таким чином, відбувається перехід від дослідження властивостей окремого органу, як частини організму, до ценозу, рослинного

угруповання. Це дозволяє рухатися в напрямку розуміння учнями принципів функціонування організмів та надорганізмових систем різного рівня, що є ще однією предметною компетенцією [1].

Позитивним у даній роботі вважаємо те, що під час визначення інтенсивності транспірації обов'язково визначається вага листків або цілих рослин. Ці частини є фактично врожаєм, що може бути цінним для домашніх тварин. Тому ще один варіант проведення даної практичної роботи – вибір вчителем в якості об'єктів дослідження – сільськогосподарських рослин. Зазвичай підсумком є загальна таблиця з варіантами використання різних рослин та їх вагою з перерахунком на велику площу – гектар. Такий варіант дозволяє формувати уміння виявляти причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, що також є предметною компетентністю [1].

Дані, отримані учнями під час виконання практичної роботи індивідуально, чи в групі можна унаочнити для всього класу за допомогою мультимедійної дошки або проектора, що забезпечує реалізацію ще однієї предметної компетентності: уміння застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, проводити пошук, обробку та поширення інформації про актуальні наукові питання біології [1, 4].

На нашу думку, найбільш доцільно використовувати під час виконання даної практичної роботи саме групову форму, адже в такій діяльності учні навчаються працювати в команді з метою досягнення спільного результату. Це надзвичайно важливо, адже мета профільного навчального предмета «Біологія і екологія» полягає в тому числі і в застосуванні знань з біології та екології у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності [1].

Ще одна практична робота, яку б ми хотіли оцінити з точки зору можливості реалізації предметних компетентностей в темі «Обмін речовин та енергії» – це «Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії». Даною роботою доцільно закінчити цикл уроків з вивчення процесу фотосинтезу. В ході її вивчення учні набули нових знань про різноманітні пігменти, що одночасно присутні в листку: зелені, жовті, червоні. В той же час листи мають зелений колір. Виходячи з цього перед учнями потрібно поставити проблемне питання: як можна довести, що в листку містяться різні пігменти, незважаючи на їх одноманітний колір? Як їх можна розділити, з використанням яких їх властивостей: фізичних, хімічних тощо, адже вони в листку присутні одночасно і разом? Відповідь на це питання буде основою для самостійного створення кожним учнем міні-проекту із можливих, на їхню думку, методів та засобів розділення пігментів. Тобто проведенню практичної роботи повинно передувати фактично самостійне відпрацювання оригінальної методики із виконання даної роботи кожним учнем. Це мобілізує залучення всіх попередньо отриманих знань про пігменти і, отже, про будову та фізико-хімічні властивості органічних речовин. Учні повинні використати для реалізації свого проекту знання та розуміння фундаментальних принципів біології, екології, хімії та фізики, основних їх законів та закономірностей. А здобуття таких знань і є однією із предметних компетентностей. Тобто без реалізації такої компетентності виконання цього завдання є неможливим.

Учні презентують свої міні-проекти перед проведенням практичної роботи і реалізують при цьому інші, комунікативні предметні компетентності, а також автономність і відповідальність – здатність самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології, прагнути до набуття нових вмінь та навичок [1].

Лише після презентацій і обговорення, визначення самих реалістичних чи оригінальних проектів з розділення пігментів, вчитель оголошує тему практичної роботи. В самій темі «Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії» звучить метод розділення пігментів, що базується на використанні різниці молекулярної маси різних пігментів і, отже, різній швидкості їх руху по фільтрувальному паперу. Але тепер учні вже готові оцінити і дати власну характеристику запропонованій у шкільній програмі методиці даної практичної роботи.

Під час підготовки до проведення роботи вчитель може підкреслити екологічний аспект дослідження через вибір рослинних об'єктів із нижнього ярусу лісу та відкритих ділянок із оптимальним освітленням.

При виконанні даної практичної роботи, на нашу думку, менш доцільне використання групового методу через менший об'єм, тривалість і складність самого лабораторного досліджу та підведення підсумків і висновків із результатів роботи.

Підготовка до виконання представлених практичних робіт, сам процес дослідження та обговорення результатів у класі також закріплює знання нової термінології через яскраву ілюстрацію нових явищ, кожне із яких має своє визначення («транспірація», «автотрофічність», «пігменти», «хлорофіл», «каротин», «ксантофіл», «фотосинтез»). Тобто іще одна предметна компетентність – володіння основним термінологічним апаратом, також може бути ефективно забезпечена в ході виконання обраних практичних робіт [1].

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Наведені міркування показують можливості реалізації предметних компетентностей в ході виконання практичних робіт фізіологічного спрямування під час навчання теми «Обмін речовин і енергії» з навчального предмету «Біологія і екологія» у 10-11 класах на профільному рівні. Можливо наведена нами аргументація допоможе вчителям біології та екології закладів загальної середньої освіти зробити вибір на користь тієї чи іншої практичної роботи із загального переліку тем робіт, чого вимагає навчальна програма.

Подальші дослідження можуть лежати в площині оцінки ефективності реалізації предметних компетентностей під час вивчення інших тем даного навчального предмету або інших форм роботи з учнями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія і екологія. 10-11 класи. Профільний рівень. Навчальна програма для закладів середньої освіти. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
2. Закон України «Про вищу освіту». – Режим доступу <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Компетентність у навчанні. Компетенції // Енциклопедія освіти / В. Г. Кремень (голов.ред.). – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 408-409.
4. Міронець Л. П. Система інформаційних технологій у формуванні професійної компетенції вчителя біології // Матеріали Міжнародної науково – практичної конференції “ Дні науки 2005”. – Том 25. Проблеми підготовки фахівців. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – С. 78-79.
5. Москаленко М. П., Міронець Л. П. Формування компонентів предметної компетентності з фізіології рослин у вищій школі / М. П. Москаленко, Л. П. Міронець // Природничі науки : Збірник наукових праць / голов. ред. В.І. Шейко. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. – Випуск 14. – С. 85-88.
6. Пінчук О. П. Предметна компетентність з фізики у системі спеціальних компетентностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів / О.П. Пінчук // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту ім. Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С. 165-167.
7. Хуторской А. Ключові освітні компетентності [Електронний ресурс] / А. Хуторской. – Режим доступу : <http://osvita.ua/school/theory/2340/>.

Москаленко Н.П., Вакал А.П., Миронец Л.П. Практические работы физиологического направления как средство реализации предметных компетентностей при обучении биологии в старшей школе на профильном уровне.

В статье охарактеризованы возможности формирования предметных компетенций в учащихся 10-11 классов при изучении темы «Обмен веществ и энергии» с использованием практических работ физиологического направления. Описана методика проведения практической работы «Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации весовым методом» с точки зрения реализации предметных компетенций.

Выполнение данной практической работы с использованием метода проектов обеспечивает реализацию одной из основных предметных компетенций: приобретение знаний о фундаментальных принципах биологии и экологии. Ведь именно к таким знаниям можно отнести понимание единства происхождения органического мира через общие процессы, происходящие у представителей разных царств живых организмов. Самостоятельная разработка учащимися методики проведения практической работы с новыми объектами позволяет эффективно реализовать еще одну предметную компетентность: способность применять полученные теоретические знания и практические навыки при выполнении задач, предполагает принятие решений в переменных и нестандартных ситуациях. Проведению практической работы на тему: «Выделение и разделение смеси растительных пигментов методом бумажной хроматографии» должна предшествовать самостоятельная отработка оригинальной методики по выполнению данной работы каждым учеником. Это мобилизует привлечения всех предварительно полученных знаний о пигментах и, следовательно, о строении и физико-химических свойствах органических веществ. Ученики должны использовать для реализации своего проекта знания и понимания фундаментальных принципов биологии, экологии, химии и физики, основных их законов и закономерностей.

Ключевые слова: компетентность, предметная компетентность, биология, физиология, образовательный процесс, учреждения общего среднего образования, профильный уровень, проектное обучение, проблемные вопросы.

Moskalenko N.P., Vakal A.P., Mironets L.P. Practical work of the physiological direction as a means of realizing subject competencies in the teaching of biology in high school at the profile level.

The article describes the possibilities of forming subject competencies in students of the 10th and 11th grades when studying the topic "Exchange of substances and energy" using practical works of physiological direction. The technique of practical work "Determination of transpiration intensity and relative transpiration by weight method" is described in terms of implementation of subject competencies. The implementation of this practical work using the project method ensures the implementation of one of the main subject competencies: acquiring knowledge of the fundamental principles of biology and ecology. Indeed, it is to such knowledge that one can classify the understanding of the unity of the origin of the organic world through common processes occurring in representatives of different realms of. Independent development of methods for practical work with new objects allows students to effectively implement one more subject competence: the ability to apply theoretical knowledge and practical skills in the performance of tasks, involves decisions in variables and non-standard situations. Practical work on the topic: "The separation and separation of a mixture of plant pigments by paper chromatography" should be preceded by an independent development of the original methodology for the performance of this work by each student. Practical work on the topic: "The separation and separation of a mixture of plant pigments by paper chromatography" should be preceded by an independent development of the original methodology for the performance of this work by each student. This mobilizes the attraction of all previously acquired knowledge about pigments and, consequently, about the structure and physico-chemical properties of organic substances. Pupils should use for the realization of their project knowledge and understanding of the fundamental principles of biology, ecology, chemistry and physics, their basic laws and regularities.

Key words: competence, subject competence, biology, physiology, educational process, institutions of general secondary education, profile level, project training, problematic issues.

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ ПРИ СТВОРЕННІ БАГАТОВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧ

У статті аргументовано важливість навчання елементам математичного моделювання майбутніх вчителів математики та роль, яку відіграють міжпредметні зв'язки при цьому. Розкрито сутність понять: математична модель та математичне моделювання для прикладних задач, міжпредметні зв'язки; напрямки реалізації останніх у навчальному процесі. Наведено приклади створення багатовимірних моделей задач дробово-лінійного програмування, при якому важливим є знання таких економічних термінів як: собівартість продукції, рентабельність виробництва, рентабельність продукції. Для задач розглянуто як частинний так і загальний випадки. Наведено методичні коментарі щодо створення моделей всіх розглянутих задач. Встановлено вплив створення моделей зазначених задач на процес навчання математичному програмуванню та виокремленню міжпредметних зв'язків, що виникають при цьому.

Ключові слова: математична модель, математичне моделювання, дробово-лінійне програмування, міжпредметні зв'язки, прикладні задачі.

*Наука – це єдине ціле, а поділ її на окремі галузі
зумовлений лише обмеженістю людського пізнання,
а не природною необхідністю
Макс Планк*

Постановка проблеми. Сучасний розвиток науки взагалі та розвиток природничо-математичних наук зокрема включає в себе два взаємовиключні напрямки: з одного боку історично закладена диференціація, а з іншого різнопланова інтеграція як окремих розділів конкретних наук так, і різних наук між собою. Найбільші наукові відкриття і вирішення складних технічних проблем в сучасних умовах частіше за все здійснюються в результаті комплексних досліджень, що спираються на взаємодію багатьох наук. Тому для створення сучасного цілісного уявлення про світ, про взаємозв'язки в ньому, для надання отриманим знанням практичної значущості та застосовності, для розвитку ключових компетентностей учнів, студентів слід максимально застосовувати міжпредметні зв'язки.

Одним із прикладів дієвого застосування міжпредметних зв'язків є математичне моделювання, яке на сьогодні набуло найбільшого поширення серед сучасних методів наукового дослідження. Цей метод також використовується як метод навчального пізнання у вищій і в загальноосвітній школах. Так, сучасна програма з математики як для основної, так і для старшої школи підкреслює надзвичайну важливість навчання учнів елементів математичного моделювання для формування в них системи дієвих знань і вмінь [1]. Ще важливішим, ніж для учнів, є опанування навичками математичного моделювання студентами педагогічних ВНЗ.

Базою для формування таких навичок математичного моделювання та прийомів діяльності, що входять до складу математичного моделювання, є завдання прикладного характеру. Практичні задачі також допомагають висвітлювати міжпредметні зв'язки, які, у свою чергу, зумовлюють поглиблене і розширене сприйняття фактів, свідоме засвоєння теорії, формування цілісної картини природи та світу. У шкільній математиці реалізація прикладної спрямованості навчання сприймається як одна з цілей навчання, але, на жаль, не підкріплена достатньо ні на змістовому, ні на методичному рівнях. Проте реалізація прикладної спрямованості навчання математики полягає саме в такій організації навчального

процесу, що забезпечує учнів володінням математичним моделюванням як прийомом діяльності разом з іншими прийомами діяльності.

Причинами такого становища є слабе володіння вчителями прийомами та методами математичного моделювання, невміння виокремлювати міжпредметні зв'язки в інформаційному полі своєї діяльності та застосовувати добуті знання окремих наук в комплексі. Отже, варто сформувати навички такого роду діяльності ще під час навчання майбутніх педагогів. Але через брак часу на вивчення математичних дисциплін у педагогічних університетах викладачі досить часто виключають питання, пов'язані із побудовою математичних моделей та розгляду прикладних задач, які, наприклад, підводять під поняття, із змісту відповідного курсу.

Аналіз актуальних досліджень. Процес розвитку природничих наук закономірно призвів до диференціації знань, що забезпечило більш ґрунтовний аналіз сфер пізнавальної діяльності. Проте, таке розгалуження спричинило виникнення «кордонів» міжокремими науками, навіть близькими між собою. Я. А. Коменський (1592-1670 р. р.) вважав, що навчально-виховний процес слід організовувати так, щоб демонструвати, що «знання виростають з одного коріння – навколишньої дійсності, мають між собою зв'язки» [2, с. 86].

Сучасна наука вважає, що моделювання – це один із методів пізнання реального світу, для якого чітко прослідковується зв'язок з такими загальнонауковими методами як метод подібності та метод аналогії. Тому методологія математичного моделювання бурхливо розвивається, охоплюючи все нові і нові сфери – від розробки технічних схем до аналізу економічних та соціальних процесів.

Фундаторами сучасної методології математичного моделювання були В. М. Глушков (1923-1982), Б. В. Гнеденко (1912-1995), А. М. Колмогоров (1903-1987), О. А. Самарський (1919-2008), А. М. Тихонов (1931-2003), В. С. Королюк (р.н.1925), А. Ф. Турбін (р.н. 1940) та інші. Названі вчені, розробляючи методи математичного моделювання та використовуючи їх в різних галузях науки і техніки, прийшли ще в 70-х – 90-х роках ХХ століття до думки про необхідність навчання математичному моделюванню студентів університетів, учнів загальноосвітніх шкіл. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій підсилив потребу такого навчання [3].

Суттєвий вплив на подолання предметної автономії, на запровадження у навчально – виховний процес міжпредметних зв'язків мали праці Д. К. Ушинського (1824–1870 р.р.), І. П. Павлова (1849–1936 р. р.), В. О. Сухомлинського (1918–1970р. р.), Л. С. Виготського (1896–1934р.р.), П. Я. Гальперіна (1902–1988 р. р.), І. О. Сікорського (1842-1919 р. р.), М. Ю. Колягіна (1927–2016 р. р.), З. І. Слєпкань (1931–2008 р. р.) та багатьох інших. У 90-х роках минулого століття інтеграція набула функції механізму гуманізації процесу навчання та була покликана сприяти формуванню у школярів цілісного погляду на світ, подоланню «ефекту клаптикової ковдри» у набутих учнями знаннях. [4]

В Україні на сьогодні питаннями методології математичного моделювання та залученням його до освітнього процесу займаються Н. Кугай, В. Волошина, С. Раков, Є. Борисов та інші. Зокрема Н. Кугай вважає, що метод математичного моделювання є засобом формування методологічної компетентності майбутнього вчителя математики, що є невід'ємним компонентом професійно-педагогічної компетентності [5].

Мета статті. Питання про створення математичних моделей та їх використання є природним для прикладних розділів математичної науки, до яких відноситься математичне програмування, тому варто скористатися потенціалом цієї науки для вироблення у студентів навичок створення багатовимірних математичних моделей та їх опрацювання. Досить часто при створенні математичних моделей прикладних задач залучаються знання інших наук, зокрема їх понятійний апарат. Відповідно до цього метою статті є з'ясування науково-методичних особливостей створення математичних моделей задач дробово-лінійного програмування та висвітлення зв'язків математики та економіки.

Виклад основного матеріалу. В сучасній методичній думці під *міжпредметними зв'язками* розуміють дидактичну категорію для позначення синтезуючих, інтеграційних відносин між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, що знайшли своє

відображення у змісті, формах і методах навчально-виховного процесу і виконують освітню, розвиваючу та виховну функції в їх обмеженій єдності [6, с. 154]. Як зазначає відомий методист В. М. Федорова: «...міжпредметні зв'язки являють собою “відображення в змісті навчальних дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі та пізнаються сучасними науками”» [7].

При всьому різноманітті видів міжнаукової взаємодії можна виділити три найбільш загальні напрямки:

- 1) комплексне вивчення різними науками одного й того ж об'єкта;
- 2) використання методів однієї науки для вивчення різних об'єктів в інших науках;
- 3) залучення різними науками тих самих теорій і законів для вивчення різних об'єктів.

Зрозуміло, що під час створення математичних моделей різноманітних природних, економічних, суспільних процесів, явищ та при моделюванні прикладних задач реалізується другий із зазначених напрямків.

У навчальному процесі під час вивчення математичних дисциплін пропонують два види математичних моделей, які розрізняють за їхнім призначенням: математичні моделі прикладних задач; математичні моделі абстрактних теорій та об'єктів.

Для другого виду математичних моделей найбільше доцільним є означення Л. Д. Кудрявцева: «*Математична модель* – це логічна структура, у якій описано ряд відношень між її елементами» [8, с. 41].

Першому ж виду моделей відповідає означення, сформульоване А. М. Тихоновим: «*Математична модель* – це наближений опис будь-якого класу явищ навколишнього світу за допомогою математичної символіки» [9, с. 62]. І, відповідно до цього означення: *математичним моделюванням* називають метод наукового дослідження реальних об'єктів, процесів чи явищ, який ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження [3].

У результаті дана діяльність уможливорює зведення дослідження нематематичного об'єкта до розв'язання математичної задачі, користуючись універсальним математичним апаратом, і як наслідок – отримати не тільки кількісну, а й якісну інформацію про досліджуваний об'єкт.

Оскільки математичне програмування вивчає задачі прикладного характеру та розробляє методи їх розв'язування, то в подальшому будемо притримуватися означенням математичної моделі та математичного моделювання, що дані А. М. Тихоновим.

Як відомо, процес розв'язування будь-якої прикладної задачі складається з наступних етапів:

- створення математичної моделі;
- розв'язування задачі відомими методами або розробка нових методів;
- аналіз отриманих результатів;
- впровадження результатів у життя (виробництво).

Як свідчить історія розвитку математичної думки, шкільна практика, власний довід, процес побудови математичної моделі досить часто є доволі складним (прикладом може слугувати відома модель Леонтєва). В окремих випадках це навіть призводило до появи нових розділів математичної науки. Не є виключенням і математичне програмування.

Термін «програмування» пояснюється тим, що перші дослідження та перші застосування лінійних оптимізаційних завдань були у сфері економіки, а з англійської мови слово «programming» означає планування, складання плану дій. Термінологія відображає тісний зв'язок, що існує між математичною постановкою задачі та її економічною інтерпретацією.

Оптимізаційні задачі, що розв'язуються у математичному програмуванні виникають тоді, коли, наприклад, ресурсів, що є в наявності не вистачає для виконання робіт найбільш ефективним способом.

Найпростішими з точки зору побудови математичної моделі є «класичні» задачі лінійного програмування: транспортна задача, задача планування виробництва, задача складання раціону (дієти). Метою розв'язування таких задач є відшукання такого розподілу

ресурсів, при якому: або мінімізуються загальні витрати, або максимізується загальний прибуток [10].

Для вдосконалення навичок математично моделювати прикладні задачі, варто розглядати моделі задач, складніші ніж моделі «класичних» задач лінійного програмування. До таких можна віднести економічні задачі, що вивчаються у дробово-лінійному програмуванні.

Для полегшення створення математичних моделей задач будь-якого розділу математичного програмування слід:

- намагатися скласти таблицю, що буде містити дані, подані в задачі;
- чітко розуміти, що буде позначено за невідомі;
- знати та розуміти економічну та математичну сутність усіх термінів, що фігурують в умові задачі (таких як собівартість продукції, рентабельність виробництва тощо).

Задача №1. Для виготовлення 2-х видів виробів А і В використовується 3 види обладнання. Кожен виріб повинен пройти обробку на всіх типах обладнання. Відомий час обробки кожного виду виробів на обладнанні даного типу, що наведено в таблиці 1. Також в цій таблиці подано витрати, пов'язані з виробництвом одного виробу кожного виду.

Обладнання типів I і III завод може використовувати не більше 29 та 40 годин відповідно, а обладнання типу II доцільно використовувати не менше 10 годин.

Визначити скільки виробів кожного виду слід виготовити, щоб собівартість одного виробу була б найменшою.

Таблиця 1.

Тип обладнання	Витрати часу (год.) на обробку одного виробу	
	A	B
I	2	8
II	8	1
III	12	5
Витрати на виготовлення одного виробу, грн.	52	73

Створення моделі.

Позначивши через x_1 кількість виробів типу А, через x_2 кількість виробів типу В, дописують ще один рядок у таблиці. Отримують таблицю 2.

Таблиця 2.

Тип обладнання	Витрати часу (год.) на обробку одного виробу	
	A	B
I	2	8
II	8	1
III	12	5
Витрати на виготовлення одного виробу, грн.	52	73
Кількість виробів	x_1	x_2

Далі знаходять часові витрати на виробництво:

- обладнання типу I буде використовуватися протягом $2x_1 + 8x_2$ годин, а це не повинно перевищувати за умовою 29 годин ($2x_1 + 8x_2 \leq 29$),
- аналогічно для обладнання типу III – $12x_1 + 5x_2 \leq 40$,
- а для обладнання типу II – $8x_1 + x_2$ годин, а це не повинно бути менше ніж 10 годин ($8x_1 + x_2 \geq 10$).

I відповідно отримують наступну систему обмежень:

$$\begin{cases} 2x_1 + 8x_2 \leq 29, \\ 8x_1 + x_2 \geq 10, \\ 12x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ x_{1,2} \geq 0. \end{cases}$$

Загальні грошові витрати на виробництво – це сума витрат на обробку деталей типу А ($52x_1$) та витрат на обробку деталей типу В ($73x_2$): $52x_1 + 73x_2$.

Враховуючи, що *собівартість продукції* – це відношення загальних грошових витрат на виробництво до загальної кількості продукції [11, с. 48], отримують вираз для цільової функції: $Z = \frac{52x_1 + 73x_2}{x_1 + x_2}$.

І, відповідно, математичною моделлю розглядуваної задачі буде пошук мінімуму

$$\text{цільової функції } Z = \frac{52x_1 + 73x_2}{x_1 + x_2} \text{ при отриманих обмеженнях } \begin{cases} 2x_1 + 8x_2 \leq 29, \\ 8x_1 + x_2 \geq 10, \\ 12x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ x_{1,2} \geq 0. \end{cases}$$

Для вироблення навичок та прийомів математичного моделювання деякі дослідники вважають, що задачі, які мають схожі математичні моделі або способи розв’язування, варто розглядати так званими циклами. Тому слід складати математичні моделі узагальнень задач з конкретними даними.

Задача №2. Для виготовлення n видів виробів A_1, A_2, \dots, A_n використовується m видів обладнання типів B_1, B_2, \dots, B_m . Кожен виріб повинен пройти обробку на всіх типах обладнання. Відомий час обробки кожного виду виробів на обладнанні даного типу, що наведено в таблиці 3. Також в цій таблиці подано витрати, пов’язані з виробництвом одного виробу кожного виду.

Обладнання B_1 завод може використовувати не більше b_1 годин, B_2 – не менше b_2 годин, \dots , B_m – не менше b_m годин відповідно.

Визначити скільки виробів кожного виду слід виготовити, щоб собівартість одного виробу була б найменшою.

Таблиця 3.

Тип обладнання	Витрати часу (год.) на обробку одного виробу			
	A_1	A_2	...	A_n
B_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
B_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
B_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
Витрати на виготовлення одного виробу, грн.	c_1	c_2	...	c_n

Створення моделі.

Аналогічно до задачі №1, через x_1 позначають кількість виробів типу A_1 , через x_2 – кількість виробів типу A_2, \dots , через x_n – кількість виробів типу A_n та дописують ще один рядок у таблицю, отримуючи таблицю 4.

Таблиця 4.

Тип обладнання	Витрати часу (год.) на обробку одного виробу			
	A_1	A_2	...	A_n
B_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
B_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
B_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
Витрати на виготовлення одного виробу, грн.	c_1	c_2	...	c_n
Кількість виробів	x_1	x_2	...	x_n

Часові витрати на виробництво будуть задаватися наступною системою нерівностей:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \\ x_j \geq 0, j = 1 \div n. \end{cases}$$

Загальні грошові витрати на виробництво – це сума витрат на обробку всіх деталей, що складає $c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n = \sum_{j=1}^n c_jx_j$.

Далі, враховуючи означення собівартості продукції, отримують вираз для цільової

функції : $Z = \frac{\sum_{j=1}^n c_jx_j}{\sum_{j=1}^n x_j}$

І математичною моделлю розглядуваної задачі буде пошук мінімуму цільової функції

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^n c_jx_j}{\sum_{j=1}^n x_j} \text{ при отриманих обмеженнях } \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \\ x_j \geq 0, j = 1 \div n. \end{cases}$$

Задача № 3. Взуттєва фабрика для виготовлення 4 різних моделей взуття використовує 3 види шкірматеріалів: грубу шкіру для верха, замшу та тонку підкладочну шкіру. Витрати сировини (у м²) на виготовлення однієї пари кожної моделі взуття та запаси сировини (у м²) подані у таблиці 5. Також в таблиці подані: розмір виробничих фондів, що використовуються при виробництві однієї пари взуття кожної моделі, та прибуток від продажу.

Таблиця 5.

Види шкірматеріалів	Запаси, м ²	Витрати сировини у м ² на виготовлення однієї пари кожної моделі взуття			
		Модель I	Модель II	Модель III	Модель IV
Груба шкіра	254	1,2	0,55	1,35	0,95
Замша	189	0,12	1,3	0,65	1,1
Тонка шкіра	311	1,4	1,85	2	2,3
Виробничий фонд		13	18	16	14
Прибуток, грн.		266	497	512	618

Вважаючи, що фабрика може випускати взуття різних моделей у будь-яких співвідношеннях, скласти такий план випуску взуття, що забезпечував максимальну рентабельність.

Створення моделі.

Через x_1, x_2, x_3, x_4 позначають – кількість пар взуття відповідної моделі, що буде виготовлено фабрикою. Доповнюють таблицю наступним чином:

Таблиця 6.

Види шкірматеріалів	Запаси, м ²	Витрати сировини у м ² на виготовлення однієї пари кожної моделі взуття			
		Модель I	Модель II	Модель III	Модель IV
Груба шкіра	254	1,2	0,55	1,35	0,95
Замша	189	0,12	1,3	0,65	1,1
Тонка шкіра	311	1,4	1,85	2	2,3
Виробничий фонд		13	19	22	24
Прибуток, грн.		266	497	512	618
Кількість пар взуття		x_1	x_2	x_3	x_4

Тепер загальні витрати сировини на виготовлення всього взуття будуть задаватися наступною системою нерівностей:

$$\begin{cases} 1,2x_1 + 0,55x_2 + 1,35x_3 + 0,95x_4 \leq 254, \\ 0,12x_1 + 1,3x_2 + 0,65x_3 + 1,1x_4 \leq 189, \\ 1,4x_1 + 1,85x_2 + 2x_3 + 2,3x_4 \leq 311, \\ x_j \geq 0, j = 1 \div 4. \end{cases}$$

Загальна кількість виробничих фондів, що будуть використані при виготовленні всіх пар взуття, складатиме: $13x_1 + 19x_2 + 22x_3 + 24x_4$.

А загальний прибуток від виробництва – $266x_1 + 497x_2 + 512x_3 + 618x_4$.

Для того, що створити цільову функцію слід знати, що таке рентабельність виробництва (продукції).

Рентабельність (виробництва, продукції, активів) – це економічна категорія, що характеризує ефективність використання матеріальних, трудових та грошових ресурсів, а також природних багатств [11, с. 52].

Коефіцієнт рентабельності розраховується як відношення прибутку до активів, ресурсів або потоків, що її формують. Може виражатися як в прибутку на одиницю вкладених коштів, так і в прибутку, що несе кожна грошова одиниця. Показники рентабельності завжди виражають у відсотках [11, с. 52].

Отже, для розглядуваної задачі рентабельність – це відношення загального прибутку до загальної кількості виробничих фондів. Це відношення і буде цільовою функцією задачі

$$Z = \frac{266x_1 + 497x_2 + 512x_3 + 618x_4}{13x_1 + 19x_2 + 22x_3 + 24x_4}.$$

З умови випливає, що потрібно знайти максимум Z при виконанні умов системи нерівностей витрат сировини.

Тому математичною моделлю розглядуваної задачі буде така задача:

$$Z = \frac{266x_1 + 497x_2 + 512x_3 + 618x_4}{13x_1 + 19x_2 + 22x_3 + 24x_4} \rightarrow \max$$

$$\text{за умов} \begin{cases} 1,2x_1 + 0,55x_2 + 1,35x_3 + 0,95x_4 \leq 254, \\ 0,12x_1 + 1,3x_2 + 0,65x_3 + 1,1x_4 \leq 189, \\ 1,4x_1 + 1,85x_2 + 2x_3 + 2,3x_4 \leq 311, \\ x_j \geq 0, j = 1 \div 4. \end{cases}$$

Задача №4 (узагальнення задачі №3).

Деяка виробниче об'єднання для виготовлення різних видів продукції використовує m видів сировини. На виготовлення одиниці j -го виду продукції ($j = 1 \div n$) потрібно a_{ij} одиниць сировини i -го виду ($i = 1 \div m$), всього можна використати не більше b_i одиниць відповідної сировини. Відомі собівартості c_j одиниці кожного виду j -ї продукції та прибуток від її реалізації d_j .

Скласти такий план виготовлення продукції, який би забезпечував максимальну рентабельність продукції.

Створення моделі.

Доцільно скласти таблицю, в яку записати всі дані задачі (таблиця 7).

Таблиця 7.

Види сировини	Запаси, м ²	Витрати сировини S_i на виготовлення одиниці продукції P_j			
		P_1	P_2	...	P_n
S_1	b_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
S_2	b_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
S_m	b_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
Собівартість продукції		c_1	c_2	...	c_n
Прибуток, грн.		d_1	d_2	...	d_n

Після уведення невідомих (x_j – кількість одиниць продукції $P_j, j = 1 \div n$), таблиця набуде наступного вигляду:

Таблиця 8.

Види сировини	Запаси, м ²	Витрати сировини S_i на виготовлення одиниці продукції P_j			
		P_1	P_2	...	P_n
S_1	b_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
S_2	b_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...
S_m	b_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}
Собівартість продукції		c_1	c_2	...	c_n
Прибуток, грн.		d_1	d_2	...	d_n
Кількість продукції		x_1	x_2	...	x_n

І, враховуючи, що *рентабельність продукції* – це відношення прибутку від реалізації продукції до її собівартості [11, 52], математична модель узагальненої задачі матиме такий запис:

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^n d_j x_j}{\sum_{j=1}^n c_j x_j} \rightarrow \max$$

за умов

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \\ x_j \geq 0, j = 1 \div n. \end{cases}$$

Зауваження. Всі розглянуті задачі є спеціальними задачами лінійного програмування, оскільки система обмежень – це система лінійних нерівностей, а цільова функція досить легко може бути перетворена до лінійної функції наступним чином (одна із ідей)

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^n d_j x_j}{\sum_{j=1}^n c_j x_j} = h, \text{ де } h = \text{const},$$

$$\sum_{j=1}^n d_j x_j = h \sum_{j=1}^n c_j x_j, \sum_{j=1}^n (d_j - hc_j) x_j = 0.$$

Висновки. Як показує досвід, створення математичних моделей задач, що вивчаються у математичному програмуванні, дозволяє:

- 1) мотивувати студентів до подальшого вивчення дисципліни (традиційне питання, що у них виникає: як це розв'язується?);
- 2) демонструвати практичну значущість математики, оскільки на сьогодні математично намагаються описати ситуації, явища, події з різноманітних галузей людської діяльності, навіть не пов'язаних з математикою;
- 3) розширювати світогляд студентів, як через самі прикладні задачі, так і через розгляд суміжних питань, пов'язаних з умовою задачі;
- 4) виокремлювати міжпредметні зв'язки математики з тими науками, для прикладних задач яких створюються математичні моделі;
- 5) формувати компетентнісний підхід у студентів до вивчення будь-якої науки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма з математики: <http://iitzo.gov.ua/serednya-osvita-navchalni-prohramy>.
2. Коменский Я.А. Педагогическое наследие / Я.А. Коменский, Дж. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Т. Песталоцци. – М.: Педагогика, 1988. – 325 с.
3. Панченко Л.Л. Про понятійний апарат математичного моделювання в загальноосвітній школі та педагогічному вузі/ Панченко Л. // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – № 1. – С. 89-97.
4. Усова А.В. Формирование у учащихся обобщенных умений и навыков при осуществлении межпредметных связей / Усова А.В. // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин / Под ред. В.Н. Федоровой. – М.: Просвещение, 1980. – С. 40-53.
5. Кугай Н. Математичне моделювання як засіб формування методологічної компетентності вчителя математики/ Н.Кугай. Є.Борисов // Математика в рідній школі. – 2015.– № 5.– С. 31-34.
6. Педагогическая энциклопедия // Под. ред. И.А. Каирова, Ф.Н. Петрова и др., Т.3. – М.: Советская энциклопедия, 1966. – 890 с.
7. Федорова В.Н. Межпредметные связи как структурные элементы естественно– научных учебных предметов средней школы / В.Н. Федорова // Осуществление межпредметных связей в процес се обучения. – Владимир, 1982. – С. 4-10.
8. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и её преподавание / Л.Д.Кудрявцев. – М.: Наука, 1985. – 170 с.
9. Тихонов А.Н. Математическая модель/ А.Н.Тихонов // Мат. Энцикопедия. Т.3.– М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 1982. – 592 с.
10. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие / И.Л.Акулич.– СПб.: Изд-во «Лань», 2011.– 352 с.
11. Ніколенко Ю.В. Основи економічної теорії. Підручник. У 2-х кн. Кн.2 : Підприємництво, маркетинг, менеджмент. Відтворення в національному та світовому господарстві/ Ю.В.Ніколенко, М.М.Діденко, А.В. Шегда та ін.: За ред. Ю.В. Ніколенка.– 2-ге вид. перероб. і доп. – К.: Либідь, 1998.– 271 с.

Одинцова О.А. Роль межпредметных связей математики и экономики при создании многомерных моделей задач.

В статье аргументирована важность обучения элементам математического моделирования будущих учителей математики и роль междпредметных связей при этом. Раскрыто суть таких понятий как: математическая модель и математическое моделирование для прикладных задач, понятие межпредметных связей; указаны направления реализации последних в учебном процессе. Рассмотрены примеры создания многомерных моделей задач дробно-линейного программирования, при котором важным является знание таких экономических терминов как: себестоимость продукции, рентабельность производства, рентабельность продукции. Для задач рассмотрено как частный, так и общий случаи. Приведены методические комментарии к созданию математических моделей всех рассматриваемых задач. Установлено влияние создания моделей выше упомянутых задач на процесс обучения всему математическому программированию и выделению возникающих при этом межпредметных связей.

Ключевые слова: модель, математическое моделирование, дробно-линейное программирование, межпредметные связи, прикладные задачи.

Odintsova O.O. The role of interdisciplinary connections of mathematics and economics during creative the multidimensional models of problems.

There are the arguments of importance to teach the elements of mathematical modeling in curricula of mathematical programming in pedagogical university and the role of the interdisciplinary connections which are arising in this process in this article. It's revealed such

concepts as mathematical model and mathematical modeling for applications. It's revealed concept as interdisciplinary connections and directions for their too. It's consider the examples of the creation of multidimensional models of fractional-linear programming problems. It is important to know such concepts as the cost and profitability of productions in this process. It is consider particular and the general case for the problems. It's given the methodical comments to creature of mathematical model for all problems. It is found the influence of creating models of the above-mentioned problems in the learning process throughout the mathematical programming.

Key words: model, mathematical modeling, linear programming, the interdisciplinary connections, applied problem.

УДК 511:378.147

І. А. Свєрчевська

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0001-7306-3836

ІСТОРИЧНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Статтю присвячено використанню елементів історизму при навчанні лінійної алгебри майбутніх вчителів математики. Здійснено аналіз поглядів і підходів до застосування елементів історії математики у навчанні математики. Ідею використання історичного підходу підтримували відомі вчені: М. В. Остроградський, Б. В. Гнеденко, О. М. Боголюбов. А також математики-методисти: О. М. Астряб, Г. П. Бєвз, А. Г. Конфорович. Впровадження елементів історизму в навчанні математики у вищих навчальних закладах здійснюють науковці-викладачі: В. Г. Бєвз, Н. О. Вірченко, А. О. Розуменко та інші. Значна увага приділяється також застосуванню історичного супроводу на уроках математики в школі.

Пропонується для впровадження історичного підходу використовувати визначні історичні задачі. Виділено розділ лінійної алгебри, де вивчаються методи розв'язування систем лінійних рівнянь. Наведено відповідні історичні довідки та систему історичних задач. Зроблено висновок, що такий підхід сприяє підвищенню інтересу, свідомому і творчому вивченню матеріалу, розвитку математичної культури майбутнього вчителя.

Важливо, що набутий власний досвід стане передумовою використання елементів історії математики в майбутній професійній діяльності вчителя. У подальших дослідженнях доцільно звернути увагу на введення елементів історизму в навчанні інших розділів алгебри, що пов'язані зі шкільним курсом математики.

Ключові слова: історія математики, лінійна алгебра, система лінійних рівнянь, методи розв'язування, історичний підхід, математичні задачі, професійна діяльність, інтерес, математична культура.

Постановка проблеми. Система навчання математики має забезпечити кожного студента необхідними передумовами для здійснення майбутньої професійної діяльності. До основних знань і вмінь майбутнього вчителя математики відносяться знання важливих фактів з історії математики та вміння їх використовувати для підвищення інтересу до математики й активізації процесу навчання. Ці завдання реалізуються при навчанні фундаментальних математичних дисциплін, зокрема в курсі «Лінійна алгебра».

За навчальною програмою передбачено вивчення основних методів розв'язування систем лінійних рівнянь: методу Гаусса послідовного виключення невідомих; методу детермінантів та матричного методу. Ми дослідили еволюцію цих методів в історії математики та розробили систему визначних історичних задач, які дадуть можливість студентам зрозуміти, як виникли ці методи й яким чином практично використовувалися в історії математики при розв'язуванні систем лінійних рівнянь. На практичних заняттях після

короткої історичної довідки та розв'язування текстової історичної задачі, яка приводить до лінійної системи, розв'язуються приклади для вироблення вмінь і навичок застосування відповідного методу.

Такий підхід активізує навчальний процес, розвиває інтерес та виробляє досвід введення елементів історизму при навчанні учнів математики, що передбачено шкільною програмою.

Аналіз актуальних досліджень. Ми шукаємо можливості пов'язати навчання різних розділів алгебри з історією математики. Застосуванню елементів історизму в навчанні приділяли значну увагу в усіх періодах розвитку математичної освіти. Визнано, що неможливо оволодіти знаннями з предмету, якщо не бути обізнаним з історією його розвитку.

Визнаний в усьому світі вчений М. В. Остроградський вважав, що при навчанні математики потрібно подавати історію математичних відкриттів та їх авторів, оскільки це є одним з методів привернення уваги учнів.

На думку відомого вченого Б. В. Гнеденко, необхідно вводити елементи історії математики шляхом ознайомлення з методами доведення тверджень і розв'язування задач математиками різних часів.

Український історик математики О. М. Боголюбов переконував, що історія математики є «школою думки, необхідним елементом освіти».

Ідею застосування історичного підходу в навчанні математики підтримували й математики-методисти. О. М. Астряб притримувався принципу історизму в усіх своїх методичних посібниках. Г. П. Бевз наголошував, що необхідно показувати хто і за яких умов творив математику. Це зробить математику менш формальною, цікавою і дасть можливість учням зрозуміти, що математика – це складова загальнолюдської культури. А. Г. Конфорович виділяв роль визначних математичних задач у навчанні математики.

Застосування елементів історії математики досліджується науковцями вищих навчальних закладів. В. Г. Бевз виділяє різні форми використання історії математики під час проведення лекцій, практичних занять у курсах елементарної та вищої математики, методики навчання математики. Н. О. Вірченко виокремлює методичні задачі, які розв'язуються за допомогою впровадження історичних відомостей: допомагає зрозуміти логіку питання, поняття, теореми; полегшує запам'ятовування; збуджує інтерес і увагу. А. О. Розуменко обґрунтовує роль використання елементів історизму в пізнавальній мотивації студентів, розвитку критичного мислення.

Фундаментальні дослідження практичного застосування елементів історії математики в школі проведено Г. І. Глейзером. Методику застосування елементів історії математики на уроках математики в школі розробляють С. М. Шумигай, І. І. Остаповська, Р. С. Бачинська, Н. В. Євтушенко, Т. Л. Годованок, А. В. Олейнікова та інші.

Ми виокремлюємо визначні історичні задачі, тобто задачі з історичних трактатів, підручників та інших друкованих джерел, які були запропоновані відомими математиками та збережені історією. Розв'язування таких задач передбачає історичну довідку, розв'язування методом автора й сучасним методом, їх порівняльний аналіз. Розроблено систему задач при вивченні теорії чисел [2; 3], алгебри многочленів [4; 8], та інших розділів алгебри [9] за програмою підготовки майбутніх вчителів математики.

Мета статті. Дослідити можливості використання історичного підходу до вивчення методів розв'язування систем лінійних рівнянь у курсі «Лінійна алгебра».

Виклад основного матеріалу. «Математика в дев'яти книгах» – головний твір давньої китайської математики, де підведено підсумки праці математиків I-го століття до н. е. Ця робота дійшла до нас у редакції Лю Хуея 263 р., вона неодноразово переписувалася і була енциклопедією математичних знань для землемірів, будівельників, фінансових робітників, купців і ремісників. Виклад у «Математиці» догматичний: формулюється задача, повідомляється відповідь і стислі вказівки щодо способу розв'язування.

У книзі VIII «Фан-чен» міститься загальний алгоритм розв'язування лінійних систем з багатьма невідомими. У методі фан-чен на дошці зображали відповідну таблицю фан-чен (у

сучасних термінах матрицю заданої системи), а потім поступово перетворювали цю таблицю способом, що нагадує дії над стовпчиками в сучасному методі послідовного виключення невідомих.

Пізніше цей метод було перевідкрито в Європі, він дістав назву методу Гаусса послідовного виключення невідомих.

Задача № 1 з VIII книги трактату «Математика в дев'яти книгах».

З трьох снопів гарного врожаю, двох снопів середнього врожаю і одного снопа поганого врожаю отримали 39 доу зерна. З 2 снопів хорошого врожаю, 3 снопів середнього врожаю і 1 снопа поганого врожаю отримали 34 доу зерна. З 1 снопа хорошого врожаю, 2 снопів середнього врожаю і 3 снопів поганого врожаю отримали 26 доу зерна. Запитується, скільки зерна отримали з кожного снопа доброго, середнього і поганого врожаю. [6, с. 498]

Якщо позначити кількість зерна у снопах гарного, середнього і поганого врожаю відповідно x , y , z , то задача зводиться до розв'язування системи:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 2x + 3y + z = 34 \\ x + 2y + 3z = 26 \end{cases}$$

У тексті книги розв'язання подається словесно за правилом «фан-чен», що полягає у перетвореннях таблиці, які мають вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 26 & 34 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 2 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 26 & 102 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 26 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ 6 & 5 & 2 \\ 9 & 1 & 1 \\ 78 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \\ 8 & 1 & 1 \\ 39 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 20 & 5 & 2 \\ 40 & 1 & 1 \\ 195 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \\ 36 & 1 & 1 \\ 99 & 24 & 39 \end{pmatrix}$$

Остання таблиця виражає систему рівнянь:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 5y + z = 24 \\ 36z = 99 \end{cases}$$

Спосіб обчислення невідомих за останньою таблицею має вигляд: $z = \frac{99}{36} = 2\frac{3}{4}$;

$$y = \frac{A}{36}, \text{ де } A = \frac{24 \cdot 36 - 99 \cdot 1}{5}, \quad y = \frac{153}{36} = 4\frac{1}{4}; \quad x = \frac{B}{36}, \text{ де } B = \frac{39 \cdot 36 - 99 \cdot 1 - 2 \cdot A}{3},$$

$$x = \frac{333}{36} = 9\frac{1}{4}. \text{ Для порівняльного аналізу розв'язуємо цю задачу ще й методом Гаусса.}$$

Застосування алгоритму фан-чен до задач, пов'язаних з відніманням більших чисел від менших, привело до появи від'ємних чисел. Прикладом задачі, де вперше вводяться від'ємні числа і формулюються правила додавання і віднімання, є задача № 3 з VIII книги трактату «Математика в дев'яти книгах» [6, с. 500].

Важливо, що від'ємні числа були введені китайськими математиками для формального розповсюдження алгоритму фан-чен розв'язування лінійних систем на довільні задачі. Саме в такий спосіб в історії математики будувалися подальші розширення числових систем.

У подальшому метод фан-чен був перетворений у вчення про визначники в трактаті японського математика Секи Шенсуке Кова (1683 р.). В Європі вперше загальний підхід до розв'язування системи лінійних рівнянь зустрічається у Л. Фібоначчі та Д. Кардано. В трактаті «Про велике мистецтво» (1545 р.) Кардано дав правило визначення розв'язків системи

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}, x = \frac{\frac{c_1b_2}{b_1} - c_2}{\frac{a_1b_2}{b_1} - a_2}, y = \frac{\frac{a_1c_2}{a_2} - c_1}{\frac{a_1b_2}{a_2} - b_1}.$$

Явно ідею про введення визначників у зв'язку з виключенням невідомих виклав Г. Лейбніц (1693). Він застосував для позначення коефіцієнтів лінійної системи два індекси і завдяки цьому дістав формули для побудови розв'язків (по суті детермінантів). Г. Крамер у 1750 р. у книзі «Вступ в аналіз кривих ліній» опублікував без доведення правила побудови розв'язків системи лінійних рівнянь. Найбільш повний виклад теорії детермінантів дав у 1815 р. О. Коші, який запропонував термін «детермінант».

У книзі VII трактату «Математика в дев'яти книгах» до систем двох лінійних рівнянь з двома невідомими застосовується два методи «надлишку і недостачі», який пов'язаний з методом детермінантів.

Розглянемо задачу з «Математики в дев'яти книгах», де використовується I-й метод «надлишок і недостача».

Задача № 2. (з VII книги трактату «Математика в дев'яти книгах»)

Разом купляють курку. Якщо кожен внесе по 9, то надлишок буде 11. Якщо кожен внесе по 6, то недостача буде 16. Запитується кількість людей і ціна курки [6, с. 491].

За умовою одержується система рівнянь: $\begin{cases} a_1x = y + d_1 \\ a_2x = y - d_2 \end{cases}$, де a_1, a_2 – норми $a_1 > a_2$, d_1 – надлишок, d_2 – недостача.

Алгоритм обчислення повідомляється словесно, що в сучасних позначеннях має вигляд.

З чисел $\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ d_1 & d_2 \end{matrix}$ утворюється «ши» = $a_1d_2 + a_2d_1$, «фа» = $d_1 + d_2$; «різниця» = $a_1 - a_2$.

Після цього невідомі обчислюються за формулами:

$$x = \frac{d_1 + d_2}{a_1 - a_2}; y = \frac{a_1d_2 + a_2d_1}{a_1 - a_2}.$$

Для даної задачі система: $\begin{cases} 9x = y + 11 \\ 6x = y - 16 \end{cases}$, $a_1 = 9, a_2 = 6, d_1 = 11, d_2 = 16$,

$$\begin{matrix} 9 & 6 \\ 11 & 16 \end{matrix}, x = \frac{11+16}{9-6} = \frac{27}{3} = 9, y = \frac{9 \cdot 16 + 6 \cdot 11}{9-6} = \frac{210}{3} = 70.$$

Відповідь: 9 людей, вартість курки 70.

Порівняємо цей метод з методом детермінантів. Для цього перетворимо систему та визначимо детермінанти. $\begin{cases} y - a_1x = -d_1 \\ y - a_2x = d_2 \end{cases}, \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -a_1 \\ 1 & -a_2 \end{vmatrix} = a_1 - a_2, \Delta_1 = \begin{vmatrix} -d_1 & -a_1 \\ d_2 & -a_2 \end{vmatrix} = a_1d_2 + a_2d_1,$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -d_1 \\ 1 & d_2 \end{vmatrix} = d_2 + d_1.$$

Маємо, що формули для x і y в методі «надлишок і недостача» можна записати у вигляді: $y = \frac{a_1d_2 + a_2d_1}{a_1 - a_2} = \frac{\Delta_1}{\Delta}, x = \frac{d_1 + d_2}{a_1 - a_2} = \frac{\Delta_2}{\Delta}$, тобто прийшли до формул Крамера.

Розглянемо задачу, де застосовується другий метод «надлишку і недостачі» або правило двох хибних припущень.

Якщо дано систему $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$, то надаючи значення x_1 та x_2 і визначаючи y_1 та y_2 з першого рівняння системи, після підстановки цих значень у друге рівняння зводимо

систему до одного рівняння зі змінною x . За правилом двох хибних припущень

$$x = \frac{x_1 d_2 + x_2 d_1}{d_2 + d_1}, \text{ де } d_1 \text{ і } d_2 - \text{ надлишок і недостача, всі числа додатні.}$$

Задача № 18 з VII книги трактату «Математика в дев'яти книгах».

Є 9 злитків золота та 11 злитків срібла, їх окремо зважили і їхня вага співпала. Коли злиток золота зі злитком срібла поміняли місцями, золото стало легше на 13 ланів. Яка вага злитка золота і срібла? [6, с. 497].

Відповідь: вага злитка золота $x = 2\frac{15}{64}$ (цзіня), срібла $y = 1\frac{53}{64}$ (цзіня).

Для еволюції алгебри від науки про алгебраїчні рівняння до науки про системи об'єктів довільної природи з заданими алгебраїчними операціями та відношеннями велике значення мало виділення абстрактних понять і застосування їх до нових математичних об'єктів. Одними з таких об'єктів стали матриці. Вони фактично зустрічалися в У. Р. Гамільтона, Г. Грассмана та ін. і були явно введені в математику Дж. Сільвестром, як і поняття рангу матриці. Числення матриць було розроблено в 1858 р. А. Келі. У «Мемуарі про теорію матриць» А. Келі застосовує поняття матриці для скороченого запису системи 3-х лінійних рівнянь з 3-ма невідомими та формулює властивості дій над матрицями.

Розглянемо історичні задачі, які можна розв'язати матричним методом. Це задачі Сунь-Цзи [5, с. 85], Бега Еддіна [1, с. 673], Магавіри [5, с. 74], Безу [7, с. 55].

Задача Баше де-Мезірака (1581 – 1638) [7, с. 50].

Баше де-Мезірак – французький математик, автор коментарів до «Арифметики» Діофанта та популярного «Збірника математичних розваг».

Троє людей мають певну суму екю кожен. Перший зі своїх грошей дає іншим двом стільки, скільки є у кожного. Після цього другий дає двом іншим стільки, скільки має кожен з них. І третій також дає двом іншим суми, які вони уже мають. Після цього в кожного залишається по 8 екю. Скільки грошей було у кожного спочатку?

Розв'язання. Позначимо кількість грошей у кожного на початку: x, y, z . Після кожної передачі грошей кількість їх у кожного позначено в таблиці.

Передача грошей	I	II	III
1-ша	$x - y - z$	$2y$	$2z$
2-га	$2x - 2y - 2z$	$2y - (x - y - z) - 2z = 3y - x - z$	$4z$
3-тя	$4x - 4y - 4z$	$6y - 2x - 2z$	$4z - (2x - 2y - 2z) - (3y - x - z) = 7z - x - y$

Складемо систему рівнянь і розв'яжемо її матричним методом.

$$\begin{cases} 4x - 4y - 4z = 8 \\ 6y - 2x - 2z = 8 \\ 7z - x - y = 8 \end{cases} \begin{cases} x - y - z = 2 \\ -x + 3y - z = 4 \\ -x - y + 7z = 8 \end{cases}, A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & -1 & 7 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}. \text{ Система}$$

рівносильна матричному рівнянню $A \cdot X = B$, $X = A^{-1} \cdot B$, де $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$.

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & -1 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & -2 \\ 0 & -2 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 6 \end{vmatrix} = 8.$$

$$A_{11} = 20; A_{12} = 8; A_{13} = 4; A_{21} = 8; A_{22} = 6; A_{23} = 2; A_{31} = 4; A_{32} = 2; A_{33} = 2;$$

$$A^{-1} = \frac{1}{8} \cdot \begin{pmatrix} 20 & 8 & 4 \\ 8 & 6 & 2 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 10 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; X = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 10 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 \\ 7 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

$$x = 13, y = 7, z = 4.$$

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Використання історичного підходу в навчанні курсів алгебри майбутніх вчителів математики має два аспекти. По-перше, це сприяє більш активному вивченню курсу, викликає інтерес до навчання і підвищує математичну культуру. По-друге, дає можливість набутти досвіду у впровадженні елементів історії математики у своїй майбутній діяльності.

Важливими є подальші дослідження ролі історії математики у підготовці студентів до професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ващенко-Захарченко М. Е. Исторический очерк развития геометрии. Т. 1 / М. Е. Ващенко-Захарченко – К., 1883. – 684 с.
2. Дідківська Т. В. Логічне та історичне під час вивчення порівнянь в курсі теорії чисел / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2012. – Вип. 63. – С. 110–114.
3. Дідківська Т. В. Визначні історичні задачі з теорії чисел / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Актуальні питання природничо-математичної освіти : [зб. наук. праць]. – Суми: ВВП «Мрія». – № 1. – 2013. – С. 8–18.
4. Дідківська Т. В. Розв'язування рівнянь методами геометричної алгебри / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2014. – Вип. 6 (78). – С. 113–117.
5. Конфорович А. Г. Визначні математичні задачі / А. Г. Конфорович. – К.: Рад. шк., 1981. – 189 с.
6. Математика в девяти книгах (перевод Э. И. Березкиной) / Историко-математические исследования. Вып. 10. – С. 439-514.
7. Попов Г. Н. Сборник исторических задач по элементарной математике / Г. Н. Попов. – М.-Л.: ОНТИ, 1938. – 216 с.
8. Сверчевська І. А. Методи розв'язування нелінійних систем рівнянь у історичних задачах / І. А. Сверчевська // Математика в рідній школі. – 2017. – № 6. – С. 39-43.
9. Сверчевська І. А. Історико-генетичний підхід у фаховій підготовці майбутніх учителів математики / І. А. Сверчевська // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Вип. 4 (14). – С. 82-86.

Сверчевская И.А. Исторический подход в изучении методов решения систем линейных уравнений.

Статья посвящена использованию элементов историзма при изучении линейной алгебры будущих учителей математики. Осуществлен анализ взглядов и подходов к использованию элементов истории математики в обучении математике. Идею использования исторического подхода поддерживали известные ученые: М. В. Остроградский, Б. В. Гнеденко, А. Н. Боголюбов. А также математики-методисты: А. М. Астряб, Г. П. Бевз, А. Г. Конфорович. Введение элементов историзма в обучении математике в высших учебных заведениях исследуют преподаватели: В. Г. Бевз, Н. А. Вирченко, А. А. Розуменко и другие. Значительное внимание уделяется также применению исторического сопровождения на уроках математики в школе.

Предлагается для осуществления исторического подхода использовать замечательные исторические задачи. Выделено раздел линейной алгебры, где изучаются методы решения систем линейных уравнений. Приведено соответствующие исторические

справки и систему исторических задач. Сделано вывод, что такой подход благоприятствует повышению интереса, сознательному и творческому изучению материала, развитию математической культуры будущего учителя.

Важно, что приобретенный собственный опыт станет условием использования элементов истории математики в будущей профессиональной деятельности учителя. В дальнейших исследованиях целесообразно обратить внимание на введение элементов историзма в изучении других разделов алгебры, которые связаны со школьным курсом математики.

Ключевые слова: история математики, линейная алгебра, система линейных уравнений, методы решения, исторический подход, математические задачи, профессиональная деятельность, интерес, математическая культура.

Sverchevska I.A. Historical approach to teaching the methods of solving systems of linear equations.

The paper focuses on application historical elements to teaching algebra to future teachers of mathematics. The study analyses different views and approaches to using historical elements in teaching mathematics. An idea of utilizing the historical approach was supported by famous scientists M. V. Ostrohradskiy, B. V. Hnedenko, O. M. Boholiubov and also by mathematics methodologists O. M. Astriab, H. P. Bevz, A. H. Konforovych. An implementation of historical elements in teaching mathematics at higher educational institutions is being performed by V. H. Bevz, N. O. Virchenko, A. O. Rozumenko et al. Particular attention is being devoted to using the historical approach during mathematics lessons at school.

We propose applying the historical approach through famous historical tasks. A part of linear algebra which studies the methods of solving systems of linear equations is separated. Corresponding historical references and a system of historical tasks are provided. The effectiveness of the proposed approach is apparent in increasing students' interest and creativity, stimulating their conscience and creativity while learning the material, developing their mathematical culture.

It is important to emphasize that this students' personal experience is a foundation for using historical elements in their own future professional activity.

We see a need for future research on an implementation of historical elements in teaching the other parts of algebra, covered in a school course in mathematics.

Keywords: history of mathematics, linear algebra, system of nonlinear equations, methods of solving, historical approach, mathematical problems, professional activity, interest, mathematical culture.

УДК 378.147

І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк

Вінницький національний технічний університет

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ ЗДІЙСНЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ВНЗ

У статті проаналізовано концептуальні ідеї методу математичного моделювання у контексті здійснення міжпредметних зв'язків курсу вищої математики у вищій школі. Визначено, що з точки зору компетентнісного орієнтованого підходу до організації навчально-виховного процесу у технічних ВНЗ необхідно більше уваги приділяти міжпредметним зв'язкам курсу вищої математики із спеціальними дисциплінами та дисциплінами природничо-математичного циклу. Реалізувати міжпредметні зв'язки під час вивчення курсу вищої математики пропонується насамперед створенням запасу математичних моделей, які описують явища і процеси, що вивчаються в різних предметах. Основні аналітичні методи дослідження математичних моделей вивчаються у курсі вищої математики, зокрема у таких його розділах, як математичний аналіз, лінійна алгебра,

диференціальні рівняння й теорія імовірності. Серед них можна назвати методи диференціювання, інтегрування й дослідження функцій, методи Гауса та Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, аналітичні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем тощо. Автором запропоновано приклади задач з вищої математики, які розв'язуються методом математичного моделювання, яке в свою чергу забезпечує міжпредметні зв'язки вищої математики із фізикою, хімією та економікою. Встановлено, що математичне моделювання в процесі навчання є важливим інструментом: формування нових знань і творчих здібностей студентів; ефективного засвоєння нового матеріалу, систематизації та наочного втілення знань; усвідомлення і фіксації істотних властивостей і зв'язків досліджуваних об'єктів і явищ; формування професійних умінь; розвитку самостійної діяльності студентів.

Ключові слова: вища математика, математичне моделювання, модель, міжпредметні зв'язки, майбутній інженер, прикладні завдання.

Постановка проблеми. Сьогодні складно знайти таку галузь людської діяльності, в якій в тій чи іншій мірі не використовувались знання курсу вищої математики. Без залучення точних математичних знань в процесі професійної діяльності неможливо розраховувати на одержання потрібної високотехнологічної та конкурентоспроможної «продукції» [2]. Саме тому, в процесі вивчення курсу вищої математики у технічних ВНЗ необхідно більше уваги приділяти міжпредметним зв'язкам курсу із спеціальними дисциплінами та дисциплінами природничо-математичного циклу. На жаль, сьогодні система вищої освіти потребує узгодженості між фундаментальними та спеціальними дисциплінами, тому питання використання математичного моделювання, як одного із засобів, що забезпечує встановлення інтеграційних зв'язків є актуальною.

Аналіз актуальних досліджень засвідчує, що проблемою міжпредметних зв'язків та їх реалізацією у навчальному процесі в технічних ВНЗ займається багато дослідників. Розвиток поняття міжпредметних зв'язків було закладено на початку 20 століття Я. Каменським та К. Ушинським. Основні дослідження з даного напрямку припадають на 70-80-ті роки. Активними дослідниками даного питання були О. Усова, В. Федорова, Д. Кірюшкін, Г. Вергелес, І. Зверев, Н. Лошкарьова та ін. У трактуванні поняття «міжпредметні зв'язки» існує два основних підходи: як дидактична умова, та як змістова частина (потреба, умова, прояв) принципу систематичності. Слід зазначити, що проблемі реалізації міжпредметних зв'язків в технічних ВНЗ присвячено дослідження Г. Дутки, Т.Крилової, Л. Романишиної, З. Слєпкань та ін. Проблема моделювання як вивчення різноманітних явищ і процесів знайшла своє відображення в працях А. Кочергіна, В. Венікова, М. Вартофського, І. Домашенка, О. Зинов'єва, В. Штоффа та ін.

Мета статті – розглянути здійснення міжпредметних зв'язків курсу вищої математики у ВНЗ засобом математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день особливого поширення та попиту набули математичні моделі та стандарти, що дозволяють спроектувати будь-який об'єкт дослідження.

М. Ярмаченко [1, с. 323] вважає, що метод моделювання лежить в основі будь-якого методу наукового дослідження – як теоретичного, при якому використовуються різноманітні знакові, абстрактні моделі, так і експериментального, де використовуються предметні моделі. Метод моделювання є інтегративним, він дозволяє об'єднати теоретичне і емпіричне в дослідженні, дозволяє досліджувати об'єкти у взаємозв'язку і проектувати логічні конструкції, що відображають явище в розвитку [6, 48].

Отже, можна стверджувати, що математичне моделювання забезпечує достовірність обробки отриманих результатів, а результатом моделювання є модель, що описує досліджуваний нами процес.

Л. Пустовіт «модель», як термін іншомовного походження, трактує як «зразок, примірник чого-небудь, схема для пояснення якогось явища або процесу» [4, 433]; як штучно створений об'єкт у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, який

відображає і відтворює в найпростішому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відношення між елементами цього об'єкта [4]. Як зазначає В. Ягупов [6, 227], наукова категорія «модель» має еталонне значення, яке «визначає цілі, основи організації та проведення навчального процесу». У свою чергу, В. Штофф під моделлю розуміє подумки подану або матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про об'єкт [5]. Якщо об'єкт дослідження є не надто складним, достатньо вивченим, а його властивості й характеристики можна виявити на основі теоретичних уявлень і наявних у літературі даних, доцільно як метод дослідження обрати побудову математичної моделі. У цьому разі процеси функціонування елементів системи подають як певні функціональні співвідношення (алгебраїчні, диференціальні, скінченно-різницеві тощо) або за допомогою логічних мов. Під математичною моделлю реальної системи (процесу) розуміють сукупність співвідношень (формул, рівнянь, нерівностей, логічних умов, операторів тощо), які визначають характеристики станів системи залежно від її параметрів, зовнішніх умов (вхідних сигналів, впливів), початкових умов та часу [3].

Загалом за визначенням В. Глушкова математична модель – це множина символічних математичних об'єктів і співвідношень між ними. За М. Амосовим, математична модель – це система, що відображає іншу систему [3, 15].

Математичні моделі можна досліджувати такими методами:

а) аналітичними, що дають змогу отримати у загальному вигляді явні залежності для досліджуваних характеристик;

б) чисельними, що дають можливість одержати числові значення шуканих параметрів при конкретних початкових і межових умовах;

в) якісними, за допомогою яких можна визначити певні властивості розв'язку (стійкість, монотонність, характер змінювання, асимптотика тощо) без отримання його в явному вигляді;

г) аналоговими, що дають змогу вивчати властивості досліджуваної системи за допомогою певного реального об'єкта, наприклад електричної схеми, яку можна подавати за допомогою тієї самої математичної моделі.

Основні аналітичні методи дослідження математичних моделей вивчаються у курсі вищої математики, зокрема у таких його розділах, як математичний аналіз, лінійна алгебра, диференціальні рівняння й теорія імовірності. Серед них можна назвати методи диференціювання, інтегрування й дослідження функцій, методи Гауса та Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, аналітичні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем тощо.

Отже, реалізувати міжпредметні зв'язки під час вивчення курсу вищої математики означає насамперед створити запас математичних моделей, які описують явища і процеси, що вивчаються в різних предметах. Такими моделями є основні поняття математики: величина, число, функція, фігура, рівняння, похідна, інтеграл, диференціальне рівняння, ймовірність тощо. Наприклад, похідна – це математична модель різних фізичних, хімічних, біологічних понять: швидкості прямолінійного нерівномірного руху, швидкості реакції в хімії, електрорушійної сили, індукції як швидкості зміни магнітного потоку, швидкості розмноження бактерій та ін. До математичних моделей прикладних задач можна віднести такі важливі математичні задачі: знайти розв'язок алгебраїчного рівняння, знайти найбільше і найменше значення функції, знайти розв'язок диференціального рівняння, що задовольняє деякій початковій умові, знайти закон розподілу деяких випадкових величин.

Видатний математик 20 століття Л.Д.Кудрявцев вказує, що «навчання умінню складати математичні моделі реальних явищ є однією з першочергових задач в процесі освіти спеціалістів відповідного профілю, а тому цій задачі має надаватися набагато більше часу й уваги, ніж це часто робиться» [3, 10].

Розглянемо приклади задач з вищої математики, які розв'язуються методом математичного моделювання, яке в свою чергу забезпечує міжпредметні зв'язки.

Фізика і вища математика. Математичне моделювання, як елемент навчальної технології, реалізується у змісті курсу фізики, в унаочненні фізичних теорій, законів, у взаємозв'язках між параметрами фізичних теорій. На предметному рівні математичне моделювання виступає методом або засобом дослідження фізичного процесу. На дидактичному рівні математичне моделювання є складовою цілісної педагогічної технології як загальнонауковий метод дослідження.

Міжпредметні зв'язки фізики і вищої математики прослідковуються в процесі розв'язування фізичних задач, де створюється спочатку фізична модель задачі, яка інтерпретується в математичну, досліджуючи яку формулюють висновки і отримують результати вже на мові фізики.

Так, вивчаючи тему «Розв'язування систем лінійних рівнянь» ми показуємо зв'язок з електротехнікою, де для визначення необхідної кількості певних елементів, пов'язаних кількісним співвідношенням, використовується табличний метод, який полягає в знаходженні коефіцієнтів для кожного елемента.

Завдання 1. Нехай дана таблиця 1 кількісних співвідношень:

Таблиця 1.

Кількісні співвідношення для категорій блоків

Блок I	$2x_1$	$4x_2$	$3x_3$	19
Блок II	$3x_1$	$4x_2$	x_3	14
Блок III	$2x_1$	x_2	$5x_3$	19
	R	C	VD	Шт

Необхідно знайти кількість елементів для кожного блоку.

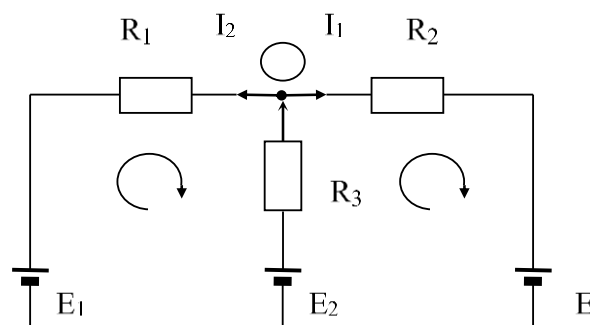
Для розв'язку поставленої задачі група складає відповідну систему рівнянь:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 19, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 14, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 19. \end{cases}$$

Як бачимо, систему можна розв'язати трьома способами: методом Крамера, методом Гауса, матричним методом.

Оскільки розв'язання системи рівнянь використовується також і для розрахунку складних електричних схем методом правил Кірхгофа, то друге завдання може мати вигляд:

Завдання 2. Дано електричну схему



Дано: $E_1 = 2\text{В}$, $R_1 = 4\text{Ом}$; $E_2 = 4\text{В}$, $R_2 = 6\text{Ом}$; $E_3 = 6\text{В}$, $R_3 = 8\text{Ом}$.

Знайти: I_1 - ?, I_2 - ?, I_3 - ?

Для розв'язання задачі потрібно: 1) визначити кількість вузлів N і скласти $(N - 1)$ рівнянь на перше правило; 2) у вузлі обрати напрям струму і напрям обходу.

У результаті отримують систему:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0, \\ E_1 - R_1 \cdot I_2 - R_2 \cdot I_3 = 0, \\ I_1 \cdot R_3 - E_3 + E_2 + R_2 \cdot I_3 = 0. \end{cases}$$

Завдання 3. Швидкість охолодження тіла в повітрі пропорційна різниці між температурою тіла і повітря ($T_{нов} = 20^{\circ}$). Відомо, що протягом 20 хвилин тіло охоллоло від 100° до 60° . Знайти закон зміни температури тіла від часу.

Розв'язування: $T(t) - ?$, за умовою задачі маємо математичну модель фізичної задачі:

$$\frac{dT}{dt} = K(T - 20^{\circ}), \text{ де } K - \text{ коефіцієнт пропорційності.}$$

$$\int \frac{dT}{T - 20^{\circ}} = \int K dt; \quad \ln|T - 20^{\circ}| = Kt + \ln|C|; \quad \frac{T - 20^{\circ}}{C} = e^{Kt} \Rightarrow T - 20^{\circ} = Ce^{Kt};$$

$$T = Ce^{Kt} + 20^{\circ};$$

$$K = ?, C = ?; T = 100^{\circ} \text{ коли } t = 0, T = 60^{\circ} \text{ коли } t = 20$$

$$\begin{cases} 100^{\circ} = 20^{\circ} + C; \\ 60^{\circ} = 20^{\circ} + Ce^{20K}. \end{cases} \quad C = 80^{\circ}; \quad e^{20K} = \frac{1}{2}; \quad e^K = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{20}}.$$

$$\text{Отже: } T = 80 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{20}t} + 20.$$

Таким чином, практична спрямованість дозволяє виробити систему знань, розвиває здібності до їх переносу в інші галузі, сприяє формуванню цілісного світогляду студента.

Хімія і вища математика. Математика для хіміків – це, в першу чергу, корисний інструмент розв'язання багатьох хімічних задач. Дуже важко знайти будь-якої розділ математики, який зовсім не використовується в хімії. Функціональний аналіз і теорія груп широко застосовуються в квантовій хімії, теорія ймовірностей становить основу статистичної термодинаміки, теорія графів використовується в органічній хімії для передбачення властивостей складних органічних молекул, диференціальні рівняння – основний інструмент хімічної кінетики, методи топології і диференціальної геометрії застосовуються в хімічній термодинаміці. Вираз «математична хімія» міцно увійшов в лексику хіміків. Багато статей в серйозних хімічних журналах не містять жодної хімічної формули, зате рясніють математичними рівняннями.

Завдання 1. Для прикладу наводять завдання виду: в резервуар, який містить 10 кг солі на 100 л. суміші, кожну хвилину додається 30 л. води і витікає 20 л. суміші. Знайти яка кількість солі залишиться в резервуарі через t хвилин, якщо суміш миттєво змішується.

Розв'язування: нехай x – кількість солі в резервуарі в момент часу t , а $(x + dx)$ – в $(t + dt)$. Оскільки суміш витікає, то кількість солі x зменшуватиметься з часом $\Rightarrow dx < 0$ при $dt > 0$. Об'єм суміші в резервуарі: $V = 100 + 30t - 20t = 100 + 10t$, тому концентрація солі в час t буде $\frac{x}{100 + 10t}$ – зміна кількості солі – dx за нескінченно малий проміжок $[t; t + dt]$. Ми отримаємо, якщо об'єм суміші, що витекла за цей час $20dt$, помножимо на

концентрацію солі: $\frac{x}{100 + 10t} \cdot 20dt = -dx$ – математичну модель задачі.

$$\frac{x}{100 + 10t} \cdot 20dt = -dx \Rightarrow \int \frac{dx}{x} = -\int \frac{2}{10 + t} dt; \quad \ln|x| = -2 \ln|10 + t| + \ln|C|; \quad x = \frac{C}{(10 + t)^2}; \quad t = 0;$$

$$10 = \frac{C}{100}; \quad C = 1000; \quad x = \frac{1000}{(10 + t)^2}.$$

Цей вираз дає можливість знайти час, який пройшов від початку процесу утворення суміші. За цим принципом обчислюється вік морів та океанів.

Економіка і вища математика. Опрацювавши довідкову літературу, підручники, ми познайомилися із задачами, які зустрічаються в економіці.

Серед них найбільш характерні: 1) визначення оптимізації ставки податку; 2) визначення попиту і пропозиції; 3) визначення ефективності реклами.

Попит і пропозиція – економічні категорії товарного виробництва. Попит представлений на ринку потребою в товарах, пропозиція – продукт, який є на ринку чи може бути доставлений на нього.

Нехай $p(t)$ – ціна, наприклад, на фрукти, $\frac{dp}{dt}$ – тенденція формування ціни. Тоді, як попит так і пропозиція будуть функціями введених величин. Як показує практика, ці функції можуть бути різними. Часто попит q і пропозиція S задаються лінійними залежностями, наприклад

$$q = 4p' - 2p + 39, S = 44p' + 2p - 1$$

залежностями. Для того, щоб попит відповідав пропозиції необхідно ($p = S$), а тому $4p' - 2p + 39 = 44p' + 2p - 1$.

Звідки

$$40p' + 4p - 40 = 0,$$

$$4dp = -4(p - 10),$$

$$\frac{10dp}{p - 10} = -dt, p = ce^{-\frac{1}{10}t} + 10.$$

Припустимо, що в момент $t = 0$ 1кг фруктів коштував $p(0) = 1$ грн. Тоді $1 = c - 10$, $c = -9$. Отже, $p = -9e^{-\frac{1}{10}t} + 10$. Це закон зміни ціни, щоб між попитом і пропозицією була рівновага.

Використання диференціальних рівнянь в економіці допомагає виділити і описати за допомогою формул найбільш важливі зв'язки між економічними змінними та об'єктами.

Отже, формування вмінь математичного моделювання через цикли прикладних задач може відбуватись у процесі навчання не тільки вищої математики, а й кожного з природничо-математичних предметів. Це сприяє міжпредметному узагальненню набутих студентами знань і вмінь, формуванню в них уявлень про універсальний характер математичних методів дослідження, зокрема методу математичного моделювання, можливості їхнього ефективного застосовуються для вивчення різних за своєю природою об'єктів, явищ і процесів. Зв'язки між елементами знань і умінь з різних навчальних предметів сприяють формуванню всебічно розвиненої творчої особистості, яка озброєна системними знаннями, загальнонауковими вміннями та навичками і вміє здійснювати міжпредметне перенесення знань і умінь у разі розв'язування нових пізнавальних задач. Міжпредметні зв'язки мають вирішальне значення під час розв'язування проблеми інтеграції і координації навчання.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Налагодження тісних міжпредметних зв'язків між математичними та базовими дисциплінами сприяє, в першу чергу, поліпшенню фундаментальної підготовки фахівців, яка значною мірою визначає кваліфікаційний рівень спеціаліста і його здатність самовдосконалюватися.

Таким чином, дієві міжпредметні зв'язки у вищих технічних навчальних закладах в навчанні є конкретним проявом інтеграційних процесів, які відіграють важливу роль у підвищенні практичної та науково-теоретичної підготовки студентів.

В свою чергу, математичне моделювання в процесі навчання є важливим інструментом: 1) формування нових знань і творчих здібностей студентів; 2) ефективного засвоєння нового матеріалу, систематизації та наочного втілення знань; 3) усвідомлення і фіксації істотних властивостей і зв'язків досліджуваних об'єктів і явищ; 4) формування професійних умінь; 5) розвитку самостійної діяльності студентів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у створенні єдиного інтегрованого курсу математики для майбутніх інженерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Педагогічний словник / [ред. М. Д. Ярмаченко]. – К. : Пед. Думка, 2001. – 363 с.
2. Самарский А. А. Методологические основы моделирования социальных процессов : пределы возможного [Электронный ресурс] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – Режим доступа : <http://lib.socio.msu.ru/library>.
3. Семенова І.Ю. Математичні моделі МСС : навчальний посібник / І.Ю. Семенова. – К. : Київський нац.ун-т ім.Т.Г.Шевченка, 2014. – 82с.
4. Словник іншомовних слів: 23000 слів та термінологічних словосполучень / Л.О. Пустовіт (уклад.). – К. : Довіра, 2000. – 1017 с.
5. Хом'юк В. В. Структурна модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів / В. В. Хом'юк // Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка // За заг. ред. Ломаковича А.М., Бенери В.Є. – Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2015. – Вип. 5. – С.160-168.
6. Ягупов В. В. Педагогіка : навчальний посібник / В. В. Ягупов. – К. : Либідь, 2003. – 560 с.

Хом'юк І.В., Хом'юк В.В. Математическое моделирование в контексте осуществления межпредметных связей курса высшей математики в вузах.

В статье проанализированы концептуальные идеи метода математического моделирования в контексте осуществления межпредметных связей курса высшей математики в высшей школе. Определено, что с точки зрения компетентностного ориентированного подхода к организации учебно-воспитательного процесса в технических вузах необходимо больше внимания уделять межпредметным связям курса высшей математики со специальными дисциплинами и дисциплинами естественно-математического цикла. Реализовать межпредметные связи при изучении курса высшей математики предлагается, прежде всего, созданием запаса математических моделей, описывающих явления и процессы, изучаемые в различных предметах. Основные аналитические методы исследования математических моделей изучаются в курсе высшей математики, в частности, в таких его разделах, как математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные уравнения и теория вероятности. Среди них можно назвать методы дифференцирования, интегрирования и исследования функций, методы Гаусса и Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений, аналитические методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем и тому подобное. Автором предложено примеры задач по высшей математике, которые решаются методом математического моделирования, которое в свою очередь обеспечивает межпредметные связи высшей математики с физикой, химией и экономикой. Установлено, что математическое моделирование в процессе обучения является важным инструментом: формирования новых знаний и творческих способностей студентов; эффективного усвоения нового материала, систематизации и наглядного воплощения знаний; осознания и фиксации существенных свойств и связей изучаемых объектов и явлений, формирования профессиональных умений, развития самостоятельной деятельности студентов.

Ключевые слова: *высшая математика, математическое моделирование, модель, межпредметные связи, будущий инженер, прикладные задачи.*

Khomyuk I.V., Khomyuk V.V. Mathematical modeling in the context of the implementation of inter-subject relationships in the higher mathematics course in higher education.

The article analyzes the conceptual ideas of the method of mathematical modeling in the context of the implementation of interdisciplinary connections of the higher mathematics course in higher education. It is determined that from the point of view of the competence-oriented approach to the organization of the educational process in technical universities it is necessary to pay more attention to the interdisciplinary connections of the course of higher mathematics with special disciplines and disciplines of the natural-mathematical cycle. The implementation of

interdisciplinary connections during the study of higher mathematics is proposed primarily by creating a stock of mathematical models that describe the phenomena and processes studied in various subjects. The main analytical methods for studying mathematical models were studied in the course of higher mathematics, in particular in such sections as mathematical analysis, linear algebra, differential equations, and probability theory. Among them are the methods of differentiation, integration and study of functions, methods of Gauss and Kramer solving systems of linear algebraic equations, analytical methods of solving and qualitative methods for the analysis of ordinary differential equations and their systems, etc. The author proposes examples of higher mathematical problems, which are solved by the method of mathematical modeling, which in turn provides interdisciplinary connections of higher mathematics with physics, chemistry and economics. It is established that mathematical modeling in the process of learning is an important tool: formation of new knowledge and creative abilities of students; effective assimilation of new material, systematization and visualization of knowledge, awareness and fixing of the essential properties and connections of investigated objects and phenomena, the formation of professional skills, the development of independent student activity.

Key words: *higher mathematics, mathematical modeling, model, interdisciplinary connections, future engineer, applied tasks.*

УДК 372.851.2 +371.321.2 +37.04

О. С. Чашечникова

ORCID ID 0000-0003-1101-5534

І. С. Нейчева

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

**ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ
З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
(НА ПРИКЛАДІ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ
«РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ»)**

У статті пропонуються перші результати дослідження магістранткою проблеми ознайомлення учнів основної школи з елементами математичного моделювання. Пропонуються підходи до введення поняття «математичне моделювання» в основній школі, які ілюструються конкретними прикладами (змістова лінія «Рівняння, нерівності та їх системи»), серед яких: починати ознайомлювати з поняттям математичного моделювання ще у 5-6 класах, демонструючи приклади найпростіших математичних моделей; в ході вивчення курсу алгебри у 7-9 класах – систематично акцентувати увагу учнів на тому, що рівняння, нерівності та їх системи є математичними моделями; виділяти етапи математичного моделювання в ході розв'язування завдань.

Ключові слова: *навчання математики, основна школа, рівняння, системи рівнянь, математичне моделювання, математична модель.*

Постановка проблеми. Одне з основних завдань сучасної освіти – формування в учнів наукового світогляду, чому безпосередньо сприяє ознайомлення школярів з елементами математичного моделювання.

Вже в основній школі у 5-6 класах починається пропедевтика формування в учнів поняття математичної моделі, вміння досліджувати явища реальної дійсності через дослідження запропонованих математичних моделей, первинні вміння створювати математичні моделі прикладних задач (складати рівняння в ході розв'язування сюжетних задач). Отже, по-перше, у змісті шкільних підручників з математики з кожної теми мають бути передбачені завдання на створення моделей, приклади математичних моделей (та їх варіанти), створення моделей за схемами; по-друге, виникає необхідність розробки методики

навчання елементам математичного моделювання в основній школі в умовах компетентісно орієнтованого навчання.

Мета статті – запропонувати деякі методичні рекомендації щодо ознайомлення учнів основної школи з елементами математичного моделювання.

Аналіз актуальних досліджень. А. М. Колмогоров, розглядаючи питання про сучасну математику та навчання її в школі, підкреслював: «Дивлячись у майбутнє, необхідно вже зараз будувати шкільний курс так, щоб учні були підготовлені до сприйняття нових аспектів прикладної математики... Завдання полягає в тому, щоб уже в школі переконливо показати, що «сучасна математика» дає змогу будувати математичні моделі реальних процесів та ситуацій, що вивчаються в застосуваннях, не тільки не гірше, але логічно послідовніше і простіше, ніж традиційна» [7, с. 3]. У роботі І. І. Блехмана та інших математична модель у найпростіших випадках «... може бути відрізком, вектором, функцією, матрицею, скалярною величиною або конкретним числом» [2, с. 130].

Аналізуючи джерела у контексті дослідження, ми впевнилися, що означення математичного моделювання можуть відрізнятися не лише за формою, але й за змістом. Такі питання глибоко опрацьовані у дисертаційному дослідженні Л. Л. Панченко [11]. Нею обґрунтовано необхідність формування у майбутніх учителів математики широкого погляду на математичне моделювання як метод наукового дослідження та навчального пізнання. Математичні моделі економіки у шкільному курсі математики розглянуто у дисертаційному дослідженні О. С. Симонова (Москва, 2000 р.), різні аспекти використання математичного моделювання в ході навчання фізики досліджували О. В. Долженко (Санкт-Петербург, 2014 р.), С. А. Живодрובה (Москва, 2007). У дисертації О. О. Гриб'юк (Київ, 2011) математичне моделювання розглядається як засіб екологічного виховання учнів у процесі навчання математики в класах хіміко-біологічного профілю.

Методику навчання учнів побудові математичних моделей прикладних задач при вивченні курсу алгебри та початків аналізу розробив С. Тургунбаєв (Ташкент, 1998). Відповідні методики ознайомлення учнів саме основної школи з поняттям математичного моделювання знаходяться у стадії розробки.

Мета статті – запропонувати власний погляд на методичний підхід до навчання змістової лінії «Рівняння, нерівності та їх системи», який би сприяв ознайомленню учнів основної школи з елементами математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу. З поняттям «моделювання» зустрічаємось навіть тоді, коли розглядаємо процес мислення як вищу аналітико-синтетичну діяльність мозку, процес опосередкованого, абстрагованого і узагальненого відображення зовнішнього світу та його законів, пізнання людиною предметів і явищ об'єктивної дійсності в їх суттєвих властивостях, зв'язках і відношеннях об'єктивної дійсності, вищий ступінь людського пізнання, безпосередньо пов'язане із словом (мовою); процес ідеальної діяльності, коли інформацію про дійсність отримують через співставлення, перетворення і взаємозв'язок пізнавальної діяльності; цілеспрямований процес розв'язування завдань практичного і духовного засвоєння світу, **розумового моделювання можливих ситуацій**, планування дій і передбачення їх наслідків; діяльність з вироблення знань і оперування ними [12, с. 458] (виділено нами. – О.С.Ч., І.С.Н.). З іншого боку, **використання методу математичного моделювання** допомагає учню / студенту не лише глибше усвідомлювати сутність математичних теорій, але й **формує у них здатність мислити прогностично**. Зокрема, у [6] вказується на вплив використання методу математичного моделювання на формування здатності послідовно міркувати та презентувати свої ідеї, краще розуміти зміст математичних понять, розвивати вміння застосовувати математичні знання до розв'язування прикладних задач, аналізувати результати та формулювати аргументовані узагальнення і висновки.

У своєму дослідженні ми спираємось на загальноприйняте розуміння математичної моделі як функціональної залежності між характеристиками досліджуваного об'єкта, що представлена у вигляді формули чи алгоритму, способу опису реальної життєвої ситуації математичною мовою.

Створення математичної моделі ґрунтується на абстрагуванні від властивостей об'єкта пізнання, крім кількісних і просторових. Про те, як побудована модель, можна стверджувати лише після того, як порівняли отримані результати з інформацією, отриманою шляхом дослідження моделі. Тобто, метод математичного моделювання виходить з практики, створюючи математичні моделі явищ і процесів та повертається до неї, щоб обґрунтувати, чи правильно була створена модель [3, с. 10].

Ознайомлення з методом математичного моделювання можна вважати ефективним шляхом формування математичної компетентності школярів. До основних засобів формування компетентностей відносять компетентнісно-орієнтовані завдання [8], які визначають як інтегративну дидактичну одиницю змісту, технології та мониторингу якості підготовки учнів. Виділяють такі типи компетентнісно-орієнтованих завдань [8] – предметні, міжпредметні, практичні. **Предметні:** в умові описано предметну ситуацію, для вирішення якої необхідно встановити і використати широкий спектр зв'язків предметного змісту, що вивчається, у різних розділах дисципліни; у ході аналізу умови необхідно усвідомити інформацію, представлену в різних формах; сконструювати спосіб розв'язування (шляхом об'єднання вже відомих способів). Одержаний результат забезпечує пізнавальну значимість розв'язання і може бути використаний при вирішенні інших задач (завдань). У попередньому дослідженні (1997), коли ще поняття компетентнісного підходу не було розповсюдженим, нами такі завдання було названо **завданнями інтегративного характеру** [14]. **Міжпредметні:** в умові описано ситуацію мовою однієї з предметних областей з явним або неявним використанням мови іншої предметної області. Для розв'язування потрібно застосовувати знання з відповідних областей, дослідити умови з точки зору виділених предметних областей, а також здійснити пошук відсутніх даних, причому розв'язування та розв'язки (відповіді) можуть залежати від вихідних даних, що обрані (знайдені) школярами. **Практичні:** в умові описано практичну ситуацію, для вирішення якої необхідно застосовувати не лише знання з різних предметних областей, але й набуті учнями на практиці, з повсякденного досвіду.

Метод математичного моделювання ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження реальних об'єктів, процесів чи явищ і полягає у здійсненні певної послідовності етапів. Як показав зроблений нами аналіз, етапи математичного моделювання, що пропонують різні дослідники [1; 2; 3; 6; 7; 11], дуже схожі. Отже, в ході виконання дослідження магістранткою І. С. Нейчевою ми спираємося на виділення наступних етапів математичного моделювання:

- 1) переклад задачі мовою математичних термінів, тобто побудова математичної моделі задачі (формалізація);
- 2) розв'язування задачі в межах математичної теорії;
- 3) інтерпретація отриманого розв'язку, тобто переклад результату мовою, якою була сформульована задача.

Загальновідомо, що математичні моделі (вирази, рівняння, нерівності та їх системи, функції) використовуються в основній школі, але найчастіше сам термін не використовується, ознайомлення з математичним моделюванням реалізується головним чином на інтуїтивному рівні у ході розв'язування задач.

Аналізуючи програми з математики для середніх загальноосвітніх шкіл до 1996 року, зазначимо: у різних навчальних програмах з математики (1986 р., 1989 р., 1996 р.) розглядаються різні види математичних моделей (неявно), але поняття «математична модель» відсутнє. Тільки у 1996 році у пробному підручнику математики для 9 класу Г. П. Бевз замінив розділ з тригонометрії розділом «Елементи прикладної математики», а в ньому виділив окремий параграф «Математичне моделювання». Нами неодноразово обґрунтовувалася думка щодо негативного впливу вилучення тригонометричного матеріалу з курсу алгебри основної школи на подальше вивчення тригонометричних функцій, відповідних тотожних перетворень, рівнянь та нерівностей у старших класах [13], але це не є предметом даної статті.

Нами зроблено ретроспективний аналіз програм та підручників з математики у контексті дослідження.

Г. П. Бевзом дев'ятикласникам пропонується загальне означення поняття: «Моделлю називається спеціально створений об'єкт, який відображає властивості досліджуваного об'єкта» [1]. Автор зауважує, що математичні моделі створюють із математичних понять і відношень: геометричних фігур, чисел, виразів, тощо. Починаючи з 1997 року, частина дев'ятикласників (саме ті, хто навчався за цим підручником) ознайомлювалася з поняттям математичної моделі. Згодом поняття «математична модель» та елементи математичного моделювання за програмою стали розглядати всі дев'ятикласники, але, на наш погляд, до останнього часу математичному моделюванню у основній школі не приділялося необхідної уваги. Проте у програмі 2012 року вже зазначено, що під час розв'язування текстових задач учні вчать використовувати математичні моделі, що супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою.

За новою програмою [10] обов'язковим є ознайомлення з поняттям «математична модель» та «математичне моделювання» всіх дев'ятикласників, а у старших класах вивчення цих понять є важливим як з огляду на реалізацію компетентісно-орієнтованого навчання, так і з точки зору профільного навчання математики у старшій школі.

Стосовно вивчення рівнянь, нерівностей та їх систем, основними завданнями курсу алгебри у новій програмі з математики зазначено: важливе завдання полягає у залученні учнів до використання рівнянь як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач [10, с. 2].

Навчання математики у 5-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів здійснюється за підручниками, які створено у відповідності до Державного стандарту [4] та програм з алгебри та геометрії для загальноосвітніх навчальних закладів [9; 10]. Проаналізувавши діючі підручники алгебри, зазначимо: з означенням математичного моделювання учні знайомляться лише у 9 класі. Проведене нами опитування учнів 7 класу свідчить: 84% учнів ще не розуміють, що означає термін «математичне моделювання» (рис. 1), лише 12,5% пригадали, що вже знайомилися з таким поняттям.



Рис. 1. Результати опитування учнів

Зважаючи на результати анкетування, аналізуючи досвід вчителів математики, власний досвід роботи магістрантки І. С. Нейчевої у школі, нами вироблено деякі методичні рекомендації щодо ознайомлення учнів з поняттям «математичне моделювання» в основній школі.

Наприклад, ми пропонуємо учням розв'язати наступне завдання, акцентуючи увагу на етапах математичного моделювання.

Завдання 1.1. Скільки грамів 4-відсоткового і скільки грамів 10-відсоткового розчину солі треба взяти, щоб отримати 180 г 6-відсоткового розчину [5].

I етап. *Формалізація.* Побудуємо математичну модель задачі (таблиця 1). Нехай необхідно взяти x (г) ($x > 0$) 4% розчину, y (г) ($y > 0$) 10% розчину.

Таблиця 1.

Концентрати	4%	10%	6%
Маса речовини	$0,04x$	$0,1y$	$0,06 \cdot 180 = 10,8$
Маса розчину	x	y	180

Складемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} x + y = 180 \\ 0,04x + 0,01y = 10,8 \end{cases}$$

Це і є математична модель задачі.

II етап. *Внутрішньомодельоване рішення.*

$$\begin{cases} x + y = 180 \\ 0,04x + 0,01y = 10,8 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} 0,1x + 0,1y = 18 \\ 0,04x + 0,1y = 10,8 \end{cases}$$

Отримуємо: $x = 120$ г.

Підставивши значення x , отримуємо, що $y = 180 - 120 = 60$ г.

III етап. *Інтерпретація.* Переведемо результат з математичної мови на мову вихідної задачі. Необхідно взяти 120 г 4% розчину та 60 г 10 % розчину.

На прикладі фрагментів уроків з теми «Системи лінійних рівнянь з двома змінними» продемонструємо, як саме можна ввести дане поняття органічно.

Розглянемо етап актуалізації опорних знань учнів під час проведення уроку з теми «Розв'язування рівнянь з двома змінними».

Завдання 2.1. Складіть математичну модель задачі:

1) довжина прямокутника x , ширина 4 м, а периметр 20 м; ($2(x+4) = 20$);

2) довжина прямокутника на 4 м більша ширини, а периметр 24 м

($2(x+(x+4)) = 24$);

3) ширина і довжина прямокутника невідомі, а периметр 36 м ($x+y = 36$).

Методичний коментар: на цьому етапі залежно від рівня підготовки учнів конкретного класу можна в більшій чи в меншій мірі залучати їх до складання математичних моделей задач. Якщо рівень підготовки учнів класу є невисоким, доцільно працювати фронтально, поступово підвищуючи рівень складності (від 1) до 3)), при цьому вчитель явно керує процесом. Якщо рівень підготовки учнів дозволяє надавати школярам більше самостійності, доцільно поступово знижувати «ефект домінування» вчителя, поступово відходити від явного керівництва їх навчально-пізнавальною діяльністю: спочатку вчитель коментує виконання завдання 3), потім допомагає учням виконати завдання 2). Як свідчить результат проведеного експерименту, в результаті таким чином організованої роботи завдання 1) більшість учнів виконує самостійно.

Завдання 2.2. Складіть задачу, якщо для її розв'язування було складено наступні рівняння:

1) $2x = 4$; 2) $2x+4 = 6$; 3) $6x=3$; 4) $6+x = 4$;

5) $3+2x = 6$; 6) $4+x = 2x - x+6$; 7) $3x+4 = 2x+3$.

Також розглянемо етап закріплення нового матеріалу під час проведення уроку з теми «Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь».

Завдання 3.1. Знайдіть два числа, якщо їх сума дорівнює 63, а різниця дорівнює 19.

Розв'язання

Складемо математичну модель задачі.

Нехай перше число – x , а друге – y , тоді складемо систему рівнянь:

$$\begin{cases} x + y = 63, \\ x - y = 19; \end{cases}$$

Це і є *математична модель*.

$2x=82, x = 41, y = 22$. Тобто перше число 41, друге - 22.

Відповідь: (41; 22).

Методичний коментар: дана задача є підготовчою, вона має явну «математичну фабулу», отже складати математичну модель та інтерпретувати одержані результати школярам не так складно, як у випадку з іншими задачами. Після її виконання можна переходити до розв'язування сюжетних задач, а на більш високому рівні використовувати **сюжетні задачі з надлишковою інформацією** (такі, наприклад, було запропоновані у книгах Я. І. Перельмана, які й зараз не втрачають своєї актуальності).

Також розглянемо етап мотивації навчальної діяльності під час проведення уроку з теми «Розв'язування систем лінійних рівнянь методом підстановки».

Завдання 4.1. Побудуйте графічну математичну модель системи рівнянь
$$\begin{cases} 35x - 27y = 231, \\ 7x + 12y = 49. \end{cases}$$

Методичний коментар: це **завдання-провокація**. Для учнів достатньо складно побудувати графіки $(y = \frac{35}{27}x - \frac{231}{27})$, неточно знаходиться точка перетину графіків навіть за умови вибору відповідного масштабу. Доцільно використати комп'ютерну програму, але частіше на цьому етапі учні самостійно ще не можуть це зробити, і це має зробити вчитель. Тому виникає необхідність знайти інші способи розв'язування систем лінійних рівнянь, отже відбувається мотивація учнів до вивчення нового матеріалу, до усвідомлення інших способів розв'язування.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Зважаючи на результати анкетування, аналізуючи досвід вчителів математики, власний досвід роботи магістрантки І. С. Нейчевої, нами вироблено деякі методичні рекомендації:

- учнів необхідно починати ознайомлювати з поняттям математичного моделювання ще у 5-6 класах, демонструючи приклади найпростіших математичних моделей (в ході розв'язування текстових задач);
- в ході вивчення курсу алгебри у 7-9 класах необхідно систематично акцентувати увагу учнів на тому, що рівняння, нерівності та їх системи є математичними моделями, на тому, що, складаючи рівняння, нерівності та їх системи в ході розв'язування задач, створюємо математичні моделі;
- вчитель має наголошувати на тому, що існують різні математичні моделі та демонструвати приклади деяких з них;
- вчитель може ознайомити учнів з поняттями «математична модель», «математичне моделювання», з етапами математичного моделювання, обґрунтувати необхідність оволодіння елементами методу математичного моделювання ще до вивчення відповідного матеріалу у 9 класі;
- необхідно виділяти час на «фіксацію» всіх етапів математичного моделювання в ході розв'язування хоча б одного відповідного завдання на уроці та пропонувати це робити учням в ході виконання домашнього завдання.

Учні слід знайомити з сучасними підходами та методами математичного моделювання, урізноманітнювати системи прикладних задач відповідно до сучасних вимог, обов'язково враховуючи профілі навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г. П. Не звужуймо поняття математичної моделі / Г. П. Бевз // Математика в школі. – 2009. – № 12. – С. 3-7.
2. Блехман И. И. Механика и прикладная математика: логика и особенности приложений математики / И. И. Блехман, А. Д. Мышкис, Я. Г. Пановко. – М.: Наука, 1990. – 356 с.
3. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования гносеологический анализ / Б. А. Глинский, Б. С. Грязнов, Б. С. Дьнин, Е. П. Никитин. – Минск: Изд-во МиГУ, 1965. – 248 с.
4. Державний стандарт повної загальної середньої освіти [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/derj-stand.html>
5. Збірник завдань для ДПА з математики: 1 кл. / О.І.Глобін та ін. – К.: Центр навч. – метод. л-ри, 2013. – 176 с.

6. Катеринюк Г. Д. Педагогічні умови формування та розвитку здатності до математичного моделювання / Г. Д. Катеринюк // Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. – К. : Гнозис, 2016. – С. 239-246. –
7. Колмогоров А. Н. Современная математика и математика в современной школе / А. Н. Колмогоров // Математика в школе. – 1971. – №6. – С. 2-3.
8. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования / Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Багаутдинова А.Ш., Будько М.Б., Будько М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Надточий Л.А., Орлова О.Ю. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 99 с.
9. Математика. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 класи. – К., 2015. – 23 с.
10. Навчальна програма з математики для учнів 5 - 9 класів загальноосвітніх навчальних закладів 2016 [електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua/content/Освіта/math.pdf.
11. Панченко Л. Л. Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх учителів математики : дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. Л. Панченко. – Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2006. – 260 с.
12. УСЭЛ. – К. : Гл.ред. УСЭЛ им. М. П. Бажана, 1988. – Т. 2. – С. 458.
13. Чашечникова Л. Г. Реалізація принципу диференціації навчання у процесі вивчення елементів тригонометрії / Л. Г. Чашечникова, О. С. Чашечникова : матеріали Всеукраїнської дистанційної науково-методичної конференції з міжнародною участю [«Розвиток інтелектуальних вмінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ * плюс-2011»], (Суми, 11 лютого 2011 р.). – Т. 1. – Суми, 2011. – С. 94-96.
14. Чашечникова О.С. Развитие математических способностей учнів основної школи. – Дисс...кпн. – 13.00.02. – К., 1997. – 208 с.

Чашечникова О.С., Нейчева И.С. Ознакомление учащихся основной школы с математическим моделированием (на примере содержательной линии «Уравнения, неравенства и их системы»).

В статье предлагаются первые результаты исследования магистранткой проблемы ознакомления учащихся основной школы с элементами математического моделирования. Предлагаются подходы к введению понятия «математическое моделирование» в основной школе, иллюстрируемые конкретными примерами (содержательная линия «Уравнения, неравенства и их системы»), среди которых: начинать ознакомление с понятием математического моделирования еще в 5-6 классах, демонстрируя примеры элементарных математических моделей; в ходе изучения курса алгебры в 7-9 классах - систематически акцентировать внимание учеников на том, что уравнения, неравенства и их системы являются математическими моделями; выделять этапы математического моделирования в ходе решения заданий.

Ключевые слова: обучение математике, основная школа, уравнение, системы уравнений, математическое моделирование, математическая модель.

Chashechnikova O., Neicheva I. Familiarize secondary school students with mathematical modeling (for example, content line «Equations, inequalities and their systems»).

The article offers the first results of the study the problem of secondary school familiarization student with elements of mathematical modeling. Approaches to the introduction of concept of «mathematical modeling» in secondary school, illustrated by concrete examples (content line «Equations, inequalities and their systems») a offered. For example: start the introduction with the notion of mathematical modeling in 5-6 classes demonstrate basic mathematical models; systematically focus that equations, inequalities and their systems are mathematical models studying the course of algebra in 7-9 classes select the steps of mathematical modeling during

problem solving. The teacher must demonstrate that there are different mathematical models and their examples. The teacher also must to allocate time for fixation of all steps of mathematical modeling at the lesson and during homework. First, the teacher proposes the problem with «mathematical plot». Such a problem does not difficult neither in solving not in its interpretation. Then the teacher can propose story tasks. Some of such tasks can have redundant information (books by I. Perelman).

Key words: *learning mathematics, secondary school, equation, equations, mathematical modelling, mathematical model.*

УДК 372.851:373.1

О. В. Школьний

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
ID ORCID 0000-0002-3131-1915

Ю. О. Захарійченко

Національний університет «Києво-Могилянська академія»
ID ORCID 0000-0001-7436-3435

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕТИПОВИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ

Тест зовнішнього незалежного оцінювання з математики нині виконує подвійну функцію. За допомогою цього тесту, з одного боку, здійснюється державна підсумкова атестація українських випускників, а з іншого боку – формування ранжованого списку для конкурсного відбору абітурієнтів при вступі до вищих навчальних закладів. Як наслідок, цей тест має містити як типові завдання для перевірки основних результатів навчання, так і завдання, сформульовані в незвичній формі, які призначені для виявлення творчого і нестандартного мислення учнів.

У даній роботі ми наводимо підбірку нетипових тестових завдань, які можуть бути використані вчителями математики під час підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. При цьому ми розглядаємо завдання різних форм (із альтернативами, з короткою відповіддю, з повним поясненням), намагаючись здійснити широке тематичне покриття. До кожного з цих завдань наведено повне розв'язання і методичні коментарі, у яких ми робимо акцент на їх характерних особливостях. Ми вважаємо, що запропоновані в даній роботі методичні рекомендації сприятимуть забезпеченню якісної підготовки до ЗНО з математики учнів української старшої школи.

Ключові слова: *ЗНО з математики, ДПА з математики, учні старшої школи, навчальні досягнення з математики, нетипові тестові завдання.*

Постановка проблеми. Наразі зовнішнє незалежне оцінювання якості знань з математики (далі ЗНО) виконує дві функції. З одного боку, за допомогою цього тесту перевіряють обов'язкові результати навчання, здійснюючи державну підсумкову атестацію (далі ДПА) випускників української старшої школи. З іншого боку, за допомогою тесту ЗНО з математики проводиться конкурсний відбір під час вступної кампанії до українських вищів. На нашу думку, поєднання цих двох функцій не є природним і в подальшому варто відокремити формування ранжованого списку абітурієнтів для вступу до вищів від проведення ДПА. Однак, на даному етапі, коли це поєднання реалізується на практиці, перед розробниками тестів ЗНО постає ціла низка методичних проблем. Зокрема, важливо в тест ЗНО з математики включати як типові завдання, що стосуються всіх змістових ліній шкільної математики і призначені для перевірки обов'язкових результатів навчання, так і конкурсні завдання, сформульовані в незвичній формі, спрямовані на виявлення творчого і нестандартного мислення учасників тестування.

Традиційно тестові завдання, які використовують під час проведення стандартизованого оцінювання, за когнітивним рівнем поділяють на три категорії: 1) завдання на знання і розуміння; 2) завдання на застосування знань і умінь у типових та змінених ситуаціях; 3) завдання на застосування знань і умінь у нових ситуаціях. Саме про завдання останнього типу буде йти мова в цій статті.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема підготовки учнів до ЗНО та ДПА з математики систематично розглядається в фахових науково-педагогічних виданнях. Активно працюють у цьому напрямку і постійно публікують результати своїх досліджень В.Г. Бевз, М.І. Бурда, Г.І. Білянin, О.Я. Білянina, О.П. Вашуленко, Л.П. Дворецька, О.В. Єргина, О.С. Істер, А.Г. Мерзляк, Є.П. Нелін, В.Б. Полонський, В.К. Репета, О.М. Роганin, О.П. Томащук, М.С. Якir та інші.

Наш авторський колектив (у складі авторів статті разом із Л.І. Захарійченко та О.В. Шкoльною) протягом останніх дванадцяти років досить активно працює над методичним забезпеченням процесу підготовки до ЗНО з математики. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень учнів старшої школи в Україні описано в монографії [1], для підготовки учнів до ЗНО та ДПА з математики ми використовуємо методичний комплект із посібників [2] та [3]. Більшість уміщених у цій роботі тестових завдань взято нами з двох останніх джерел. Розв'язуванню типових тестових завдань різних форм присвячені роботи [4]-[8].

Мета статті. Головною метою даної статті є формування методики підготовки учнів до розв'язування нетипових тестових завдань з математики в процесі підготовки до ЗНО. Для цього ми розглянемо приклади конкретних нетипових тестових завдань різних форм, які стосуються основних змістових ліній шкільного курсу математики, подавши до кожного з них повне розв'язання і методичні коментарі.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі використано *теоретичні методи*: аналіз методичної літератури з досліджуваного питання та *емпіричні методи*: спостереження за навчальним процесом слухачів курсів підготовки до ЗНО з математики та аналіз результатів їхніх досягнень. У дослідженні також використано *комплекс методів наукового пізнання*: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему та визначення напрямів дослідження; систематизація та узагальнення для формулювання висновків і рекомендацій щодо підготовки до загальнодержавних стандартизованих оцінювань навчальних досягнень з математики; узагальнення авторського педагогічного досвіду і спостережень.

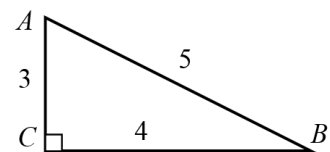
Виклад основного матеріалу. Далі у статті ми розглянемо приклади конкретних нетипових тестових завдань різних форм (із альтернативами, з короткою відповіддю, на встановлення відповідностей, із повним поясненням), намагаючись забезпечити при цьому досить широке тематичне покриття.

Завдання 1. (Тема «Числа і вирази», завдання з короткою відповіддю). Знайдіть значення виразу $\sin(\arctg(0,75))$.

Розв'язання. Розглянемо прямокутний трикутник ABC , в якому катети $AC = 3$ і $BC = 4$ (див. малюнок). За теоремою Піфагора $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = 5$.

Оскільки $\operatorname{tg} \angle B = \frac{AC}{BC} = 0,75$, то $\angle B = \arctg(0,75)$.

$$\text{Отже, } \sin(\arctg(0,75)) = \sin \angle B = \frac{AC}{AB} = \frac{3}{5} = 0,6.$$



Коментар. Традиційно завдання, що містять аркфункції, викликають труднощі в більшості учнів. На нашу думку, не варто уникати таких завдань під час підготовки до ЗНО з математики. Навпаки, слід показувати, що окремі з них тільки видаються дуже складними, а насправді для їх розв'язування не потрібно виводити і запам'ятовувати громіздкі та незвичні формули, а варто лише добре розуміти означення арксинуса, арккосинуса, арктангенса та арккотангенса.

Завдання 2. (Тема «Функції», завдання з короткою відповіддю). Нехай $g(x) = \frac{f(x)}{x}$. Знайдіть $g'(2)$, якщо відомо, що $f(x)$ є диференційовною на \mathbb{R} , $f(2) = -1$, $f'(2) = 5$.

Розв'язання. Оскільки $g'(x) = \left(\frac{f(x)}{x}\right)' = \frac{f'(x) \cdot x - f(x)}{x^2}$, то

$$g'(2) = \frac{f'(2) \cdot 2 - f(2)}{2^2} = \frac{5 \cdot 2 - (-1)}{4} = 2,75.$$

Коментар. Важливим принципом при розв'язуванні тестових завдань когнітивного рівня «застосування знань і умінь в нових ситуаціях» є принцип, який можна виразити девізом: «Нічого не бійся!». Доволі часто такі завдання не є громіздкими і не вимагають від учня додаткових знань, вони потребують лише певної сміливості в застосуванні відомих правил.

Завдання 3. (Тема «Рівняння і нерівності», завдання з повним поясненням). Зобразіть у системі координат xOy множину розв'язків нерівності $(|x| + |y| - 1)^{x^2 + y^2 - 4x} < 1$.

Розв'язання. Дана нерівність рівносильна сукупності двох систем нерівностей:

$$\begin{cases} |x| + |y| - 1 > 1, \\ x^2 + y^2 - 4x < 0, \end{cases} \text{ або } \begin{cases} 0 < |x| + |y| - 1 < 1, \\ x^2 + y^2 - 4x > 0. \end{cases}$$

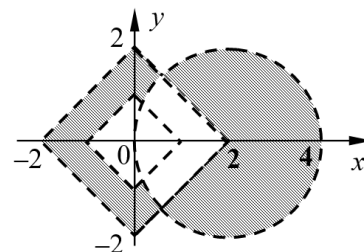
Виконаємо рівносильні перетворення першої системи нерівностей:

$$\begin{cases} |x| + |y| > 2, \\ (x-2)^2 + y^2 < 4. \end{cases}$$

У прямокутній системі координат точки, координати яких задовольняють цю систему нерівностей, знаходяться зовні квадрата з вершинами в точках $(2;0), (0,2), (-2;0), (0;-2)$ і всередині круга з центром у точці $(2;0)$ радіуса 2. Для другої системи нерівностей маємо:

$\begin{cases} 1 < |x| + |y| < 2, \\ (x-2)^2 + y^2 > 4. \end{cases}$ Точки, координати яких що задовольняють цю систему нерівностей

знаходяться всередині згаданого вище квадрата і зовні квадрата з вершинами в точках $(1;0), (0,1), (-1;0), (0;-1)$ та зовні круга з центром у точці $(2;0)$ радіуса 2. У підсумку отримуємо множину точок, заштриховану на малюнку.



Коментар. На відміну від попередніх двох завдань, це завдання є доволі громіздким і вимагає від учня акуратних міркувань та певного досвіду розв'язування типових завдань. Однак, за своєю логічною будовою воно досить зрозуміле, а отже, вчителям при підготовці до ЗНО з математики варто приділяти час і таким завданням.

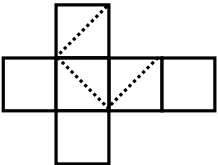
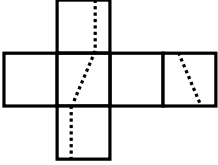
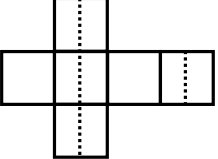
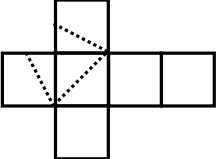
Завдання 4. (Тема «Планіметрія», завдання з альтернативами). Укажіть графік, який може бути графіком залежності $P = f(S)$ периметра P правильного трикутника від його площі S .

А	Б	В	Г	Д

Розв'язання. Нехай сторона правильного трикутника дорівнює a . Тоді периметр $P = 3a$, а площа $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$. Тоді $a = \sqrt{\frac{4S}{\sqrt{3}}} = \frac{2\sqrt{S}}{\sqrt[4]{3}}$ і $P = \frac{6}{\sqrt[4]{3}} \sqrt{S}$. Серед запропонованих альтернатив графік функції цього виду зображений лише на малюнку А.

Коментар. Дане завдання є комбінованим, воно вимагає від учнів поєднання знань і умінь з різних тем шкільного курсу математики – «Планіметрія», «Числа і вирази» та «Функції та їх графіки». Головним, безумовно, є планіметричний матеріал, оскільки без знання формул площі та периметра це завдання розв'язати не можна. Але й без навичок перетворення числових виразів та знання графіків основних елементарних функцій правильну відповідь до завдання 4 отримати не можна. Подібними «мультитематичними» завданнями не слід зловживати при підготовці до ЗНО, але й уникати їх також не потрібно.

Завдання 5. (Тема «Стереометрія», завдання на встановлення відповідностей). Серед геометричних фігур (А–Д) виберіть ті, які є перерізами куба, зображеними пунктиром на розгортках куба (1–4).

<i>Розгортки куба</i>		<i>Геометричні фігури</i>
1		<p>А Правильний трикутник</p> <p>Б Трикутник, який не є правильним</p> <p>В Квадрат</p> <p>Г Прямокутник, який не є квадратом</p> <p>Д Чотирикутник, що не є паралелограмом</p>
2		
3		
4		

Розв'язання. На малюнку 1 площина перерізу перетинає куб по діагоналям трьох граней, що мають спільну вершину. Оскільки всі ці діагоналі рівні між собою, то перерізом куба є правильний трикутник. На малюнку 2 площина перерізу перетинає дві пари протилежних граней куба, а отже, є прямокутником. Оскільки відрізки перерізу на сусідніх квадратах розгортки різні за довжиною, то цей прямокутник не є квадратом. На малюнку 3 площина перерізу перетинає дві пари протилежних граней куба по відрізках однакової довжини, а отже, є квадратом. Нарешті, на малюнку 4 площина перерізу перетинає три грані куба, що містять одну вершину, але при цьому відрізки перерізу на гранях мають різні довжини. Отже, переріз є трикутником, що не є правильним.

Відповідь: **1 – А, 2 – Г, 3 – В, 4 – Б.**

Коментар. Дане завдання сприяє розвитку просторової уяви учнів. Під час його розв'язання варто виготовити 4 розгортки куба і демонструвати кожен переріз на паперовій моделі. Такий підхід дозволить уникнути проблем з розумінням ходу розв'язання, а також підвищить рівень інтересу учнів до теми «Многогранники». Хоч того й не вимагається в цьому завданні, не варто також забувати і про обґрунтування висловлених припущень про вид перерізу.

Завдання 6. (Тема «Елементи комбінаторики і стохастички», завдання з повним поясненням). У трикутнику з вершинами в точках $(0;0)$, $(1;0)$, $(1;1)$ навмання вибирають точку $M(a;b)$. Знайдіть імовірність того, що рівняння $x^2 + ax + b = 0$ має дійсні корені.

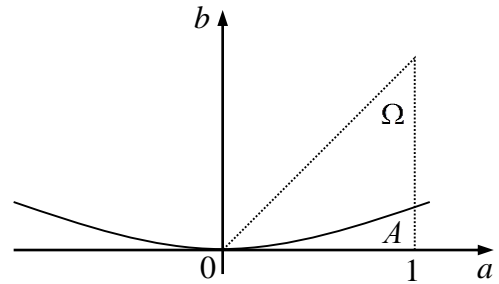
Розв'язання. Квадратне рівняння $x^2 + ax + b = 0$ має дійсні корені за умови $D = a^2 - 4b \geq 0$ або $b \leq \frac{1}{4}a^2$. Зобразимо в системі координат aOb множину точок A , яка належить даному трикутнику і для якої виконується дана умова (див. малюнок).

За геометричним означенням шукана ймовірність P обчислюється за формулою $P = \frac{S(A)}{S(\Omega)}$, де $S(A)$ – площа A , а $S(\Omega)$ – площа простору елементарних подій. Оскільки

простір елементарних подій є трикутником із даними в умові вершинами, то $S(\Omega) = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{1}{2}$. Знайдемо

$$S(A) : S(a) = \int_0^1 (\frac{1}{4}a^2) da = \frac{1}{4} \cdot \frac{a^3}{3} \Big|_0^1 = \frac{1}{12}. \text{ Отже, } P(A) = \frac{1}{6}.$$

Коментар. Подібні завдання будуть корисні, в першу чергу, «сильним» учням, які шукають цікавих застосувань теорії ймовірностей як у інших розділах математики, так і в реальному житті. Завдання 6 знову поєднає кілька тем шкільного курсу математики і потребує розуміння суті поняття «ймовірність події» та застосування знань із тем «Рівняння» та «Інтеграл і його застосування».



Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Методика належної підготовки учнів до ЗНО з математики наразі є актуальною проблемою сучасної педагогічної науки. Досить важливо при цій підготовці не випустити з розгляду нетипові тестові завдання, які стосуються когнітивного рівня «застосування знань і умінь у нових ситуаціях», оскільки, внаслідок функції конкурсного відбору, подібні завдання постійно присутні в тесті ЗНО з математики. Учителям варто частіше проявляти математичну фантазію та сміливіше включати завдання згаданого когнітивного рівня в програму підготовки до тестування, оскільки саме ці завдання дозволяють виявити учнів з нестандартним мисленням, здатних до математичної творчості.

Ми сподіваємось, що наведені в роботі приклади тестових завдань і коментарі до їх розв'язування стимулюватимуть творчий підхід учителів до процесу підготовки до ЗНО з математики, а отже, як наслідок, сприятимуть забезпеченню належної якості підготовки випускників української старшої школи до загальнодержавного стандартизованого оцінювання якості знань з математики.

Автори статті готові до конструктивної дискусії з читачами щодо методики підготовки до ЗНО з математики, яку можна вести з нами особисто, написавши листа на електронну пошту: shkolnyi@ukr.net або yzakhar@gmail.com.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Школьний О. В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О. В. Школьний. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424 с.
2. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 1: Різномірні завдання / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна. – 6 вид., випр. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 496 с.
3. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 2: Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 176с.
4. Школьний О. В. Підготовка випускників загальноосвітніх шкіл до ЗНО з математики / О. В. Школьний // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. – Випуск 3(110). – Серія : Педагогіка. – Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2016. – С. 129-134.
5. Школьний О. В. Тренувальні тести до ЗНО з математики (частина 1). / О. В. Школьний, Ю. О. Захарійченко, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11. – С. 18-25.
6. Школьний О.В. Тренувальні тести до ЗНО з математики (частина 2). / О. В. Школьний, Ю. О. Захарійченко, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна // Математика в рідній школі. – 2016. – № 12. – С. 2-9.
7. Школьний О.В. Підготовка до ЗНО з математики. Тренувальні тести і методичні коментарі (частина 1). / О.В. Школьний, Ю.О. Захарійченко, Л.І. Захарійченко, О.В.Школьна // Математика в рідній школі. – 2017. – № 11. – С. 2-9.

8. Школьный О. В. Подготовка до ЗНО з математики. Тренувальні тести і методичні коментарі (частина 2). / О. В. Школьный, Ю. О. Захарійченко, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна // Математика в рідній школі. – 2017. – № 12.– С. 11-18.

Школьный А.В., Захарійченко Ю.А. Решения нетипичных тестовых заданий в процессе подготовки к ВНО по математике.

Тест внешнего независимого оценивания по математике в настоящее время выполняет двойную функцию. С помощью этого теста, с одной стороны, осуществляется государственная итоговая аттестация украинских выпускников, а с другой стороны – формирование ранжированного списка для конкурсного отбора абитуриентов при поступлении в высшие учебные заведения. Как следствие, этот тест должен содержать как типовые задачи для проверки основных результатов обучения, так и задачи, сформулированные в необычной форме, которые предназначены для выявления творческого и нестандартного мышления учеников.

В данной работе мы приводим подборку нетипичных тестовых заданий, которые могут быть использованы учителями математики при подготовке к внешнему независимому оцениванию. При этом мы рассматриваем задачи различных форм (с альтернативами, с кратким ответом, с полным объяснением), пытаясь осуществить широкое тематическое покрытие. К каждому из этих заданий приведено полное решение и методические комментарии, в которых мы делаем акцент на их характерных особенностях. Мы считаем, что предложенные в данной работе методические рекомендации будут способствовать обеспечению качественной подготовки к ВНО по математике учеников украинской старшей школы.

Ключевые слова: ВНО по математике, ГИА по математике, ученики старших классов, учебные достижения по математике, нетипичные тестовые задания.

Shkolnyi O., Zakhariychenko Yu. Solving of untypical test items during the preparation to IEA in mathematics.

The external independent assessment in mathematics now performs a dual function. On the one hand, by this test the state final examination of Ukrainian graduates is carried out, and on the other hand, this test helps the formation of ranked list for the competitive selection of applicants for admission to universities. As a result, this test should contain both typical tasks for checking the main learning outcomes, as well as tasks arranged in an unusual form that are intended to identify creative and non-standard thinking of pupils.

In this paper we give a selection of non-typical test items, that can be used by mathematics teachers during the preparation to external independent assessment. At the same time, we consider the items of various forms (with alternatives, with short answer, with full explanation), trying to implement a wide thematic coverage. Each of these items provides complete solution and methodological comments, in which we focus on their specific features. We believe that the methodological recommendations suggested in this paper will contribute to the provision of high-quality training for non-university students in mathematics of Ukrainian senior school pupils.

Keywords: IEA in mathematics, SFE in mathematics, pupils of senior school, learning achievements in mathematics, untypical test items.

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

УДК [373.5.016:51]:[37.015.31:316]

І. А. Волощук

ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет»

ORCID ID 0000-0002-7822-7067

**ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

У статті на основі аналізу науково-методичної літератури розкрито шляхи формування громадянської та соціальної компетентностей учнів під час навчання математики. Наведено приклади завдань, тем міжпредметних проєктів та уроків, дистанційних курсів для організації громадянської освіти учнів. Пропонується використовувати під час уроків математики програмні засоби ArtCam Pro, динамічну геометрію Gran-2D, Geogebra та інші.

Дослідження показало, що для формування громадянської та соціальної компетентностей учнів під час навчання математики доцільно: створення друкованих та електронних ресурсів для інформування учнів про видатних українських вчених-математиків; проведення плерних уроків (поза межами класу) на історичних та культурних пам'ятках рідного міста, України; створення й розв'язування творчих завдань, що містять відомості про історію, природу рідного краю та України; залучення учнів до участі в міжпредметних та соціальних проєктах; використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення презентації, публікацій патріотичного характеру.

Випускник школи, у якого сформовані на високому рівні громадянська та соціальна компетентності стане активним, конкурентоспроможним громадянином України, готовим до вирішення життєвих, сімейних, професійних проблем та до виконання громадянських обов'язків, відповідальним за власне благополуччя і розвиток своєї країни.

Основу методів дослідження становили логіко-дидактичний аналіз, узагальнення та систематизація результатів.

У статті виокремлено перспективні напрямки подальших педагогічних розвідок, а саме: розробка методики формування ключових компетентностей під час навчання математики.

Отримані результати дослідження будуть корисними для вчителів математики, для студентів педагогічних вищих навчальних закладів фізико-математичних факультетів – майбутніх учителів математики.

Ключові слова: громадянська компетентність, соціальна компетентність, навчання математики, громадянська освіта, міжпредметні проєкти.

Постановка проблеми. Відповідно до сучасних вимог суспільства до навчально-виховного процесу у загальноосвітньому навчальному закладі посилюється значення його виховного потенціалу, збільшується роль громадянської освіти, надаються можливості для організації соціальної практики учнів.

Навчання в школі – це сприятливий час для формування громадянської культури, громадянських цінностей, національної свідомості, самоусвідомлення молодої людини. Під час вивчення всіх навчальних предметів вчителям необхідно формувати громадянську та національну свідомість учнів, в тому числі і математики. Випускник школи повинен стати

активною, конкурентоспроможною особистістю, що компетентна у розв'язанні життєвих, сімейних, професійних проблем, готова до виконання громадянських обов'язків, відповідальна за власне благополуччя і розвиток своєї країни.

Тому актуальною стає проблема формування громадянської та соціальної компетентностей учнів під час навчання математики.

Аналіз актуальних досліджень показує, що багато науковців розглядають питання формування громадянської та соціальної компетентностей учнів. Питання громадянської активності у своїх працях розглядали Н. Дерев'яно, М. Задерихіна, В. Іванчук, П. Ігнатенко, В. Поплужний, Б. Кобзар та інші. Застосування проектних технологій для формування ключових компетентностей відображено в дослідженнях таких науковців: М. Елькін, Н. Матяш, В. Сидоренко, І. Зимня, П. Лернер, Є. Полат та інших.

Розглянемо основні дефініції нашого дослідження: соціальна та громадянська компетентності, громадянська освіта.

У Концепції «Нова українська школа» під соціальною та громадянською компетентностями розуміють усі форми поведінки, які потрібні для ефективної та конструктивної участі у громадському житті, в сім'ї, на роботі. Уміння працювати з іншими на результат, попереджати і розв'язувати конфлікти, досягати компромісів. Повага до закону, дотримання прав людини і підтримка соціокультурного різноманіття [4, с. 12].

Громадянська компетентність – це одна з ключових компетентностей особистості, яка охоплює її здатність до політичного аналізу і судження, здатність і навички пошуку й усвідомлення інформації, використання медіа-засобів і комунікації для участі в публічних дискусіях і процесах прийняття рішень, здатність демократичного прийняття рішень і дії [5].

Соціальна компетентність – це складне переплетення умінь, знань і дій, орієнтованих та організованих відповідно до навколишньої соціальної реальності, які відкривають і забезпечують можливість самореалізації в заданій ситуації [2, с. 145].

Громадянська освіта – навчання, спрямоване на формування знань про права й обов'язки людини і пов'язане з формуванням соціально-політичної компетентності особистості в суспільній сфері, яка передбачає, перш за все, політичну, правову й економічну освіченість і здатність керуватися відповідними знаннями в умовах кардинальної перебудови суспільства [10].

Стрижнем громадянської освіти є національно-патріотичне виховання, головною метою якого є набуття молодими громадянами соціального досвіду, готовності до виконання громадянських і конституційних обов'язків, успадкування духовних надбань українського народу, досягнення високої культури взаємин, формування особистісних рис громадянина Української держави, фізичної досконалості, моральної, художньо-естетичної, інтелектуальної, правової, трудової й екологічної культури. Здійснення системного національно-патріотичного виховання є однією з головних складових національної безпеки України [3, с. 36].

Мета статті – розкрити шляхи формування громадянської та соціальної компетентностей учнів під час навчання математики.

Виклад основного матеріалу. У своєму дослідженні [7] Є. С. Полат вважає за доцільне використовувати соціальні проекти для формування активної громадянської позиції, удосконалення навичок соціальної взаємодії учнівської молоді. Спираючись на дане дослідження, пропонуємо планувати роботу вчителя й учнів щодо організації проекту за такими етапами:

- проведення вступного уроку, де визначаються мета, завдання проекту;
- об'єднання учнів у групи, кожна з яких має окреме завдання та терміни його виконання. Такі групи найчастіше мають назви і обов'язки пов'язані з певними професіями: історики, економісти, журналісти тощо;
- консультування учнів стосовно виконання поставлених завдань (бесіди, чати, форуми, дистанційні уроки тощо);
- безпосередня робота над проектом (дослідженням): пошук, опрацювання та вивчення матеріалів (бібліотеки, мережа Інтернет), зустрічі з фахівцями;

- написання публікацій, випуск брошур, газет, створення презентацій, відеофільмів, сайтів, проведення анкетувань, опитувань тощо;
- проведення уроку-підсумку з метою демонстрації й оцінювання результатів проекту та підведення його підсумків.

Мотивація учнівської молоді до участі у розв’язанні проблем громади й суспільства загалом має стати ключовим завданням вчителя на перших етапах реалізації проекту.

Групова робота над проектом сприятиме формуванню громадянської та соціальної компетентностей учнів, розвитку їх дослідницьких, комунікаційних навичок (спілкування з учителями, фахівцями в рамках проекту). Робота з різними джерелами відомостей і даних, зокрема і електронних сприяє розвитку творчого мислення, здібностей до самоосвіти та самореалізації, формування інформаційної компетентності.

Формувати громадянську та соціальну компетентності учнів можна шляхом ознайомлення учнів з біографіями та математичними дослідженнями видатних українських учених-математиків, таких як М.В. Остроградський, Г.Ф. Вороний, М.Ф. Кравчук і інші. Спираючись на дослідження [8], можна виготовити пам’ятний знак чи монети з нагоди річниці, одного з таких вчених за допомогою програмного засобу ArtCam Pro і педагогічного програмного засобу Gran-2D. В рамках позакласної чи дистанційної роботи з математики можна організувати конкурс рисунків, створених за допомогою різних програмних засобів на основі основних перетворень графіків функцій. Наприклад, використати матеріали з альбому С.П. Параскевич [6]. Таким чином, встановлюються міжпредметні зв’язки математики з образотворчим мистецтвом і трудовим навчанням; проводиться профорієнтаційна робота з учнями.

Шляхи формування громадянської та соціальної компетентностей учнів необхідно обирати, враховуючи індивідуальні та вікові особливості учнів.

При вивченні математики в середніх класах потрібно надавати пріоритет задачам, що містять відомості про історичні факти, державні символи, звичаї, природу України, школу, рідну мову тощо.

Наприклад, при вивченні теми «Типи задач та способи їх розв’язування» в 5-му класі можна розв’язати наступну задачу, умова якої пов’язана з українськими героями-козаками:

«Із Запорізької Січі одночасно в одному напрямку виїхали два козаки. Через 1 годину відстань між ними становила 800 м. Швидкість козака, який їхав швидше, дорівнює b м/хв. Складіть вираз для знаходження швидкості другого козака».

При вивченні теми «Координатна площина», дітям можна запропонувати позначити на координатній площині, а потім з’єднати в певному порядку точки або побудувати їх в Gran-2D чи Geogebra. Виконавши таке завдання учні отримують державні символи: прапор (рис. 1), герб, вербу, калину тощо. Зафарбувати таке зображення можна використовуючи об’єкт «Ламана».

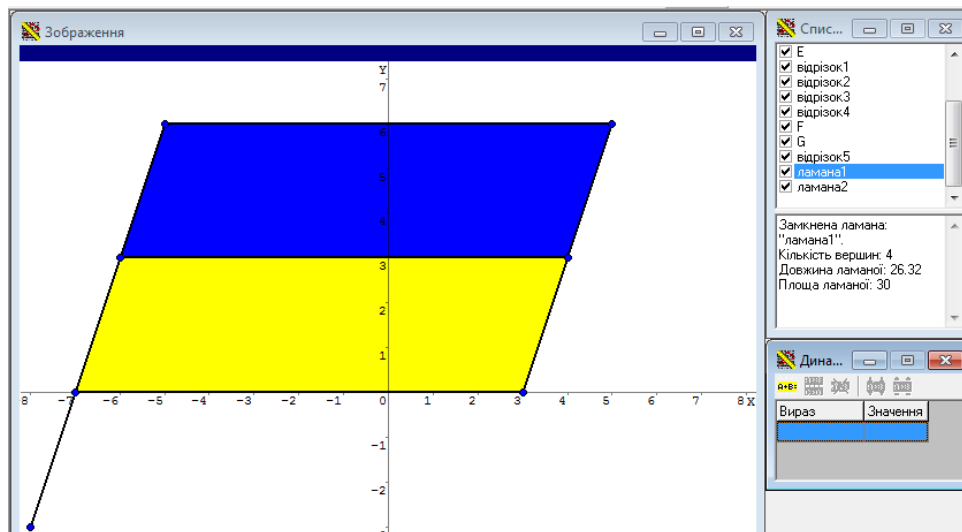


Рис. 1. Знімок з екрану «Побудова державного прапора» за допомогою Gran-2D

- створення й розв’язування творчих завдань, що містять відомості про історію, природу рідного краю та України;
- залучення учнів до участі в міжпредметних та соціальних проектах;
- використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення презентації, публікацій, кросвордів, ребусів патріотичного характеру.

Перспективи подальших наукових розвідок вбачаємо в розробці методики формування ключових компетентностей під час навчання математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дистанційний курс «Геометрія, 7-9 клас» / Т. Г. Крамаренко, Т. В. Колчук. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.moodle.kdpu.edu.ua/>. – 2010.
2. Докторович М.О. Соціальна компетентність як наукова проблема / М.О. Докторович // Психологія і суспільство. – 2009. – № 3. – С. 144–147.
3. Ігнатенко П. Громадянське виховання учнів в умовах українського державотворення: Посібник для вчителів / Ігнатенко П., Косарева Н., Поплужний В. // Рід. школа. – 1996. – №3. – С. 31–50.
4. Концепція «Нова українська школа». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/Новини/2016/12/05/konczepczyia.pdf>.
5. Овчарук О.В. Характеристики освіти для демократичного громадянства: європейський контекст / О.В. Овчарук / Пост методика. – 2013 (3) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/1103/?refresh>.
6. Параскевич С.П. Дивосплетіння ліній. Посібник для вчителів математики та інформатики. За редакцією академіка НАПН України Жалдака М.І. / С.П. Параскевич – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, – 2011. – 272 с.
7. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / [Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат]. – М. : Издательский центр «Академия», 1999. – 224 с.
8. Придача Т.В. Використання ArtCAM Pro і GRAN-2D для організації проектної роботи учнів основної школи з геометрії / Т.В. Придача // Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 10 жовтня 2017 року. м. Київ. Укладач: Н.П. Франчук – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С. 76-77.
9. Проектна діяльність у школі / Упоряд. М.Голубенко. – К.: Шк. світ, 2007. – 128 с.
10. Шкільний курс “Громадянська освіта: основи демократії” та методика його навчання : підручник для студентів / [Т. В. Бакка, Т. В. Ладиченко, Л. В. Марголіна та ін.]. – Х. : Вид. група “Основа”, 2009. – 254 с.

Волощук І. А. Формирование гражданской и социальной компетентности учащихся при обучении математике.

В статье на основе анализа научно-методической литературы раскрыты пути формирования гражданской и социальной компетентностей учащихся при обучении математике. Приведены примеры задач, тем межпредметных проектов и уроков, дистанционных курсов для организации гражданского образования учащихся. Предлагается использовать на уроках математики программные средства ArtCam Pro, динамическую геометрию Gran-2D, Geogebra и другие.

Исследование показало, что для формирования гражданской и социальной компетентностей учащихся при обучении математике целесообразно: создание печатных и электронных ресурсов для информирования учащихся о выдающихся украинских ученых-математиках; проведение плэнерных уроков (вне класса) на исторических и культурных памятниках родного города, Украины; создание и решения творческих задач, содержащих сведения об истории, природе родного края и Украины; привлечение учащихся к участию в межпредметных и социальных проектах; использование информационно-

коммуникационных технологий для создания презентации, публикаций патриотического характера.

Выпускник школы, у которого сформированы на высоком уровне гражданская и социальная компетентности станет активным, конкурентоспособным гражданином Украины, готовым к решению жизненных, семейных, профессиональных проблем и выполнения гражданских обязанностей, ответственным за собственное благополучие и развитие своей страны.

Основу методов исследования составили логико-дидактический анализ, обобщение и систематизация результатов.

В статье выделены перспективные направления дальнейших педагогических исследований, а именно: разработка методики формирования ключевых компетентностей при обучении математике.

Полученные результаты исследования будут полезными для учителей математики, для студентов педагогических вузов физико-математических факультетов - будущих учителей математики.

Ключевые слова: гражданская компетентность, социальная компетентность, обучение математике, гражданское образование, межпредметные проекты.

Voloshchuk I. A. Formation of civic and social competences of students during mathematics training.

In the article on the basis of analysis of scientific and methodical literature are revealed the ways of forming the civic and social competences of students during the study of mathematics. There were introduced the examples of tasks, themes of intersubject projects and lessons, distant courses for organization pupils' civic education. It is suggested to use the ArtCam Pro software, dynamic geometry Gran-2D, Geogebra and others during math lessons.

The research showed that for the formation of civic and social competences of students during mathematics training it is expedient:

- creation of printed and electronic resources for informing students about the outstanding Ukrainian mathematicians;*
- conducting of outdoor classes (outside the classroom) on historical and cultural monuments of their hometown, Ukraine;*
- creation and solving of creative tasks, which contain information about history, nature of native land and Ukraine;*
- involvement of students in interdisciplinary and social projects;*
- the use of information and communication technologies to create a presentation, publications of a patriotic nature.*

A graduate of a school with a high level of civic and social competence will become an active, competitive citizen of Ukraine, ready to solve life, family, professional problems and to fulfill civil obligations, responsible for his own well-being and development of his country.

The basis of investigation methods was logical-didactic analysis, generalization and systemization of results.

The article outlines perspective directions of further pedagogical investigations, namely: development of a methodology for the formation of key competencies during the study of mathematics.

The obtained results will be useful for teachers of Maths, undergraduates of pedagogical universities on the faculty of Maths and Physics - future teachers of Maths.

Key words: civic competence, social competence, mathematics training, civic education, interdisciplinary projects.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ДИСКУСІЙНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті схарактеризовано дискусійні методи навчання. Описано різні підходи до класифікації дискусійних методів. Досліджено, що навчальні дискусії сприяють розвитку практичного мислення, дають можливість визначати власну позицію, формують навички відстоювати думку, поглиблюють знання з обговорюваної проблеми, вчать глибоко розуміти проблему, оперувати аргументами, виховують здатність зважати на думки інших, формують власний погляд на світ, вчать критично мислити. У процесі навчання біології в основній школі дискусійні методи навчання доречно використовувати під час вивчення таких тем: роль у природі та житті людини одноклітинних організмів; значення рослин для існування життя на планеті Земля; значення процесів дихання; поведінка тварин, методи її вивчення; форми поведінки тварин: дослідницька, харчова, захисна, гігієнічна, репродуктивна (пошук партнерів, батьківська поведінка та турбота про потомство), територіальна, соціальна. На уроках біології дискусію можна застосовувати в наступних варіантах: як підсумковий урок; включення дискусійних методів в окремі уроки, на етапах перевірки домашнього завдання; використання дискусії на етапі вивчення нового матеріалу шляхом організації самостійної або групової роботи учнів з обговоренням її результатів.

Ключові слова: дискусійні методи, дискусія, біологія, диспут, дебати, основна школа, пізнавальний інтерес, пізнавальна активність.

Постановка проблеми. Одним із завдань сучасної загальноосвітньої школи є формування ключових компетентностей. Під час формування соціальної і громадянської компетентності, в учнів має бути сформоване вміння працювати в команді під час виконання біологічних дослідів і проєктів, оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань біологічної науки для добробуту людини і безпеки довкілля. Крім того, випускник сучасної школи має вміти відстоювати власну позицію щодо ухвалення рішень у справі збереження і охорони довкілля, бути готовим брати участь у природоохоронних заходах; нести громадянську відповідальність за стан довкілля, шанувати розмаїття думок і поглядів. Тому актуальним є використання дискусійних методів у процесі навчання біології.

Аналіз актуальних досліджень. Питанням використання дискусійних методів навчання присвячено роботи А.М.Алексюк, О.І.Пометун, О.А.Савчук, М.В.Короткової, В.О.Онищук [3]. У процесі навчання біології із використанням дискусійних методів навчання присвячено роботи С.Агапшук, яка пропонує використовувати елементи дискусії на лекції та розробила мотиваційні дискусії для учнів основної школи [1]. Пустовіт Н. та Левчук Н. розробили навчальні дискусії з проблем довкілля. В.Шулдик пропонує використовувати інтерактивні технології навчання в дискусії на уроках біології [5]. Тому метою даної статті є розкриття методичних засад використання дискусійних методів навчання під час вивчення біології у основній школі.

Виклад основного матеріалу. Сучасне навчання біології не може ґрунтуватися на ставленні до неї лише як до фактологічної дисципліни, функція якої – правильний опис живих природних систем та біологічних явищ. Навчання біології має допомогти школярам створити індивідуальну модель пізнання наукової картини світу.

Науковий підхід до організації системи навчання передбачає формування і розвиток в учнів стійкої спрямованості на творчість, активність і пізнавальну самостійність. Ефективним у вирішенні наукових завдань у процесі навчання біології є створення умов

вільної творчої діяльності, діалогічної ситуації, вільного спілкування, змістом якого є формування потреби аналізувати й критично оцінювати інформацію про біологічні явища та живі природні системи, яка міститься в будь-яких інформаційних джерелах. Ключовим моментом у забезпеченні умов свободи, критичності мислення має стати усвідомлення як учителем, так і учнем того факту, що ніхто не може бути носієм абсолютної істини, а оцінки біологічних явищ і систем не можуть бути прийняті або спростовані без критичного аналізу. Такі умови, на наш погляд, можна створити шляхом включення у освітній процес навчальних дискусій.

Дискусією називають метод навчання, який ґрунтується на обміні думками з певної проблеми. Дискусійні методи – це вид групових методів навчання, заснованих на організаційній комунікації в процесі вирішення навчально-професійних завдань [3].

Ще К.Д.Ушинський радив вихователям звертати увагу дітей на суперечливі або схожі уявлення, що відкривало перед самим учнем можливість цілком самостійно або з необхідною допомогою (чим її менше тим краще) долати ці перепони і виводити нову істину.

Цілеспрямованість дискусій – не в підкоренні її дидактичному завданню: засвоєння фактичних знань або точок зору за планом учителя, а в зрозумілому для кожного учня прагненні нового знання – орієнтира для наступної самостійної роботи, знань, оцінки (фактів, явищ). Звідси увага до дискусій як до засобу активізації пізнавальної діяльності учнів та способу поглибленої роботи зі змістом предмета, виходу за межі засвоєння фактичних даних, творчого застосування отриманих знань.

Науковцями доведено, що навчальні дискусії сприяють розвитку практичного мислення, дають можливість визначати власну позицію, формують навички відстоювати думку, поглиблюють знання з обговорюваної проблеми, вчать глибоко розуміти проблему, оперувати аргументами, виховують здатність зважати на думки інших, формують власний погляд на світ, вчать критично мислити [5]. Навчання біології на основі дискусій створює оптимальні умови для збагачення учнів навчальною інформацією, запобігаючи можливим помилковим тлумаченням, вчить аргументувати, доводити, обстоювати власну думку, критично ставитися до чужих і власних суджень, стимулює пізнавальний інтерес, сприяє формуванню та розвитку пізнавальної активності.

Внаслідок застосування дискусій виконується один з основних законів навчальної діяльності: досягнення мети навчання можливе лише за діяльності учнів, тобто через їхню власну активність, коли вони є суб'єктами навчання.

Конструктивним принципом моделювання навчального процесу на основі дискусії є розробка завдань, які мають різні точки зору з приводу одного й того ж біологічного явища. Із зіткнення протилежних позицій виникає постановка проблемного питання або завдання, спроба знайти відповідь, рішення, сприяє проникненню в суть проблеми, стимулює пізнавальний інтерес та розвиває пізнавальну активність.

Різні види навчальної дискусії можна застосовувати під час дидактичної роботи з різними категоріями учнів.

В. Оконь пропонує три види дискусії:

- 1) «побіжна» (виникає стихійно під час розгляду та обговорення складних питань, які цікавлять більшість учнів);
- 2) дискусія, спрямована на формування переконань;
- 3) справжня навчальна дискусія (спеціально організовується для розгляду важливої дидактичної проблеми) [3].

Також існують інші види дискусії. Можна виокремити: а) спостережну дискусію (участь у ній бере визначена частина учнів, в інші – тільки спостерігачі) б) багаторазову дискусію (учні спочатку вивчають і розглядають проблему в малих групах, а потім дискутують всім класом); в) лімітовану дискусію (в групах із 5-7 осіб протягом 5-10 хвилин обговорюються певні дидактичні проблеми); г) конференційну дискусію (вимагає всебічної підготовленості кожного учасника і тому відбувається, як правило, тільки в навчальних колективах з відповідною розумовою підготовкою, наприклад в інститутах, де навчальні проблеми обговорюються в секціях, а тільки потім на пленарному засіданні) [1].

О.А. Савчук виділяє такі види класифікацій дискусій [4]:

1. За характером педагогічного процесу: навчальна, тренувальна, продуктивна, креативна.
2. За напрямком педагогічного процесу: виховна, розвивальна, пізнавальна.
3. За метою: пропедевтична, дидактична, рефлексійна.
4. За структурними ознаками: централізована, децентралізована.
5. За методичними особливостями: цільова, проблемно-тематична, «сократівська бесіда».
6. За домінуючим методом: академічна, діалогічна, ігрова, інтерактивна.
7. За предметом обговорення: цілісна, полемічна, евристична.
8. За об'єктом дослідження: морально-етична, операційна, ділова, рольова.
9. За обсягом дослідження: розгорнута, блочна, фрагментарна.
10. За інформаційною спрямованістю: повідомляюча, аналітична, синтезуюча.
11. За формою проведення: усна, письмова.
12. За ступенем організованості: спонтанна, спланована.
13. За особливостями організації: керована, вільна.
14. За характером організації: дисперсна, стабільно-групова, ротаційно-групова.
15. За способом організації: класична, фронтальна, між групова, в парах.
16. За формою організації: неформальна, формальна.

М.В. Короткова розробила такі класифікації дискусій [2]:

а) за принципом проведення: структуровані або регламентовані; дискусії з елементами ігрового моделювання; проектні.

б) за складом учасників: командні, групові, парні.

Серед різноманітних форм дискусій найпоширенішими є:

- «круглий стіл» – бесіда, в якій беруть участь 5-6 учнів, котрі обмінюються думками як між собою, так і з аудиторією (рештою класу);

- засідання експертної групи («панельна дискусія»), в якій беруть участь 4-6 учнів разом з обраним головою; спочатку група обговорює певну проблему, потім пропонує свою позицію всьому класу у формі повідомлення або доповіді;

- форум – обговорення, в якому експертна група обмінюється думками з аудиторією (класом);

- дебати – обговорення, побудоване на основі заздалегідь запланованих виступів учасників, які представляють відповідь на запитання, вислуховують спростування своїх аргументів тощо;

- судове засідання – обговорення, що імітує судовий розгляд справи [5].

Для проведення дискусій доречно застосовувати такий алгоритм:

а) введення учнів у проблему;

б) об'єднання учнів у групи і визначення у їх межах ролей;

в) конкретизація завдань;

г) обговорення проблем;

д) звіт про обговорення;

е) підбиття підсумків.

Підготовка до проведення дискусії включає такі етапи [5].

1. Вибір теми. Визначальними тут є як завдання курсу, так і інтереси самого вчителя. Критерієм відбору є можливість (для вчителя) підготувати дві обґрунтовані навчальними матеріалами (тобто аргументовані) протилежні позиції, точку зору. Ці позиції, природно, мають бути доступними для засвоєння учнями.

2. Підготовка навчальних матеріалів. Для кожної з двох позицій, відображених у навчальній дискусії-діалозі здебільшого готують такі матеріали:

а) визначення завдання для кожної команди;

б) зазначення послідовності дискусії-діалогу, а також тих спільних дій, з яких складається кожен етап;

в) характеристика власної позиції, що супроводжується переліком основних аргументів на її користь;

г) джерела даних (включаючи біографію), на основі яких висувують і розвивають аргументи.

3. Безпосередня організація дискусії-діалогу. Найважливішою вимогою є створення середовища співробітництва, а також різноманітного складу підгруп. Звичайно, щоб створити потрібні умови, вчителі навмання розподіляють учнів на підгрупи, дають установку на те, щоб підгрупа обов'язково виробила загальну думку (консенсус), а також підготувала загальну доповідь, після якої оцінюванню підлягають усі члени підгрупи. Дослідники особливо наполягають на необхідності різноманітних підгруп: хлопчики – дівчатка, діти з різних етнічних груп. Різноманітність посилює поляризацію точок зору і водночас у підсумку допомагає дійти кращого розуміння того, як можна з'ясувати й подолати розбіжності та непорозуміння.

4. Керування дискусією-діалогом. Вчитель інструктує учасників обговорення, що об'єднані в пари, наголошуючи при цьому на таких основних моментах:

а) засвоєння точок зору (позиції). Наприклад: «Разом з партнером обґрунтуйте аргументацію вашої позиції. Прочитайте матеріали та обміркуйте, як переконливіше викласти аргументи. Переконайтеся в тому, що ви обоє володієте аргументами і що ваші опоненти зможуть засвоїти дані та ідеї, що ви викладаєте»;

б) викладення точок зору, наприклад: «Ваша пара повинна спільно викласти свою точку зору і зробити це енергійно й переконливо. Уважно вислухайте й спробуйте зрозуміти точку зору опонентів. Робіть помітки, з'ясовуйте все, що буде незрозумілим»;

в) обговорення проблем, наприклад: «Наполягаючи на власній позиції, наводьте всі наявні у вашому багажі аргументи. Критично прислухайтеся до точок зору ваших опонентів, попросіть навести факти на підтримку їхньої точки зору й тих аргументів, які вони висувують. Не забувайте, що ви обговорюєте складне питання і вам необхідно знати два погляди на справу, щоб підготувати обґрунтовану доповідь»;

г) зміна точок зору, наприклад: «Працюючи в парі, намагайтеся уявити позицію ваших опонентів таким чином, ніби ви на їхньому боці. Додайте відомі вам фактичні дані, спробуйте розвинути їхню точку зору, пов'язуючи з нею всі вивчені вами дані»;

д) вироблення рішення, наприклад: «Підсумуйте кращі аргументи обох сторін. Виробіть загальну точку зору (консенсус), що базується на фактичних даних. Змініть власну точку зору тільки тоді, коли для цього існує достатньо фактичних і логічних даних. Напишіть за фактичними даними та результатами обговорення, що обґрунтовуватиме точку зору вашої групи».

Важливим моментом реалізації даної моделі є дотримання правил обговорення під час навчальної дискусії-діалогу. Учитель повинен усвідомлювати, що дискусії, які проводяться у навчальному процесі, можуть готуватися по-різному. Якщо головне завдання – активізувати учнів, освітити питання з усіх боків, то підготовка має бути в тому, щоб частина дітей одержала завдання на принципах добровільності, тобто слід застосовувати форму роботи ближчу до конференції. А щоб все-таки дискусія не перетворилася на конференцію, слід в аудиторії виявити опонентів, заохочувати слухачів, ставити запитання, висловлювати свої думки.

Але обмежуватися тільки малою формою дискусій не слід, тому що вона з'ясовує погляди школярів, скоректовані певною літературою. Для ефективного навчання необхідні дискусії-імпровізації, дискусії-діалоги, коли спеціальних завдань ніхто не отримує, ніхто не назначається для виступу.

Навчальна програма з біології в основній школі включає достатню кількість тем, за якими учитель може створити яскраві проблемні ситуації й тим самим викликати суперечку, де зіткнуться різні, або й протилежні думки учнів щодо вирішення пізнавальної проблеми.

Наведемо приклади дискусійних тем: роль у природі та житті людини одноклітинних організмів; значення рослин для існування життя на планеті Земля; значення процесів дихання; поведінка тварин, методи її вивчення; форми поведінки тварин: дослідницька, харчова, захисна, гігієнічна, репродуктивна (пошук партнерів, батьківська поведінка та турбота про потомство), територіальна, соціальна та інші.

Дуже часто учні зовсім не мають намірів одразу пускатися в полеміку. Їм може заважати боязкість перед товаришами, сумніви й можливості вірно сформулювати думку. Тому одна з головних задач педагога – створити доброзичливу невимушену атмосферу. Можна почати розмову простими, жартівними зауваженнями про користь суперечок. Учитель має підтримувати атмосферу, яка називається «гостинність» думок, сумнівів, зауважень, пропозицій, обстановки полемічної справедливості, коли визнається авторитет логіки, аргументу, факту заради перемоги істини. Педагог повинен прагнути того, щоб ситуація була проаналізована, по можливості, в найбільшій кількості аспектів.

Учитель, як ведучий дискусії, не повинен «давити» ерудицією, доводити, що він знає все, бо в такому разі з ним ні про що буде сперечатися. Головне для ведучого показати, що ця проблема хвилює його самого, й що не на всі проблеми в нього є готові відповіді.

Педагогу не слід давати оцінки виступаючим типу «Добре!», «Правильно!», краще, якщо він буде дякувати кожному, хто висловив свою думку.

Іноді буває, що в суперечку вступає людина, яка з упередженням відноситься до того, чи іншого теоретичного положення. З таким опонентом полеміка повинна носити не особистий, а принциповий характер. Деякі виступаючі можуть відхилитися від теми, висловлювати неправильні думки. В такому разі педагогу не обов'язково одразу ставити все на свої місця, він має дати можливість дискусії «розгорітися».

Наприкінці дискусії ведучий робить підсумок. Він, як правило, підбиває те спільне, до чого прийшли в процесі суперечки, в чому впевнилися. Але висновок ні в якому разі не може бути лише думкою вчителя.

На наш погляд, дуже вдале уподобання істини мозаїчному панно, кожна окрема думка – лише частина цілого, так як монополій на істини не має ніхто. Ось чому підсумок дискусії може носити синтезуючий характер, а не «спростовуючий». Емоційна нота, на якій закінчується дискусія, дуже важлива. Якою складною, фанатичною чи гострою дискусія не була, підсумок повинен бути оптимістичним, вселяючи сподівання на те, що розв'язання проблеми в руках учнів.

Найпростіший варіант аналізу дискусії, пов'язаний зі спільним обговоренням наступного кола запитань:

1. Чи виконано під час дискусії заплановані завдання?
2. В яких стосунках ми не досягли успіху?
3. Чи ухилялися ми від теми?
4. Чи кожен брав участь під час обговорення?
5. Чи були випадки монополізації обговорення?

Глибший аналіз дискусії можна провести, якщо записати все обговорення на диктофон й потім послухати запис. Під час дискусії учням можна запропонувати запитання у вигляді анкети. Усні або письмові відповіді узагальнює вчитель або безпосередньо учні, після цього їх обговорює і детально аналізує весь клас.

На уроках біології дискусію можна застосовувати в наступних варіантах:

1. Як підсумковий урок.
2. Включення дискусійних методів в окремі уроки, на етапах перевірки домашнього завдання.
3. Використання дискусії на етапі вивчення нового матеріалу шляхом організації самостійної або групової роботи учнів з обговоренням її результатів.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Все зазначене дає змогу стверджувати, що дискусія підвищує мотивацію і залучає учасників до вирішення обговорюваних проблем, дає емоційний поштовх для наступної пошукової активності учнів, що в свою чергу реалізується в конкретних діях і вчинках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агапшук С. Мотиваційні дискусії (для учнів основної школи) / С. Агапшук // Біологія : газета для вчителів біології та природознавства. – К.: Шкільний світ, 2014. – №10. – С. 8-10.

2. Короткова М.В. Методика проведения игр и дискуссий на уроках истории / М.В. Короткова. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 256 с.
3. Пометун О.І. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання : Наук.-метод. посібн. / О.І.Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
4. Савчук О.А. Дискусія у систематизація та узагальненнях / О.А. Савчук // Доба. – № 4, 2004. – С.16-23.
5. Шулдик В. Інтерактивні технології навчання в дискусії на уроках біології // Біологія і хімія в школі. – К. : Педагогічна преса, 2005. – № 6. – С. 16-19.

Миронец Л.П., Хищенко Я.А. Методические основы использования дискуссионных методов в процессе обучения биологии в основной школе.

В статье охарактеризованы дискуссионные методы обучения. Описаны различные подходы к классификации дискуссионных методов. Доказано, что учебные дискуссии способствуют развитию практического мышления, дают возможность определять собственную позицию, формируют навыки отстаивать мнение, углубляют знания по вопросу, который обсуждается, учат глубоко понимать проблему, оперировать аргументами, воспитывают способность учитывать мнения других, формируют собственный взгляд на мир, учат критически мыслить. В процессе обучения биологии в основной школе дискуссионные методы уместно использовать при изучении следующих тем: роль в природе и жизни человека одноклеточных организмов; значение растений для существования жизни на планете Земля; значение процессов дыхания; поведение животных, методы его изучения; формы поведения животных: исследовательская, пищевая, защитная, гигиеническая, репродуктивная (поиск партнеров, родительское поведение и забота о потомстве), территориальная, социальная. На уроках биологии дискуссию можно применять в следующих вариантах: как итоговый урок; включение дискуссионных методов в отдельные уроки, на этапах проверки домашнего задания; использования дискуссии на этапе изучения нового материала путем организации самостоятельной или групповой работы учащихся с обсуждением ее результатов.

Ключевые слова: дискуссионные методы, дискуссия, биология, диспут, дебаты, основная школа, познавательный интерес, познавательная активность.

Mironets L.P., Khitsenko Ya.A. Methodical bases of the use of discussion methods in the process of teaching biology in the basic school.

In the article, discussion methods of teaching are characterized. Various approaches to the classification of discussion methods are described. It is proved that the educational discussions contribute to the development of practical thinking, provide the opportunity to determine one's own position, form skills to defend the opinion, deepen knowledge on the issue that is being discussed, learn to deeply understand the problem, operate with arguments, educate the ability to take into account the opinions of others, form their own view of the world, think. In the process of teaching biology in the main school, discussion methods are appropriate to use in studying the following topics: the role of unicellular organisms in nature and human life; the importance of plants for the existence of life on planet Earth; significance of respiration processes; behavior of animals, methods of studying it; forms of behavior of animals: research, food, protective, hygienic, reproductive (partner search, parental behavior and care for offspring), territorial, social. In biology classes, the discussion can be applied in the following ways: as a final lesson; Inclusion of discussion methods in separate lessons, at the stages of checking the homework; use the discussion at the stage of learning new material by organizing independent or group work of students with a discussion of its results.

Key words: discussion methods, discussion, biology, debate, debate, basic school, cognitive interest, cognitive activity.

МОТИВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПТНЗ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ: КОНСТАТУВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

Стаття присвячена проблемі компетентнісної спрямованості навчання стереометрії майбутніх електрогазозварників, верстатників широкого профілю, слюсарів з ремонту автомобілів. Акцент зроблено на висвітленні мотиваційного компонента навчальної діяльності учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю при вивченні тем стереометрії. Автором розроблена анкета для виявлення стану мотивації. Представлено результати констатувального експерименту (результати анкетування учнів закладів професійно-технічної освіти)

Ключові слова: математична компетентність, стереометрія, мотивація, професійно-технічний навчальний заклад.

Постановка проблеми. Докорінні зміни наразі відбуваються в українському суспільстві. Поступово починає відроджуватися галузь машинобудування, яка потребує кваліфікованих робітників. Українські роботодавці усіх галузей, у тому числі й машинобудівної, зважаючи на досвід своїх європейських колег, орієнтуються на робітників нового типу: професійно та загально освічених. Така потреба привела до модернізації української освіти в усіх її ланках. Нині прийнятий Закон України «Про освіту» [7] окреслює новий підхід до освітнього процесу – компетентнісний.

Компетентний робітник середньої ланки машинобудівного профілю нової формації має бути професійно готовим створювати вироби, технологія яких вимагає творчого пошуку, самостійного вибору оптимального варіанту виконання [10]. Для цього йому потрібні знання не лише зі спеціальних дисциплін, а й з математики. Саме курс математики у професійно-технічному навчальному закладі (ПТНЗ) допомагає розвивати аналітичні, дедуктивні, критичні та прогностичні здібності, здатність концентруватися, пам'ять, швидкість мислення, які створюють сучасного робітника. Тому питання математичної підготовки майбутніх робітників є важливим.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні основи запровадження компетентнісного підходу в освіті висвітлено у роботах О. Овчарук [12], О. Онопрієнко [13], О. Пометун [14], В. Радкевич [15]. Різні аспекти формування математичної компетентності в учнівської молоді представлені в роботах В. Ачкана [1], М. Голованя [4], І. Зіненко [8], С. Ракова [16; 17], Н. Тарасенкової [18; 19; 20].

Питання рівневої диференціації навчання геометрії учнів ПТНЗ розглядається в дослідженнях О. Дубинчук [5; 6]. Важливість прикладної спрямованості вивчення алгебри і початків аналізу на основі модульного принципу розкриває О. Волянська [2]. Професійно спрямоване навчання стереометрії учнів ПТНЗ будівельного профілю досліджено І. Гириловською [3]. Питання індивідуалізації навчання математики учнів ПТНЗ розглянуто в роботах Г. Цибульської [22]. Однак поза увагою дослідників залишилось питання компетентнісної спрямованості навчання стереометрії учнів професійно-технічної школи, у межах якого особливої уваги потребує проблема мотивації самих учнів.

Метою статті є висвітлення стану мотиваційного компонента навчальної діяльності учнів ПТНЗ машинобудівного профілю при вивченні тем зі стереометрії.

Виклад основного матеріалу. Робітників галузі машинобудування, серед яких верстатники широкого профілю, електрогазозварники, слюсарі з ремонту автомобілів, готують заклади професійно технічної освіти. Починаючи навчання, учні одночасно здобувають професію та повну загальну середню освіту.

Згідно з новим Законом про освіту [7], метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності. Досягнення цієї мети забезпечується шляхом формування в учнів ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності [7]: вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей; культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність; інші компетентності, передбачені стандартом освіти.

Компетентнісний підхід передбачає побудову чіткої системи опанування досвіду здійснення освітньої діяльності, до якої входять ключові компетентності, які формуються впродовж усього навчання, та предметні компетентності, що визначаються як здатність учня успішно застосовувати сукупність знань і способів дій із певного предмета під час уроку або згідно з життєвою ситуацією (програмі уміння) [11].

Важливість формування математичної компетентності в учнів підкреслюється й тим, що світовою спільнотою цій компетентності наразі надається статус і ключової, і предметної.

Під предметною математичною компетентністю розуміють особистісне утворення, що характеризує здатність учня (учениці) створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних задач [21].

За С. Раковим [17], під математичною компетентністю розуміють вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

І. Зіненко [8] розглядає математичну компетентність як якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності. На думку науковця, математична компетентність має такі структурні компоненти: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний та рефлексивний.

М. Головань [4] представляє математичну компетентність як інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності. Дослідник вважає, що математична компетентність має такі структурні компоненти: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий.

Таким чином, математична компетентність учнів – здатність застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчальних, професійних, життєвих задач та вміння будувати і досліджувати математичні моделі реальних процесів і явищ.

Курс математики у ПТНЗ побудовано на програмах 10-11 класу з математики загальноосвітніх навчальних закладів, рівень стандарту [11]. Складається з тем стереометрії та алгебри і початків аналізу та призначений забезпечити підготовку учнів на рівні, необхідному для майбутньої професійної діяльності та подальшої безперервної освіти. Вивчення тем зі «Стереометрії» має навчити учнів правильного сприймання навколишнього світу, розвивати логічне мислення, формувати просторову уяву та навички конструювання.

Мотиваційний компонент навчальної діяльності є важливою складовою у навчанні математики учнів ПТНЗ. Мотивація учіння цих учнів пов'язана вже не стільки з умовами навчального середовища, скільки з перспективами обраної професії. Вони хочуть мати

повний багаж необхідних знань, щоб потім використовувати їх в обраній професії. Мотивацією учіння також виступає гідна заробітна плата в майбутньому. Тому часто учні ПТНЗ вивчають більше спеціальні дисципліни, нехтуючи загальноосвітніми, зокрема стереометрією.

Для перевірки ступеня мотивації майбутніх газоелектрозварників, верстатників широкого профілю, слюсарів з ремонту автомобілів при вивченні тем зі стереометрії нами було розроблено анкету для учнів вищезазначених спеціальностей. Анкета спрямована на виявлення проблемних зон у мотиваційному компоненті математичної компетентності.

АНКЕТА

(повна назва загальноосвітнього навчального закладу)

спеціальність

1. Чи подобається Вам вивчати курс математики у Вашому навчальному закладі?
 - Так
 - Ні
2. Чи подобається Вам вивчати теми зі стереометрії на уроках математики?
 - Так
 - Ні
3. На Вашу думку, чи потрібно вивчати стереометрію взагалі?
 - Так
 - Ні
4. Чи використовуєте Ви знання зі стереометрії у повсякденному житті?
 - Так
 - Ні
5. Чи потрібно Вам вивчати теми зі стереометрії для подальшої кар'єри?
 - Так
 - Ні
6. Який Ваш улюблений загальноосвітній предмет?
 - Так
 - Ні
7. Рівень Ваших навчальних досягнень:

початковий	середній	достатній	високий

В анкетуванні взяли участь учні ДНЗ «Харківський центр професійно-технічної освіти №1», ДНЗ «Дніпровський центр професійно-технічної освіти», ДНЗ «Бердянський машинобудівний професійний ліцей», ДНЗ «Маріупольський професійний машинобудівний ліцей», ДНЗ «Багатопрофільний центр професійно-технічної освіти» (м. Токмак), ДНЗ «Южноукраїнський професійний ліцей».

Результати показали, що 61,04% опитаних подобається вивчати курс математики у своєму навчальному закладі (рис. 1.)

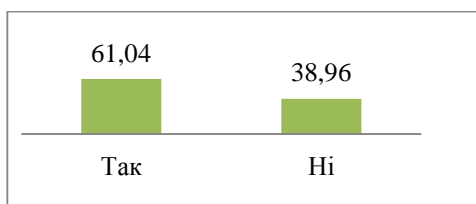


Рис. 1. Відсоткове співвідношення відповідей на 1 питання

Маємо той факт, що 2/3 опитуваних подобається вивчати курс математики у своєму навчальному закладі, тоді як 1/3 опитуваних не подобається вивчати даний курс.

59,04 % учням не подобається вивчати теми зі стереометрії (рис. 2.)

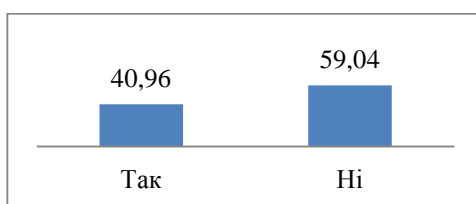


Рис. 2. Відсоткове співвідношення відповідей на 2 питання

Отримані результати показують, що майже у 2/3 опитаних відсутній інтерес вивчати теми зі стереометрії, тоді як 1/3 подобається ці теми вивчати. На нашу думку, це викликано тим, що теми зі стереометрії ґрунтуються на темах шкільного курсу планіметрії, які учні засвоїли недостатньо добре.

65,06 % опитаних розуміють, що треба вивчати стереометрію (рис. 3.)

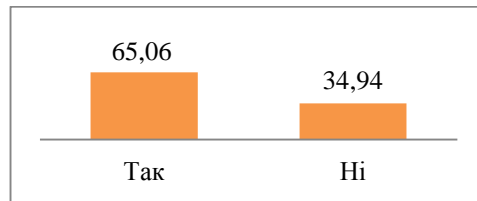


Рис. 3. Відсоткове співвідношення відповідей на 3 питання

Можемо стверджувати, що більшість опитаних розуміє важливість тих знань, які отримує при вивченні стереометрії. Однак майже 35 % опитаних не розуміють взагалі навіщо вивчати даний курс. На нашу думку, ці учні не достатньо глибоко усвідомлюють зв'язок геометричних об'єктів з об'єктами навколишнього світу.

66,27% учнів не використовують набуті знання зі стереометрії у реальному житті (рис. 4.)

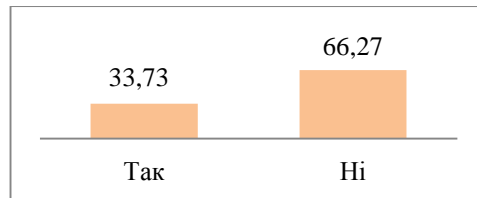


Рис. 4. Відсоткове співвідношення відповідей на 4 питання

Такий результат вказує на недостатньо глибоке та усвідомлене оволодіння стереометричними знаннями, низький рівень вироблення навичок застосування цих знань до розв'язання практичних завдань, а в подальшому професійних і життєвих ситуацій.

57,03% учнів розуміють, що знання зі стереометрії потрібні для подальшої кар'єри (рис. 5.)

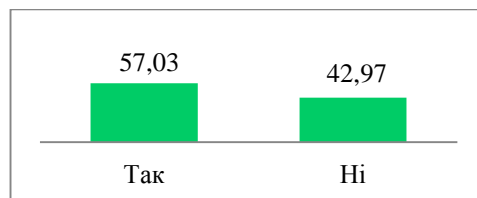


Рис. 5. Відсоткове співвідношення відповідей на 5 питання

Можемо стверджувати, що більша частина опитаних бачить той міжпредметний зв'язок, коли необхідно використовувати знання зі стереометрії для кращого засвоєння професійних теоретичних і практичних знань.

При виборі улюблених загальноосвітніх предметів лише 27 раз було обрано математику, і це є найнижчим показником (рис. 6.)

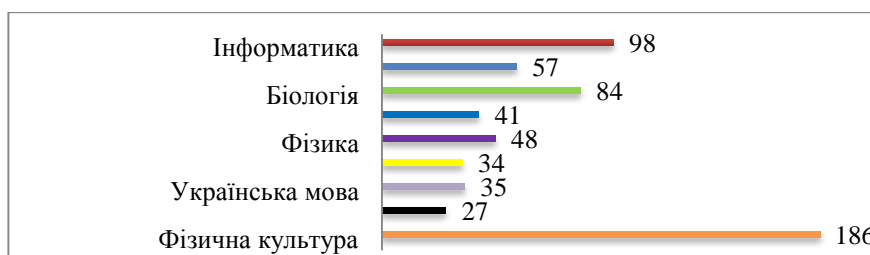


Рис. 6. Результати вибору улюблених загальноосвітніх предметів

Причиною такого результату, на нашу думку, є те, що учні не мають високих навчальних досягнень з математики. Хоча результати за першим запитанням показали, що 61,04 % учнів подобається вивчати математику, вони не обирають її улюбленим предметом. Тут маємо протиріччя. Отже, опитані позитивно ставляться до вивчення математики у своєму навчальному закладі, однак низький рівень знань зі шкільного курсу геометрії не дає їм у повній мірі проявляти себе та досягати високих результатів. Це й призводить, на нашу думку, до більш пасивного ставлення до вивчення тем стереометрії.

Аналіз відповідей учнів ПТНЗ машинобудівного профілю щодо власних навчальних досягнень показав, що власний початковий рівень засвідчили 11,65% , середній рівень – 59,04%, достатній рівень – 21,96%, високий рівень – 2,41% (рис.7.)

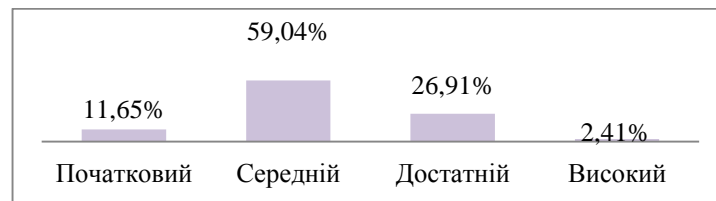


Рис. 7. Відсоткове співвідношення відповідей на 7 питань

Такі показники говорять про те, що більшість опитаних вважають себе «середнячками», які вміють виконати завдання за зразком та володіють елементарними знаннями про предмет.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Результати анкетування показали: більшість опитаних учнів мають позитивне ставлення до вивчення математики у своєму ПТНЗ; у переважній кількості опитаних відсутній інтерес до вивчення окремих тем зі стереометрії, що призводить до неуспішного вивчення стереометрії загалом; значна кількість опитаних розуміє важливість тих знань, які отримує при вивченні стереометрії; велика кількість опитаних не застосовує набуті знання зі стереометрії, що означає не реалізацію одного з головних завдань курсу математики у закладі професійно-технічної освіти – практичну спрямованість вивчення предмета; математика не є улюбленим предметом учнів ПТНЗ машинобудівного профілю.

Констатувальний експеримент продемонстрував, що стан мотиваційного компонента навчальної діяльності учнів ПТНЗ машинобудівного профілю при вивченні тем зі стереометрії є незадовільним. Учні недооцінюють роль загальноосвітнього предмета «Математика», а відтак не засвоюють належним чином потрібні їм знання, що призводить до низької математичної компетентності. Можливості для підвищення мотиваційного компонента навчальної діяльності убачаються у запровадженні спеціальної системи компетентнісно орієнтованих завдань зі стереометрії, яка спонукатиме учнів до навчання, зацікавлюватиме їх, а головне, створюватиме ситуації успіху в навчанні.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0117U003909).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ачкан В. Математичні компетентності як компонент особистісно орієнтованого навчання математики / В. В. Ачкан // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: зб. наук. праць; за заг. ред. Є. І. Євдокимова та О. М. Микитюка. – Харків, 2007. – Вип. 27. – С. 15–20.
2. Волянська О.Є. Вивчення алгебри і початків аналізу в професійно-технічних училищах в умовах впровадження освітнього стандарту : Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.Є. Волянська / Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1999. – 18 с.
3. Гириловська І. В. Формування в учнів професійно-технічних навчальних закладів умінь розв'язувати стереометричні задачі на побудову : автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.02 / І. В. Гириловська . – Черкаси , 2013 . – 20 с.
4. Головань М.С. Математичні компетентності чи математична компетентність? / М. С. Головань // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів

- у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 20012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 1 / Упорядник Чашечникова О. С. : Видавничо-видавниче підприємство «Мрія», 2012. – 36-38 с.
5. Дубинчук О. С. Методичні особливості навчання геометрії у середньому ПТУ: Метод. посіб. / О. С. Дубинчук, З. І. Слєпкань, С. М. Філіпова. – К.: Вища шк., 1992. – 271 с.
 6. Дубинчук О. С. Диференціація змісту математичної освіти в училищах різних професійних напрямів / О. С. Дубинчук // Диференційоване навчання у закладах протехосвіти: Наук.-метод.зб. / АПН України. НДІ педагогіки. – К., 1992. – С. 29-40.
 7. Закон України Про Освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
 8. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку / І. М. Зіненко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2009. – № 2. – С. 165-174
 9. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) / [За заг. ред. О.В. Овчарук]. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112с.
 10. Модульно-компетентнісний підхід у підготовці кваліфікованих робітників будівельної та машинобудівельної галузей : монографія / П. Г. Лузан, В. В. Ягупов, Г. І. Лук'яненко, Т. В. Пятничук, М. І. Михнюк. – Київ : 2015. – 255 с.
 11. Навчальна програма з математики 10-11 клас загальноосвітнього навчального закладу. Рівень стандарту [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
12. <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
 13. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / Оксана Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. – К.: «К.І.С.», 2003.
 14. Онопрієнко О. Концептуальні засади компетентнісного підходу в сучасній освіті / О. Онопрієнко // Шлях освіти. – 2007. – № 4. – С. 32-37.
 15. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи [Текст] / О. І. Пометун. – К. : К.І.С., 2004.
 16. Радкевич В. О. Професійна компетентність – складова професійної культури / В.О. Радкевич // Педагогічна і психологічна науки в Україні: зб. наук. пр.: в 5 т. – К.: Пед. думка, 2012. – Т. 4: Професійна освіта і освіта дорослих. – С. 63-73.
 17. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
 18. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. А. Раков // Математика в школі. – 2005. – № 5. – С. 2-8.
 19. Тарасенкова Н. А. Зміст і структура математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Н. А. Тарасенкова, В. К. Кірман // Математика в школі. – 2008. – № 6. – С. 3-9.
 20. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект / Н. А. Тарасенкова // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11 (179). – С. 26-30.
 21. Тарасенкова Н. А. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк // Science and education a new dimension / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. – III (26), Issue: 71. – Budapest: SCASPEE, 2015. – P. 21-25.
 22. Хуторской А. В. Деятельность как содержание образования / А. В. Хуторской // Народное образование . – 2003. – № 8. – С. 107-115.
 23. Цибульська Г. М. Особливості математичної підготовки майбутніх робітників / Г. М. Цибульська // Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти: Наук.-метод. зб. / Ін-т систем. дослідж. освіти України, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти, Упр. освіти Харк. облдержадмін. – К., 1994. – С. 267-270.

Тинькова Д. С. Мотивационный компонент учебной деятельности учащихся ПТУЗ машиностроительного профиля: констатирующий эксперимент.

Статья посвящена проблеме компетентностной направленности обучения стереометрии будущих электрогазосварщиков, станочников широкого профиля, слесарей по ремонту автомобилей. Акцент сделан на освещении мотивационного компонента учебной деятельности учащихся профессионально-технических учебных заведений машиностроительного профиля при изучении тем стереометрии. Автором разработана анкета для выявления состояния мотивации. Представлены результаты констатирующего эксперимента (результаты анкетирования учащихся учреждений профессионально-технического образования)

Ключевые слова: математическая компетентность, стереометрия, мотивация, профессионально-техническое учебное заведение.

Tinkova D. Motivational component of educational activity of pupils of vocational school of machine-building profile: a confirmatory experiment.

The article is devoted to the problem of competence orientation of the training of stereometry of future electric gas-welder, machine tool operators of a wide profile, locksmiths for repairing cars.

The concept of mathematical competence as an important component in the formation of a new type of worker is explored. Studying mathematics, in particular those of stereometry, for students of vocational schools is a rather complicated process. Therefore, its paid attention to one question of the motivational component of learning activities in the study of stereometry. The author developed a questionnaire to identify the degree of motivation students.

The results of the observation experiment (results of the questionnaire of the students of vocational education institutions) are presented in the paper.

The obtained results of the experiment give impetus to the introduction of a special system of competence-oriented tasks on stereometry that will create situations of success in studying

Key words: mathematical competence, stereometry, motivation, vocational school.

УДК 378.147.015.31:577.2

В. М. Торяник

Сумський державний педагогічний університет

імені А.С.Макаренка

ORCID ID 000-0003-0590-1345

**РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ
ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ**

У статті обґрунтовано необхідність розвитку критичного мислення у сучасних студентів вишів як засобу підвищення освітньої мотивації та інформаційної грамотності з метою формування у них відповідного рівня професійної компетентності.

У статті описано використання одного з методичних прийомів сучасної освітньої технології розвитку критичного мислення, що має назву «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», для розвитку критичного мислення студентів при вивченні навчальної дисципліни «Молекулярна біологія», яка є обов'язковою складовою загального плану професійної підготовки студентів університетів, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом 6.040102 Біологія. Наведено приклади чотирьох типів тестових питань, в яких є помилки, і які застосовуються для поточного і підсумкового контролю знань і умінь студентів з даного навчального предмету: із запропонованим варіантом правильної відповіді і без, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами і без.*

Звертається увага на те, що критичне мислення не лише допомагає викладачу активізувати пізнавальну діяльність студентів, але й спрямоване на розвиток у них такої якості особистості як толерантність, що є важливим елементом системи ціннісних орієнтацій особистості.

Ключові слова: критичне мислення, методичні прийоми розвитку критичного мислення, студенти, молекулярна біологія.

Постановка проблеми. Стратегічним напрямом реформування змісту освіти в Україні, задекларованим у Національній доктрині розвитку освіти в Україні в XXI столітті, є забезпечення умов для формування творчої, активної, усебічно розвиненої особистості. У зв'язку з цим перед вищою освітою стоїть ряд завдань. По-перше, забезпечити високу функціональність фахівця в умовах швидкої зміни ідей, знань і технологій. По-друге, віднайти оптимальне співвідношення між забезпеченням студентів необхідним обсягом наукової інформації та формуванням у закладах вищої освіти спеціаліста, який повинен не тільки ефективно виконувати свої професійні функції, але й вирішувати питання, пов'язані з пошуком і вибором сфери застосування свого творчого потенціалу, вмінням застосовувати все нові й нові знання, здобуті упродовж життя, у власній практичній діяльності. По-третє, розвиток у студента вміння критичного осмислення здобутої інформації [11].

Реалізація останнього завдання має велике значення для успішного професійного становлення випускника вишу XXI століття, яке часто називають століттям знань та професіоналів. Однак, на жаль, переважна більшість сучасних студентів виявляють байдужість до навчання. Вони недостатньо часу проводять за підручниками, відчувають нудьгу від навчання, часто орієнтовані на розваги, їх важко «розворушити і захопити», незмінним бажанням у них є максимальна оцінка за мінімальних зусиль. Отже, урахувавши особливості «покоління NeXt за М.Л. Тейлором» і специфічні риси сьогодення, необхідно переглянути не лише зміст, а й методи вищої освіти, змінити атмосферу навчання задля підвищення його ефективності та максимального сприяння успіху кожного студента [7].

Дослідники наголошують на тому, що ефективно розв'язує задачі підвищення освітньої мотивації – інтересу до процесу навчання та активного сприйняття навчального матеріалу, та підвищення інформаційної грамотності – здатності до самостійної аналітичної та оцінювальної роботи з інформацією будь-якої складності, сучасна освітня технологія розвитку критичного мислення [11, 13].

Єдиного загальноприйнятого визначення поняття «критичне мислення» не існує, однак, розглянувши різні підходи щодо розуміння його сутності та змісту, найбільш вдалими, на наш погляд, є визначення О. Смирнова, Т. Ноель-Цигульської, П. Блонського. О. Смирнов визначає критичне мислення як мислення, в основі якого лежить здатність до самостійних логічно грамотних роздумів і суджень, уміння правильно оцінювати різні думки, бачити в них сильні та слабкі сторони [6]. Т. Ноель-Цигульська стверджує, що критичне мислення – це мислення, яке веде до об'єктивної істини. За її твердженням, необхідність цього типу мислення постає тоді, коли з'являється потреба перевірити достовірність тверджень, які звичайно висловлюються людьми, або нами самими, або ж іншими. Тобто йдеться про можливість бути кимось свідомо чи несвідомо уведеним в оману. Коли ж маємо справу не з судженнями чи ідеями, а з явищами матеріального світу, то буває достатньо звичайного мислення. Як вважає цей науковець, критичне мислення не призначається для людей, які хочуть отримати прості рішення і остаточні вичерпні висновки, адже факти і знання не збирають до купи, як колекцію метеликів чи етикеток. Коли нові знання надходять і включаються до наявного у нас запасу знань, вони впливають на всю їхню цілісну систему. Наявні факти постійно інтерпретуються, реорганізуються, переоцінюються, набувають нових значень, деякі з них набувають нового ієрархічного статусу, інші просто спростовуються і відкидаються [4]. П. Блонський критичне мислення розглядає як уміння сумніватися у відомих чи таких, що здаються беззаперечними, істинах [1].

Процес формування і розвитку критичного мислення вимагає застосування різних методів, засобів, прийомів, форм навчання, спрямованих як на оволодіння предметними

знаннями, так і на формування критичності. При цьому інструментарієм критичного мислення є поняття, судження, запитання, що допомагають у перевірці ймовірності, точності, корисності інформації, побудові власної позиції, аргументованому доведенні точки зору, розпізнаванні суперечливих даних, виявленні й виправленні помилок як у своїх, так і в чужих міркуваннях.

Аналіз актуальних досліджень. Питання розвитку критичного мислення у контексті реформування змісту освіти і впровадження нових освітніх технологій у вітчизняному освітньому просторі розроблено в окремих наукових теоріях, статтях, підручниках, посібниках, дисертаційних дослідженнях. Зокрема, О. Тягло видав серію посібників з критичного мислення для вищої школи, О. Пометун розробила авторську методику розвитку критичного мислення. Вивченню умов, шляхів формування критичного мислення у студентів присвячено дисертаційні дослідження Л. Киенко-Романюк (розвиток критичного мислення студентської молоді як загальнопедагогічна проблема), І. Мороченкова (формування критичного мислення студентів в освітньому процесі вишу), Т. Хачумян (формування критичного мислення студентів вищих навчальних закладів засобами інформаційних технологій) [2, 3, 5, 9, 12].

Технології розвитку критичного мислення успішно зарекомендували себе у процесі вивчення у закладах вищої освіти дисциплін природничо-математичного циклу. Однак, переважна більшість дослідників, базуючись на засадах когнітивної парадигми «критичного мислення», окреслюють лише загальні методики і технології його розвитку у студентів. І є лише поодинокі напрацювання щодо методики його формування та розвитку у процесі вивчення студентами вишів конкретних біологічних дисциплін.

Мета статті: описати використання методичного прийому – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», для розвитку критичного мислення студентів при вивченні молекулярної біології.

Виклад основного матеріалу. Власний досвід викладання курсу «Молекулярна біологія», який є обов'язковою складовою загального плану професійної підготовки студентів університетів, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом 6.040102 Біологія*, дозволив нам виділити ряд методичних прийомів, які може використовувати викладач з метою розвитку критичного мислення у майбутніх фахівців будь-якого напрямку підготовки, які вивчають даний курс. У даній статті розглянемо конкретні приклади використання, на наш погляд, одного з найбільш ефективних методичних прийомів розвитку критичного мислення під час контролю сформованості предметної компетенції і компетентності студентів з «Молекулярної біології» – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок».

Тим більше, що аналіз сучасних підручників, навчальних посібників, наукових довідників, збірників тестів та інших видів навчальної і навчально-методичної літератури з молекулярної біології дає підстави стверджувати про наявність у них значної кількості помилкових пояснень понять, і термінів, якими вони позначаються [8].

Питання, в яких є помилки, включаються нами до змісту тестів, що застосовуються як для поточного, так і для підсумкового контролю знань і умінь студентів з даного навчального предмета. Їх є чотири типи: із запропонованим варіантом правильної відповіді і без, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами і без. Для підтвердження критичних аргументів першоджерелами студенту надається можливість скористатися протягом 5-ти хвилин одним з рекомендованих першоджерел з бібліотеки кафедри. Це дозволяє перевірити ще й те, чи користувався студент рекомендованою літературою в процесі вивчення даної навчальної дисципліни. Наведемо декілька прикладів кожного з типів питань та максимально повні і правильні критичні коментарі студентів на них (у авторському варіанті).

Приклади питань із запропонованим варіантом правильної відповіді, без необхідності підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

Питання. Відомо, що нуклеїнові кислоти складаються з нуклеотидів, код ДНК є триплетним, а відстань між двома сусідніми нуклеотидами складає 0,34 нм. Як обчислити

довжину гена, що кодує білкову молекулу з 250 амінокислот? Варіанти відповідей: а) $250 \times 0,34$; б) $250 \times 2 \times 0,34$; в) $3 \times 0,34$; г) $250 \times 3 \times 0,34$; д) $250 \times 3 \times 2 \times 0,34$. Пропонується варіант «г» як правильний.

Критичний коментар студента. По-перше, пропонуючи варіанти відповідей, автори не враховують регуляторних ділянок гена й можливих інтронів в ньому. Але якщо навіть зробити розрахунки тільки відносно амінокислот, однаково відповідь дається неправильна. Для 250 амінокислот довжина гена дійсно становить $250 \times 3 \times 0,34$, але треба ще врахувати стоп-кодони, тобто довжина гена буде $251 \times 3 \times 0,34$ (і це – мінімум, тобто без додаткових некодуючих ділянок!). По-друге, некоректно говорити – «відстань між нуклеотидами», тому що $0,34$ нм – це розмір (довжина) ділянки ланцюга ДНК, яку займає один нуклеотид. Іншими словами, «між нуклеотидами» ніякої особливої відстані немає (є звичайна відстань між атомами), за одним відразу йде інший. Крім того, «код ДНК» – абсолютно невдалий термін. Правильно використовувати поняття «генетичний код».

Питання. Установлено, що в білковій молекулі міститься 150 амінокислотних залишків. Скільки було мономерів у вихідній молекулі ДНК, якщо інтрони в пре-іРНК склали в сукупності 500 нуклеотидів? Варіанти відповідей: а) 600; б) 2600; в) 1900; г) 3800; д) 950. Пропонується варіант «в» як правильний.

Критичний коментар студента. Дійсно, одна амінокислота кодується трьома нуклеотидами – $150 \times 3 = 450$, інтрони не транскрибуються: $450 + 500 = 950$, молекула ДНК дволанцюгова, тому $950 \times 2 = 1900$. Але є важлива помилка. Що означає «вихідна молекула ДНК»? Ген? Тоді треба до 1900 нуклеотидів додавати регуляторні ділянки. Крім того, відчувається, як автори далекі від практичної роботи з молекулами ДНК. У молекулярній біології ніхто не користується розрахунками загальної кількості нуклеотидів. Рахунок ведуть на пари нуклеотидів (скорочено – п.н.), або, що те ж саме, пари основ, і давати відповіді треба було б саме в цих одиницях.

Питання. На кіностудії ім. Довженка вирішили зняти науково-популярний фільм про біосинтез білка, але сценаристи посперечалися, яка саме зі структур ядра містить інформацію про синтез білка. Вирішіть суперечку. Варіанти відповідей: а) хромосома; б) молекула ДНК; в) ген; г) триплет нуклеотидів; д) нуклеотид. Пропонується варіант «в» як правильний.

Критичний коментар студента. Очевидно, що ця ситуація є вигаданою. Якщо сценаристи знають термін «триплет нуклеотидів», то повинні знати й що таке ген. Якщо не знають, як тоді вони можуть писати сценарій? До того ж, ген – це не структура ядра! І хромосом немає у ядрі: вони утворюються під час поділу ядра внаслідок спіралізації хроматину, що являє собою комплекс ДНК з білками. Тобто правильної відповіді серед запропонованих варіантів взагалі немає.

Приклади питань із запропонованим варіантом правильної відповіді, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

Питання. При дослідженні скам'янілих залишків тварини вдалося виділити ланцюжок ДНК. Дослідження її показало, що співвідношення (A+T)/(C+G) за правилом Чаргафа дорівнює 1,7. Про що це свідчить? Варіанти відповідей: а) про розмір ДНК; б) про ступінь мутабельності даної групи генів; в) про належність виду до вищих організмів; г) про кількість протоонкогенів; д) про належність виду до нижчих організмів. Пропонується варіант «в» як правильний.

Критичний коментар студента. Ця відповідь неправильна. Переконайтеся самі: для людини коефіцієнт $(A+T)/(G+C)$ (до речі, саме так його слід писати, оскільки сума аденінів і тимінів ділиться на суму гуанінів і цитозинів) дорівнює 1,52, стафілокока – 1,50, дріжджів – 1,79, кишкової палички – 0,93, морського їжака – 1,85, вівці – 1,36 (дивись: Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. – М.: Мир, 1985. – Т.3 (розрахунки можна зробити, користуючись таблицею на С.860)). Невже стафілокок такий же «вищий організм», як людина, а дріжджі? Крім того, у питанні неправильним є посилання на правило Чаргафа, яке не має ніякого відношення до коефіцієнта $(A+T)/(G+C)$, а також некоректно використаний термін «ланцюжок» ДНК. Правильний – дволанцюгова молекула ДНК або ланцюг ДНК.

Питання. Учені Р. Хоті, М. Ніренберг та Х. Корана розшифрували генетичний код і встановили його функцію в синтезі білка. Що таке код за їх визначенням? Варіанти відповідей: а) система розміщення нуклеотидів у молекулі ДНК, що кодує послідовність амінокислот у молекулі білка; б) чергування інтронних та екзонних ділянок у ДНК; в) програма успадкування знак; г) послідовність амінокислот у білковій молекулі; д) кодони іРНК. Пропонується варіант «а» як правильний.

Критичний коментар студента. Дійсно, варіант «а» дуже близький до правильної відповіді, але все ж таки неточний. Генетичний код – це певна відповідність триплетів нуклеотидів амінокислотам в молекулі поліпептиду, або ж можна сказати й так: система, що пов'язує послідовність нуклеотидів в нуклеїнових кислотах і послідовність амінокислот у поліпептидах (дивись: Стент Г., Килиндар Р. Молекулярная генетика. – М.: Мир, 1981 (С.189)). Як бачимо, це не зовсім те, а точніше, зовсім не те, що пропонують автори питання. «Система розміщення нуклеотидів у молекулі ДНК, що кодує послідовність амінокислот у молекулі білка» – це, скоріше, групування нуклеотидів у ДНК; окремі функціональні ділянки – промотор, структурна частина гену, термінатор, інтрони, екзони. Крім того, учених, що вивчали код, було не троє, а набагато більше!

Приклад питання без варіанту правильної відповіді, без необхідності підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

Питання. У результаті впливу тератогенного фактора на зародок в його клітинах припинився синтез ферментів, що, забезпечують рестрикцію й сплайсинг. До яких результатів це призведе, якщо процес трансляції не порушений? Варіанти відповідей: а) клітини зародка негайно загинуть; б) в клітині відбудеться репарація ДНК; в) в клітині буде синтезуватися новий білок із меншою кількістю амінокислот; г) в клітині буде синтезуватися необхідний білок; д) в клітині буде синтезуватися новий білок із великою кількістю амінокислот. Правильна відповідь не вказана.

Критичний коментар студента. Скоріш за все, правильною є відповідь «а», тому що при порушенні сплайсингу на аномальній іРНК – більшого, ніж потрібно, розміру, синтезуються аномальні білки більшого і меншого розміру (коли в послідовності інтрону несподівано виник стоп-кодон), і це припинить нормальний перебіг біохімічних реакцій.

Приклад питання без варіанту правильної відповіді, з необхідністю підтвердження критичних аргументів першоджерелами.

Питання. Гіс-оперон – це складна система, здатна до саморегуляції, для якої гістидин є: а) голорепресором; б) репресором; в) апорепресором; г) корепресором; д) індуктором. Правильна відповідь не вказана.

Критичний коментар студента. Автори питання помилилися. Це в триптофановому опероні триптофан є корепресором до білка-репресора, а гістидиновий оперон, на відміну від триптофанового, регулюється зовсім за іншим принципом – через складний механізм атенуації, у якому бере участь не репресор або індуктор, а гіс-тРНК! Деталі можна прочитати в першоджерелі: Льюїс Б. Гени.- М.: Мир, 1987 (С.189-197).

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Впровадження методів критичного мислення у процес навчання молекулярній біології допомагає викладачу активізувати пізнавальну діяльність студентів. Вони значно ефективніше опановують основні знання, вміння і навички з даного навчального курсу, адже здатність критично опрацьовувати та практично використовувати здобуту інформацію визначає високий рівень навчальних компетенцій. Достатньо ефективним для формування критичного мислення студентів з молекулярної біології є методичний прийом розвитку критичного мислення – «створення спеціальних ситуацій знаходження і виправлення помилок», оскільки вчить студентів мислити, висловлювати й аргументувати власні думки, вчить культурі визначення і вживання понять. В той же час студенти засвоюють, що мислити критично не означає критикувати будь-які погляди, ідеї чи позиції інших. Критичне мислення – це прагнення все аналізувати, оцінювати, сумніватися, не брати на віру; уміння правильно, об'єктивно оцінювати свої дії, здібності, виявляти та визначати свої помилки, піддавати критичному розгляду пропозиції та судження інших людей. А ще воно спрямоване на розвиток такої

якості особистості як толерантність, що є важливим елементом системи ціннісних орієнтацій особистості.

У подальших дослідженнях планується здійснювати перевірку ефективності даного методичного прийому розвитку критичного мислення при вивченні майбутніми біологами інших біологічних дисциплін, зокрема генетики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блонский П.П. Развитие мышления школьника / П.П. Блонский // Избранные психологические произведения. – М., 1964. – С.143-283.
2. Киенко-Романюк Л.А. Развитие критичного мислення студентської молоді як загальнопедагогічна проблема : автореф. дис. канд. пед. наук 13.00.01 / Л.А. Киенко-Романюк; Інст. вищ. освіти АПН України. – К., 2007. – 20 с.
3. Мороченкова И. А. Проблемы и пути формирования критического мышления студентов университета / И.А. Мороченкова // Проблемы высшего и среднего образования. – 2005. – № 6. – С. 12-18.
4. Ноэль-Цигульская Т.Ф. О критическом мышлении. 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://noelrt.com/?p=266>.
5. Пометун О. І. Основи критичного мислення / О. Пометун, Л. Пилипчагіна, І. Сущенко, І. Баранова. – Тернопіль : Навчальна книга, 2010. – 216 с.
6. Смиронов А.А. Избранные психологические труды. Т. 1 / А.А. Смиронов. – М., 1987. – 172 с.
7. Степко М. Ф. Проблеми вищої освіти в контексті Болонського процесу / М.Ф. Степко // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 1. – С. 75–81.
8. Торяник В.М. До питання культури формування, визначення і використання понять / Развитие інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ*плюс-2015 : Матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції (3-4 грудня 2015 р., Суми) : у 3 ч. Ч.2. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2015. – С. 118–120.
9. Тягло О. В. Критичне мислення: навчальний посібник / О.В. Тягло. – Х.: Вид. група «Основа». – 2008. – 189 с.
10. Указ Президента України «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» : [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>
11. Фачоне П. Критическое мышление: отчёт об экспертном консенсусе в отношении образовательного оценивания и обучения [Электронный ресурс] / П. Фачоне. – Режим доступа: <http://evolkov.net/critic.think/basics/delphi.report.html>
12. Хачумян Т. І. Формування критичного мислення студентів вищих навчальних закладів засобами інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.09 / Т.І. Хачумян. – Харків, 2005. – 19 с.
13. Шакирова Д. М. Теоретические основания концепции формирования критического мышления / Д.М. Шакирова // Педагогика. – 2006. – № 9. – С. 72-77.

Торяник В. М. Развитие критического мышления студентов при изучении молекулярной биологии.

В статтє обоснована необходимость развития критического мышления у современных студентов высших учебных заведений как средства повышения образовательной мотивации и информационной грамотности с целью формирования у них соответствующего уровня профессиональной компетентности.

В статтє описано использование одного из методических приемов современной образовательной технологии развития критического мышления, который называется «создание ситуаций нахождения и исправления ошибок», для развития критического мышления студентов при изучении учебной дисциплины «Молекулярная биология», которая является обязательной составляющей общего плана профессиональной подготовки

студентов университетов, которые учатся по образовательной-профессиональной программе подготовки бакалавров в направлении 6.040102 Биология*. Приведены примеры четырех типов тестовых заданий, в которых есть ошибки, и которые применяются для текущего и итогового контроля знаний и умений студентов по данному учебному предмету: с предложенным вариантом правильного ответа и без, с необходимостью подтверждения критических аргументов первоисточниками и без.

Обращается внимание на то, что критическое мышление не только помогает преподавателю активизировать познавательную деятельность студентов, но и направлено на развитие у них такого качества личности как толерантность, что является важным элементом системы ценностных ориентаций личности.

Ключевые слова: критическое мышление, методические приемы развития критического мышления, студенты, молекулярная биология.

Toryanik V.N. Development of the critical thinking of students at the study of molecular biology.

The article substantiates the necessity of development of critical thinking in modern students of higher educational institutions as a means of increasing educational motivation and information literacy in order to form an appropriate level of professional competence in them.

The article describes the use of one of the methodical techniques of modern educational technology for the development of critical thinking, which is called "creating situations of finding and correcting mistakes", for developing critical thinking of students when studying the discipline "Molecular Biology", which is an obligatory component of the general plan for vocational training of university students, study on an educational and professional program for the preparation of bachelors in the direction 6.040102 Biology. There are examples of four types of test tasks in which there are errors, and which are used for the current and final control of the knowledge and skills of students on this subject: with the proposed version of the correct answer and without, with the need to confirm critical arguments with sources and without.*

Attention is drawn to the fact that critical thinking not only helps the teacher to activate cognitive activity of students, but also aims at developing in them such qualities of personality as tolerance, which is an important element of the system of value orientations of the individual.

Key words: critical thinking, methodical methods of development of critical thinking, students, molecular biology.

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

УДК 378.377.37.01

Г. М. Алексєєва

ORCID ID 0000-0003-3204-3139

Н. В. Кравченко

ORCID ID: 0000-0002-9642-5403

О. В. Антоненко

ORCID ID: 0000-0002-9542-4791

Бердянський державний педагогічний університет

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

У статті розглянуті сучасні підходи до питань стандартизації вищої освіти в контексті формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. Визначено, щоб відповідати європейському рівню та сприяти успішній реалізації реформ в Україні необхідна зміна освітньої парадигми вищої освіти. Виявлено, що процес розроблення стандартів вищої освіти виявився більш складним і тривалим ніж це планувалося. Повільність розробки стандартів вищої освіти пояснюється недосконалістю методики розробки стандартів.

З метою застосування системного підходу до створення стандартів вищої освіти для спеціальності «Професійна освіта» було обрано за основу стандартів концепцію дуальних компетентностей для інженера-педагога. Професійна дуальна діяльність майбутніх інженерів-педагогів представлена наступними дуальними компетентностями: організаційної, технологічної, управлінської. Було виокремлено інтегральну, загальні та спеціальні компетентності для випускника спеціальності «015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)».

Було сформульовано нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти у термінах результатів навчання, що являють собою сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей, набутих особою у процесі навчання за освітньо-професійною програмою «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)», які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Ключові слова: *стандарт вищої освіти, професійна підготовка, дуальна компетентність, інженер-педагог.*

Постановка проблеми. Основним напрямком розвитку системи освіти в Україні є впровадження європейських технологій, стандартів та нормативів для забезпечення конкурентоспроможності освітніх послуг на європейському ринку. Такий підхід передбачає зміну нормативно-правових документів у сфері освіти України. Так за останній час було оновлено Закони України «Про вищу освіту» та «Про освіту» [4; 5].

Зміна законодавства спричинила ряд змін до питань стандартизації вищої освіти. Міністерством освіти і науки України було розроблено методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти (СВО) [10]. Однак процес розроблення стандартів вищої освіти виявився більш складним і тривалим ніж це планувалося. Так, станом на січень 2018 року стандарти зі спеціальності 015 Професійна освіта досі не набули чинності.

Відповідно до ст. 53 Конституції України кожен має право на освіту, зокрема на її якісну складову [8]. Реалізуючи свою можливість отримати рівноправний статус в європейському освітньому просторі, ми ризикуємо остаточно втратити фундаментальність природничо-наукової та інженерної освіти, чим заслужено могли гордитися років тридцять

тому. Перед українською освітньою системою постає питання розумного, раціонального впровадження прогресивних світових тенденцій в сфері освіти без втрати власних надбань.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми якості підготовки фахівців в сучасній освіті висвітлювали як зарубіжні, так і вітчизняні дослідники: В. Андрущенко, Г. Борліков, В. Вікторов, Л. Гаєвська, Ю. Дрешер, О. Єсіна, І. Кінаш, М. Кісіль, Т. Котенко, М. Мурашко, Т. Туркот, Ю. Якименко [1; 3; 6; 9].

Дослідники освітніх стандартів С. Гордійчук, О. В. Дашковська, Г. С. Кіпоренко, М. В. Рудич, В. П. Погребняк та інші обґрунтовано дійшли висновку, що повільність розробки стандартів вищої освіти пояснюється недосконалістю методики розробки стандартів [2; 7; 11].

Проблема професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів досліджувалася багатьма вченими, зокрема Б. Арпентьевим, С. Артюхом, А. Ашеровим, О. Коваленко, М. Лазаревим, В. Г. Хоменко та ін. Аналіз праць показав відсутність повних науково обґрунтованих підходів до розробки загальнонаукових засад системи змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, яка базуються на компетентісному підході і поділяє філософію визначення вимог до фахівця, закладену в основу Болонського процесу та в міжнародному Проєкті Європейської Комісії «Гармонізація освітніх структур в Європі» [7; 12].

Тому незважаючи на значну кількість публікацій щодо розвитку та стандартизації системи вищої освіти в Україні, сьогодні вимагають подальшого дослідження питання, пов'язані з комплексною розробкою інноваційних підходів до створення стандартів вищої освіти взагалі та для спеціальності «Професійна освіта».

Мета статті. Розглянути сучасні підходи до питань стандартизації вищої освіти в контексті формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. Виявити особливості та можливості застосування системного підходу до створення стандартів вищої освіти для спеціальності «Професійна освіта».

Виклад основного матеріалу. Держава є гарантом національних інтересів України, і певною мірою здійснює діагностику рівня освіти за допомогою вимірювання показників значень якості освіти, яку набув випускник, та ступеню їх відповідності державним стандартам вищої освіти. «У високій якості освітніх послуг зацікавлені як окрема особа, так і держава, що має виступати гарантом національних інтересів. Крім того, до якості освіти виявляє зацікавленість і роботодавець. Якість – одна з найважливіших філософських категорій. Якість освіти залежить, значною мірою від активності того, хто навчається на заняттях, від бажання кожного студента розвиватись і самовдосконалюватись, від здатності та готовності використовувати набуті знання тощо» [3]. Закон України «Про вищу освіту» наводить таке визначення даного поняття: «якість вищої освіти – рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти» [4]. В свою чергу «стандарт вищої освіти - це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності. Стандарти вищої освіти розробляються для кожного рівня вищої освіти в межах кожної спеціальності відповідно до Національної рамки кваліфікацій і використовуються для визначення та оцінювання якості змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів (наукових установ)» [4].

Основою розробки стандартів вищої освіти нового покоління є компетентісний підхід. Як зазначено в роботі В. Г. Хоменко «Інженер-педагог – це фахівець з подвійний компетентністю, який повинен володіти інтегрованими знаннями та вміннями здійснювати типові завдання як педагогічної, так і інженерної діяльності. Тому професійна діяльність інженера-педагога є дуальною» [12].

Спираючись на концепцію дуальних компетентностей для інженера-педагога нами було виокремлено перелік компетентностей для випускника спеціальності «015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)».

Нами було обрано *інтегральну компетентність*: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі професійного навчання дисциплін комп'ютерного профілю або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів

педагогіки та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності: здатність знаходити, обробляти, інформацію з різних джерел, аналізувати та синтезувати на основі перевірених фактів та логічних аргументів; здатність застосовувати у практичних ситуаціях основні закони та принципи побудови і функціонування комп'ютерної техніки; здатність застосовувати у практичних ситуаціях основні закони навчання; здатність спілкуватися усно та письмово рідною та іноземною мовою; здатність до ефективного комунікування та до представлення складної комплексної інформації у стислій формі, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні технічні терміни; здатність до самовизначення мети діяльності, самостійного пошуку знань, їх осмислення, закріплення, формування та розвитку умінь і навичок; здатність встановлювати зв'язки між людьми, виконувати завдання в групі, здатність до врахування строгих вимог дисципліни, планування та управління часом; здатність розуміти та сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і відносно природи, дотримуватись етичних принципів як з погляду професійної чесності, так і з погляду розуміння можливого впливу досягнень інформаційно-комунікаційних технологій на соціальну сферу; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; цінування та повага різноманітності та мультикультурності; знання та розуміння предметної області та розуміння професії; здатність бути критичним і самокритичним при прийнятті обґрунтованих рішень та оцінюванні якості виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності включають в себе: здатність розуміти та уміло використовувати психолого-педагогічні знання для забезпечення психологічно-безпечного середовища в закладах виробництва та освіти; здатність до організації матеріально-технічного забезпечення технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до організації навчально-методичного забезпечення технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до організації контролю технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до проектування технічних об'єктів та методик професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до використання технічних об'єктів та методик професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до планування технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до обліку та аналізу управління технологічним процесом та процесом професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до регулювання технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій; здатність до використання знань методологічних основ та загальних підходів професійної освіти для здійснення типових педагогічних досліджень; здатність раціонально планувати, здійснювати та оформляти результати творчої діяльності, спрямованої на педагогічний чи інженерний об'єкт; здатність використовувати дискретні структури даних, розуміти алгоритми та складні структури, розв'язувати широке коло прикладних задач з використанням методів обчислень, зокрема розподілених; здатність до застосування мов програмування та програмної інженерії при розв'язанні проблем та завдань соціального та професійного характеру; здатність аналізувати, налагоджувати, використовувати та розробляти людинно-машинну взаємодію на основі архітектури та організації ЕОМ; здатність до використання операційних та інтелектуальних систем при розв'язанні практичних завдань з особливим акцентом на захист інформації в комп'ютерних системах та мережах; здатність використовувати знання засобів графіки та візуалізації для оптимального представлення педагогічного чи інженерного об'єкту.

Виходячи з цього було сформульовано нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти у термінах результатів навчання, що являють собою сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Програмні результати навчання, які корелюються зі загальними компетентностями: управляти процесом знаходження, обробки, аналізу та синтезу інформації з різних джерел на основі перевірених фактів та логічних аргументів; вирішувати практичні завдання майбутньої професійної діяльності на основі інтегрування та адаптування знань законів та принципів побудови та функціонування комп'ютерної техніки; вирішувати практичні завдання на різних етапах здійснення педагогічного процесу на основі інтегрування та адаптування знань законів навчання; представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно та письмово рідною та іноземною мовою, використовуючи комунікаційні навички та інформаційно-комунікаційні технології; визначати значущість мети своєї діяльності, на основі самостійного пошуку знань, їх осмислення та рефлексії; дотримуватися строгих вимог дисципліни, планування та управління часом, з урахуванням особливостей групової роботи та встановлення зв'язків між людьми; дотримуватись етичних принципів як з погляду професійної чесності, так і з погляду розуміння можливого впливу досягнень інформаційно-комунікаційних технологій на соціальну сферу; оцінювати важливість базових знань фундаментальних розділів математики та фізики в обсязі, необхідному для володіння науковим апаратом комп'ютерних наук та використання методів моделювання в педагогічному та технологічному процесах; визнання цінності та поваги до різноманітності та мультикультурності; розуміння сутності та предметної області майбутньої професії, її місця в народному господарстві; демонструвати здатність бути критичним і самокритичним при прийнятті обґрунтованих рішень та оцінюванні якості виконуваних робіт.

Програмні результати навчання, які корелюються із спеціальними компетентностями: визначати та застосовувати технології психолого-педагогічної взаємодії в закладах виробництва та освіти для забезпечення оптимального психологічного середовища на підставі знань психофізіологічних основ формування професійних умінь і навичок, методів вікової та педагогічної психології, методів психодіагностики, методів мотивації трудової діяльності; підбирати програмно-апаратні засоби, програмні технології та сучасні інформаційні системи для улаштування комп'ютерного класу, серверного та апаратного приміщення, дотримуючись вимог до освітлення, мікроклімату, електро та пожежної безпеки на основі знань принципів побудови інформаційних систем та організації захисту інформації; розробляти та підбирати навчальне, інформаційно-методичне й технічне забезпечення на основі знань основних положень вітчизняного освітнього законодавства та методики навчання технічних дисциплін; розробляти й коригувати систему контролю за навчальним процесом, а також будувати міркування з приводу її удосконалення, усвідомлюючи складові майбутньої професійної діяльності та вимоги щодо їхнього виконання на підставі аналізу мети навчання з урахуванням умов до об'єктивної перевірки та оцінювання ЗУН студентів; проектувати та розробляти інформаційні системи на основі знань архітектури та організації ЕОМ, алгоритмізації, мов програмування, основних положень проектування мікроелектронної апаратури, систем захисту інформації, комп'ютерних мереж та людинно-машинної взаємодії при розв'язанні проблем та завдань соціального та професійного характеру; розробляти, вдосконалювати та впроваджувати методики навчання дисциплін комп'ютерного профілю на основі знань методів, засобів, форм навчання та їх класифікацій, характеристик, умов вибору та вимог до реалізації; відображати докладну, цілісну функціональну структуру реальної діяльності у вигляді нормативної та технічної документації ґрунтуючись на знаннях змісту та організації освітнього та технологічного процесу, а також на принципах дидактичного проектування, способах збору та опрацювання інформації; розробляти проекти з обліку, аналізу, управління та регулювання процесом професійної підготовки, усвідомлюючи наступність у навчально-виховному процесі, на основі знань засобів діагностування стану педагогічних та інформаційних систем; здійснювати типове педагогічне дослідження, усвідомлюючи інтеграційну і взаємообумовлюючу сутність процесів виховання і навчання, їхню роль у розвитку людини і формуванні її особистості, на основі знань закономірностей і принципів, етапів і напрямків виховання й навчання; здійснювати творче перетворення педагогічних та інженерних об'єктів, прагнучи нових та нестандартних рішень професійних завдань, на

основі знань видів та особливостей здійснення розумових операцій; контролювати функціонування програмного забезпечення, комп'ютерного обладнання, периферійних пристроїв на основі знань дискретних та складних структур даних, алгоритмів та методів обчислень; визначати комплекс заходів зі захисту інформації, володіючи знаннями щодо програмно-апаратних і програмних засобів, методів, положень законодавства, міжнародних та національних стандартів у сфері захисту інформації; визначати комплекс апаратних та програмних засобів оптимального представлення та візуалізації педагогічного чи інженерного об'єкту на основі знань принципів побудови зображень просторових форм, принципів конструювання та ЄСКД.

Таким чином, зміна освітньої парадигми передбачає посилення вимог до навчальної діяльності у вищих навчальних закладах, які займаються підготовкою інженерів-педагогів через удосконалення змістовного і нормативного забезпечення цього процесу, щоб відповідати європейському рівню та сприяти успішній реалізації реформ в Україні.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. При створенні стандартів вищої освіти нового покоління для спеціальності «015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)» було виокремлено перелік компетентностей для фахівця, з урахуванням компетентісного підходу, спираючись на концепцію дуальних компетентностей для інженера-педагога.

Подальше дослідження буде полягати у проектуванні сучасних студентоцентризованих освітніх програм підготовки майбутніх інженерів-педагогів та визначенні критеріїв оцінки їх виконання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаєвська Л. А. Управління освітою: нові пріоритети / Л. А. Гаєвська // Проблеми та перспективи входження України в європейський інтелектуальний простір: освітні аспекти: збірник науково- експертних матеріалів. – К. : Санспарель, 2009. – С. 73-79.
2. Дашковська О. В. Стандарти вищої освіти: основні етапи створення, проблеми та ризики впровадження / О. В. Дашковська, В. П. Погребняк // Вестник ХНАДУ. – 2017. – Вип. 78. – С.75-78.
3. Єсіна О. Г. Критерії оцінки якості підготовки сучасних фахівців / О. Г. Єсіна // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. – 2012. – № 7. – С. 84-90.
4. Закон України «Про вищу освіту». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. Дата звертання: Серп. 01, 2017.
5. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/paran1235#n1235>. Дата звертання: Вер. 30, 2017.
6. Кінаш І. П. Якість освіти як результат, процес та освітня система / І. П. Кінаш // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково- технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.5. – С. 363-368.
7. Кіпоренко Г. С. Імплементация європейських стандартів вищої освіти при викладанні технічних дисциплін для майбутніх інженерів- педагогів / Г. С. Кіпоренко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. Вип. 52–53. – Харків: УІПА, 2016. – С. 45-53.
8. Конституція України: Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30.
9. Котенко Т. М. Управління якістю підготовки фахівців як засіб контролю / Т. М. Котенко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету: Економічні науки. – 2009. – Вип. 16, ч. 2. – Кіровоград : КНТУ, 2009. – 353 с.
10. Про затвердження та введення в дію Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти: Наказ МОН України від 01.06.2016 № 600. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/5555->. Дата звертання: Січ. 01, 2018.
11. Рудич М. В. Адміністративно-правові чинники стандарту вищої юридичної освіти в Україні / М. В. Рудич // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2012, N Вип. 173. Ч. 1. – С. 266-269.

12. Хоменко В. Г. Дуальные профессиональные компетентности инженера-педагога компьютерного профиля / В. Г. Хоменко // Инновационные образовательные технологии. – 2015. – Т. 42. – № 2. – С. 13-18.

Алексеева А.Н., Кравченко Н.В., Антоненко А.В. Современные подходы к разработке стандартов высшего образования для специальности профессиональное образование.

В статье рассмотрены современные подходы к вопросам стандартизации высшего образования в контексте формирования профессиональной компетентности будущих инженеров-педагогов. Определено, чтобы соответствовать европейскому уровню и способствовать успешной реализации реформ, в Украине необходима смена образовательной парадигмы высшего образования. Выявлено, что процесс разработки стандартов высшего образования оказался более сложным и длительным чем это планировалось. Медлительность разработки стандартов высшего образования объясняется несовершенством методики разработки стандартов.

С целью применения системного подхода к созданию стандартов высшего образования для специальности «Профессиональное образование» была выбрана за основу стандартов концепция дуальных компетенций для инженера-педагога. Профессиональная дуальная деятельность будущих инженеров-педагогов представлена следующими дуальными компетенциями: организационной, технологической, управленческой. Было выделено интегральную, общие и специальные компетентности для выпускника специальности «015 Профессиональное образование (Компьютерные технологии)».

Было сформулировано нормативное содержание подготовки соискателей высшего образования в терминах результатов обучения, представляющие собой совокупность знаний, умений, навыков, компетенций, приобретенных в процессе обучения по образовательно-профессиональной программе «Профессиональное образование (Компьютерные технологии)», которые можно идентифицировать, количественно оценить и измерить.

Ключевые слова: стандарт высшего образования, профессиональная подготовка, дуальная компетентность, инженер-педагог.

Alekseeva A.N., Kravchenko N.V., Antonenko O.V. Modern approaches to the development of standards of higher education for specialty professional education.

The article deals with modern approaches to the issues of standardization of higher education in the context of the formation of professional competence of future engineer educators. It is determined that the change in the educational paradigm of higher education is necessary to meet the European level and facilitate the successful implementation of reforms in Ukraine. It was found that the process of developing higher education standards was more complex and lengthy than planned. The slowness of the development of higher education standards is due to the imperfection of the methodology for developing standards.

In order to apply a systematic approach to the establishment of higher education standards for the profession "Professional Education", the concept of dual competencies for a teacher-engineer was chosen as the basis of standards. The professional dual activity of future engineer educators is represented by the following dual competencies: organizational, technological and managerial. Integral, general and special competencies were singled out for a graduate of the specialty "015 Professional Education (Computer Technologies)".

The normative content of the training of higher education graduates in terms of learning outcomes, representing a set of knowledge, skills, skills, competences acquired by a person in the process of training in the educational professional program "Professional Education (Computer Technologies)", which can be identified, was formulated, quantify and measure.

Keywords: standard of higher education, vocational training, dual competence, engineer-teacher.

В. К. Кірман

Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
Дніпропетровський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
ORCID ID 0000-0002-9297-2821

ВЕКТОРНА МОДЕЛЬ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

Мета статті. Стаття присвячена побудові концептуальної моделі математичної компетентності вчителя математики, її обґрунтуванню і опису практичного досвіду ідентифікації елементів моделі. Наводяться дані по вибірці з 190 респондентів різного стажу роботи і категорій, досліджуються оцінки інтегральних характеристик математичної компетентності вчителя математики.

Методи дослідження. Модель математичної компетентності складалася виходячи з основних системних концепцій і підходів структурно-логічного аналізу. При обробці даних використовувалися методи байєсівського оцінювання, використовувався критерій Пірсона, як критерій незалежності.

Результати дослідження. Запропоновано матричну метамодель математичної компетентності вчителя математики, що відображає основні змістовні лінії і рівні складності. Нормативна векторна модель відповідає певному рівню складності. Компоненти вектора - ймовірності рішення відповідних типів завдань. Вводиться індикатор рівня математичної компетентності – ймовірність успішного розв'язання довільній завдання відповідного рівня складності за умови рівномірного розподілу типів. За нашими оцінками мода індикатора знаходиться в діапазоні від 0,4 до 0,6. Відсоток вчителів з високим індикатором не перевищує 15%, частина респондентів індикатором не більше 0,4 близько 25% (частина з них з вищою категорією). У той же час гіпотеза про незалежність набраних балів і категорій респондентів не підтвердилася.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені вимірювання дають можливість оцінювати якісний склад вчителів математики регіону, планувати кількість класів з профільним навчанням математики. Статистичні дані про частини респондентів, впоралися із завданнями відповідних типів доцільно використовувати при складанні навчальних планів курсів підвищення кваліфікації вчителів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вимірювання індикатора рівня математичної компетентності відповідно до запропонованої моделі виявилися технологічно здійсненними, не викликають негативної реакції респондентів, значення оцінок підтвердили тенденцію до невисокого рівня готовності вчителів до роботи в класах профільного навчання. У той же час оцінки, отримані в роботі, є недостатньо точними, вимагають удосконалення, як сама модель, так і подальше обґрунтування статистичних методів отримання оцінок.

Ключові слова: математична компетентність, оцінювання, байєсівські методи, тестування.

Постановка проблеми. Реформа освіти стає неможливою без кваліфікованого учителя, який має працювати в нових умовах. Сучасна методологія освіти пропонує компетентнісний підхід оцінювання готовності та здатності вчителя виконувати свої обов'язки. Таким чином виникає проблема формалізації, методів вимірювання та інтерпретації рівнів компетентностей. Найважливішою складовою професійної компетентності вчителя математики є його математична компетентність. Розгляд та вимірювання індикаторів математичної компетентності педагогів дозволив би прогнозувати можливість кваліфікованого навчання учнів математики, зокрема кількість учнів, яких

реально можна охопити профільним навчанням. У зв'язку з цим виникають питання, перше з яких, що саме необхідно вимірювати. Відповідь на це питання неможлива без обґрунтування нормативної моделі математичної компетентності учителя математики. Друга низка питань – технології вимірювання та статистичний аналіз відповідних даних.

Треба підкреслити також, що у практичній площині реальні дані про математичну підготовки збиралися, в основному, лише про вчителів, які тільки починають працювати. Практично відсутні будь-які систематичні дані про математичну компетентність вчителів старшого віку та високих категорій. Спостереження (контрольні роботи конкурсів «Учитель року», спілкування під час курсової перепідготовки, відбір екзаменаторів для зовнішнього незалежного оцінювання тощо) свідчить про наявність проблем у математичній підготовці вчителів математики різних категорій та педагогічного стажу. Характер цих проблем потребує детального вивчення.

Аналіз актуальних досліджень. Методологічною основою нашого дослідження є компетентнісний підхід. Однією з перших робіт, де вивчається поняття математичної компетентності є роботи С. А. Ракова [6]. У цих роботах не тільки обговорюється поняття математичної компетентності, але і розглядаються підходи до побудови компетентнісно орієнтованих тестів. У той же час С. А. Раков розглядає компетентнісно орієнтоване навчання лише в прикладному контексті (застосування математики в прикладних задачах). Н. А. Тарасенкова та В. К. Кірман [8] надають більш широке тлумачення математичній компетентності, розглядаючи її з позицій проектування на можливу діяльність, у тому числі, теоретичну. У вищезгаданій роботі мова йде про компетентності учнів, тому питання про педагогічну діяльність не розглядається.

А. І. Кузьмінський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко досліджують зміст математичної компетентності вчителя математики [2]. І. А. Акуленко у ряді своїх досліджень займається вимірюваннями математичної та методичної грамотності молодих вчителів математики та випускників педагогічних вишів, ці результати також стають важливими в обґрунтуванні компетентнісно орієнтованої методичної системи підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи [1].

Слід звернути увагу на існуючу думку серед значної кількості дослідників-педагогів, що досвідчені вчителі мають необхідний запас математичних умінь, потребує нібито постійного удосконалення лише їх методична підготовка. У той же час ряд дослідників, зокрема О.С. Чашечнікова [10], О. І. Матяш [4] підкреслюють тісний зв'язок математичної та методичної компетентності учителя математики.

Мета статті. Метою статті є побудова моделі для вимірювання рівнів математичної компетентності учителів математики, аналіз апробації та результатів при тестуванні учителів математики

Виклад основного матеріалу. Ми будемо виходити з таких основних позицій для формуванні підходів вимірювання математичної компетентності (МК) вчителів математики.

1. Існує деякий параметр (індикатор рівня математичної компетентності), який інтегрально характеризує математичну компетентність учителя.

2. Індикатор має характеризувати здатність та готовність виконувати професійні обов'язки вчителя в різних умовах.

3. Змістова структура математичної компетентності визначається основними змістовими лініями шкільного курсу математики.

Розглянемо деталізовану класифікацію змістових ліній за моделлю [3]: числа, вирази, елементарні математичні моделі, рівняння, нерівності, алгебраїчні функції та степенева функція, тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції, показникова та логарифмічна функції, прогресії, похідні, інтеграли, комбінаторика, планіметрія (синтетичні задачі), планіметрія (метричні співвідношення), елементи аналітичної геометрії, логічні основи стереометрії, многогранники, тіла обертання, геометричні перетворення. Для кожної лінії розглядаємо інтегрований показник *глибини*, він відображає як змістове наповнення, так і складність завдань. Кожному рівню глибини відповідає певний набір задач. Для лінії L та глибини t відповідний набір задач будемо називати (t,L) – популяцією. Доцільно розглядати

п'ять рівнів глибини. Популяції першого рівня складають задачі достатнього рівня академічного профілю та високого профілю стандарту, другого – високого рівня для академічного та достатнього профільного, третього – високого профільного та достатнього поглибленого, четвертий рівень складають задачі високого поглибленого. Вважаємо також введення п'ятого рівня глибини – йому мають відповідати завдання за змістом, узагальнюючим основні поняття шкільного курсу.

Таким чином, маємо матрицю розміром 5×20 , кожній клітинці якої відповідає своя популяція. Числова модель конкретної компетентності – це числова матриця (t, L) , де число у відповідній комірці – ймовірність людини розв'язати навмання обрану задачу відповідної популяції. Таку матрицю будемо називати базовою матрицею математичної компетентності. У даній роботі ми не будемо обговорювати шляхи її оцінювання. Розглянемо таку величину, як інтегрований індикатор рівня математичної компетентності.

Індикатор рівня математичної компетентності має відображати можливості респондента розв'язувати задачі, що характеризують в основному математичну діяльність фахівця. Тому для формування цього індикатора ми залишаємо розглядати лише рівень 3 (третій рядок матриці). Цей рядок і будемо уявляти як векторну модель математичної компетентності. Компоненти цього вектора-рядка інтерпретуємо в такий спосіб: це число є умовна ймовірність розв'язати навмання обрану задачу відповідної популяції задач. Індикатор рівня математичної компетентності – ймовірність розв'язати задачу обраного рівня (ми обираємо третій). Тоді за формулою повної ймовірності наш індикатор знаходиться як сума добутків компонент обраного вектора-рядка на ймовірності появи задач відповідної лінії. У нашій моделі розподіл ліній будемо вважати рівномірним.

Апробацію вимірювання індикатора рівня математичної компетентності було проведено на базі Дніпропетровського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Слухачам курсів підвищення кваліфікації пропонувалися вхідні діагностичні роботи з 20 завдань описаних ліній третього рівня глибини. Оброблялися дані по вибірці з 190 респондентів.

Ми пропонуємо застосування байєсівського підходу для оцінювання латентного параметру ω – рівня математичної компетентності [5]. Будемо вважати, що цей параметр має Бета-розподіл

$$f(x|\alpha, \beta) = \begin{cases} \frac{\Gamma(\alpha + \beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}, & x \in (0,1), \\ 0, & x \notin (0,1) \end{cases}$$

Як відомо, математичне сподівання випадкової величини X з таким розподілом обчислюється за формулою

$$EX = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$$

А дисперсія

$$VarX = \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2(\alpha + \beta + 1)}$$

Якщо пропонується тест з N завдань гіпотетично однакової складності, кожне з яких оцінюється за бінарною шкалою (1 – розв'язано правильно, 0 – не розв'язано), то будемо вважати, що результат i -го випробування X_i бернуллієвська випадкова величина з параметром ω .

Нехай задано апіорний бета-розподіл ω з параметрами α, β . Тоді після N незалежних випробувань $X_i, i = 1, \dots, N$, апостеріорним розподілом для ω буде також бета розподіл з параметрами α' та β' , де

$$\alpha' = \alpha + \sum_{i=1}^N x_i;$$

$$\beta' = \beta + N - \sum_{i=1}^N x_i$$

Тут x_i – реалізації випадкових величин X_i .

Оптимальною (байєсівською) оцінкою для $\hat{\omega}$ параметра ω з квадратичним штрафом $(\omega - \hat{\omega})^2$, що мінімізує середнє значення штрафу буде математичне сподівання ω для апостеріорного розподілу, тобто

$$\hat{\omega} = \frac{\alpha + \sum_{i=1}^N x_i}{\alpha + \beta + N}$$

Після проведених розрахунків отримано емпіричний розподіл для оцінок параметру ω .

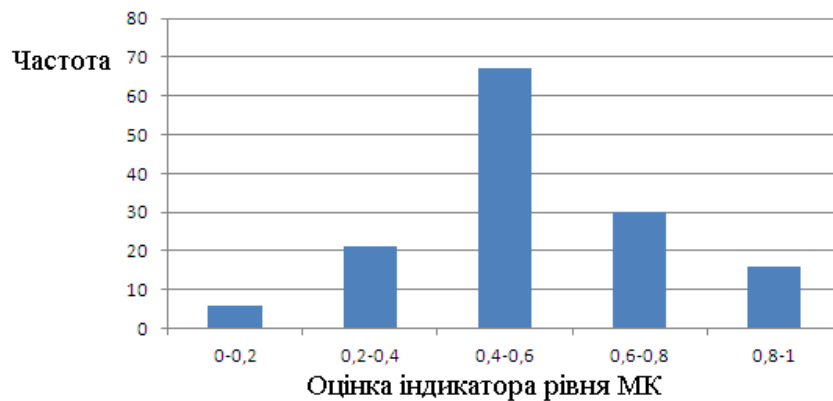


Рис. 1. Розподіл значень байєсівських оцінок індикаторів рівня МК

Для побудови оцінки МК ми виходили з припущення однакової складності завдань. У той же час, можна для кожної задачі розглядати двійковий вектор спостережень Y , тоді оцінкою складності може виступати величина

$$\hat{\nu} = \frac{\alpha + \sum_{i=1}^M (1 - y_i)}{\alpha + \beta + M}$$

Тут M – кількість учасників тестування.

Розподіл її значень наведено на Рис. 2.



Рис. 2. Розподіл значень байєсівських оцінок індикаторів рівня складності

Відповідні байєсівські оцінки МК коректно проводити за умов незалежності бернуллівських величин X_i , але попередній аналіз свідчить про наявність деякого

статистичного зв'язку між ними. Так для пар завдань було складено таблиці спряженості підраховані значення відхилення Пірсона для перевірки незалежності. Попарні відхилення коливаються в середньому в діапазоні від 5 до 15, але наявні також два екстремальні значення (125 та 140). Усе це говорить про необхідність вдосконалення запропонованої моделі.

Нами досліджувалася залежність між рівнем МК, отриманого в результаті тестування вчителів та їх кваліфікаційними категоріями за методикою [9, с.291-295]. Для цього з інформації про тестування було складено таблиця спряженості (Таблиця 1)

Для коректного використання критерію Пірсона, як критерію незалежності, дані було згруповано в агреговану таблицю спряженості (Таблиця 2).

Таблиця 1.

Таблиця спряженості «Зараховані бали - категорії»

Бали	Категорії			
	спеціаліст	друга	перша	вища
0-4	2	0	2	2
0-8	2	6	7	10
9-12	2	9	11	34
13-16	1	3	9	44
17-20	0	2	4	41

Таблиця 2.

Агрегована таблиця спряженості «Зараховані бали - категорії»

Бали	Категорії	
	спеціаліст; друга; перша	вища
0-12	41	34
13-20	19	85

Відхилення Пірсона розраховувалося за формулою

$$\Delta = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{(v_{i,j} - v_{i,\cdot} \cdot v_{\cdot,j} / N)^2}{v_{i,\cdot} \cdot v_{\cdot,j} / N}$$

Тут

n – кількість градацій балів;

m – кількість градацій категорій;

N – об'єм вибірки (190);

$v_{i,j}$ – кількість елементів вибірки зі значеннями i, j першої та другої градацій;

$v_{i,\cdot}$ – кількість елементів вибірки зі значеннями i, j першої та другої градацій;

$v_{\cdot,j}$ – кількість елементів вибірки зі значеннями i, j першої та другої градацій.

У нашому випадку $\Delta = 39,6$. «Вага» відповідного правого хвоста розподілу χ_1^2 дорівнює $3,3 \cdot 10^{-10}$ (практично 0). Отже для реальних рівнів значущості гіпотеза про незалежність відхиляється.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Вимірювання індикатора рівня математичної компетентності відповідно до запропонованої моделі виявилися технологічно здійсненими, не викликають негативної реакції респондентів, значення оцінок підтвердили тенденцію до невисокого рівня готовності вчителів до роботи в класах профільного навчання. Запропонований спосіб оцінювання індикатора рівня математичної компетентності дає в основному очікувані результати, що підтверджуються попередніми спостереженнями. За нашими оцінками мода індикатора знаходиться в діапазоні від 0,4 до 0,6. Відсоток вчителів з високим індикатором не перевищує 15%, частина респондентів

індикатором не більше 0,4 близько 25% (частина з них з вищою категорією). У той же час гіпотеза про незалежність набраних балів і категорій респондентів не підтвердилася.

Проведені вимірювання дають можливість оцінювати якісний склад вчителів математики регіону, планувати кількість класів з профільним навчанням математики. Статистичні дані про частини респондентів, які впоралися із завданнями відповідних типів доцільно використовувати при складанні навчальних планів курсів підвищення кваліфікації вчителів.

У той же час оцінки, отримані в роботі, є недостатньо точними, вимагають удосконалення, як сама модель, так і подальше обґрунтування статистичних методів отримання оцінок.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0115U000639)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
2. Кузьмінський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики : [монографія] / А. І. Кузьмінський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – 320 с.
3. Лагно В. І. Математика, тести 5 –12 класи: Посібник/ В. І. Лагно, О. А. Москаленко, В. О. Марченко. – К.: Акаддемвидав, 2008. – 320 с.
4. Матяш О. І. Теоретичні та методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: монографія / О. І. Матяш. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. – 450 с.
5. Моклячук М. П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень/ М. П. Моклячук – К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. – 256 с.
6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / Раков С. А. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
7. Скворцова С. О. Професійна компетентність вчителя: зміст поняття / С. О. Скворцова // Наука і освіта. – 2009. – №4. – С. 93-96.
8. Тарасенкова Н. А. Зміст і структура математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів/ Н. А. Тарасенкова, В. К. Кірман // Математика в школі. – 2008. – № 6. – С. 3-9.
9. Турчин В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник / В. М. Турчин – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2006. – 476 с.
10. Чашечникова, О.С. Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 8 (42). – С. 262-269.
11. Школьний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О.В.Школьний. – К.: вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424 с.

Кірман В.К. Векторная модель математической компетентности учителя математики и подходы к ее идентификации.

Цель статьи. Статья посвящена построению концептуальной модели математической компетентности учителя математики, ее обоснованию и описанию практического опыта идентификации элементов модели. Приводятся данные по выборке из 190 респондентов разного стажа работы и категорий, исследуются оценки интегральных характеристик математической компетентности учителя математики.

Методы исследования. Модель математической компетентности составлялась исходя из основных системных концепций и подходов структурно-логического анализа. При обработке данных использовались методы байесовского оценивания, использовался критерий Пирсона, как критерий независимости.

Результаты исследования. Предложена матричная метамодель математической компетентности учителя математики, отражающая основные содержательные линии и уровни сложности. Нормативная векторная модель соответствует определенному уровню сложности. Компоненты вектора – вероятности решения соответствующих типов задач. Вводится индикатор уровня математической компетентности – вероятность решения произвольной задачи соответствующего уровня сложности при условии равномерного распределения типов. По нашим оценкам мода индикатора находится в диапазоне от 0,4 до 0,6. Процент учителей с высоким индикатором не превосходит 15%, часть респондентов индикатором не более 0,4 около 25% (часть из них с высшей категорией). В то же время гипотеза о независимости набранных баллов и категорией респондента не подтвердилась.

Практическое значение исследования. Проведенные измерения дают возможность оценивать качественный состав учителей математики региона, планировать количество классов с профильным обучением математики. Статистические данные о части респондентов, справившихся с задачами соответствующих типов целесообразно использовать при составлении учебных планов курсов повышения квалификации учителей.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Измерения индикатора уровня математической компетентности в соответствии с предложенной моделью оказались технологически осуществимыми, не вызывают негативной реакции респондентов, значения оценок подтвердили тенденцию к невысокому уровню готовности учителей к работе в классах профильного обучения. В то же время оценки, полученные в работе, являются недостаточно точными, требуют усовершенствования, как сама модель, так и дальнейшее обоснование статистических методов получения оценок.

Ключевые слова: математическая компетентность, оценивание, байесовские методы, тестирование.

Kirman V.K. A Vector Model of the Mathematical Competence of the Mathematics Teachers and Approaches to its Identification

The aim of the article. The article deals with the construction of the conceptual model of the mathematical competence of the mathematics teachers, the validation of the model, and the description of the practical experience in the identification of the model elements. The data on a sample of 190 respondents with various lengths of employment and categories are presented and the estimates of the integral characteristics of the mathematical competence of the mathematics teachers are studied.

The research methods. The model of the mathematical competence was constructed based on the key system concepts and approaches of the structural-logics analysis. The data were processed using Bayesian assessment methods and the Pearson criterion as the criterion of independence.

The results of the study. A matrix metamodel of the mathematical competence of the mathematics teachers is proposed that reflects the basic content lines and levels of complexity. The normative vector model corresponds to a definite level of complexity. The vector components are probabilities of solving problems of the corresponding types. An indicator of the mathematical competence level, namely, the probability of solving an arbitrary problem of the corresponding complexity level under uniform distribution of the types, is introduced. In the estimation of the authors, the indicator mode lies within the range from 0.4 to 0.6. The percentage of the teachers with a high indicator does not exceed 15% and the portion of the respondents with an indicator of 0.4 at most accounts for 25% with part of them being teachers of the highest category. However, the hypothesis about the independence of the points scored and the category of the respondent has not been confirmed.

The practical significance of the study. The measurements made in this research allow one to qualitatively evaluate the mathematics teachers in the region and to plan the number of the classes with advanced study of mathematics. It is appropriate to use the statistical data on the respondents that managed to solve the problems of corresponding types when developing the curriculum for the upgrade training courses for teachers.

Conclusions and prospects of further studies. The measurements of the indicator of the mathematical competence level performed according to the proposed model have proven to be technologically viable; they do not provoke any negative reaction from the respondents; and the estimates have confirmed the trend towards a low degree of teachers' willingness to work in the subject-oriented classes. However, the estimates obtained in this work are not sufficiently accurate and, like both the model itself and the statistical methods for further validation of the estimates, require improving.

Key words: *mathematical competence, assessment, Bayesian methods, testing.*

УДК 37.018-044.75

В. О. Савош

Волинський інститут післядипломної
педагогічної освіти
ORCID ID 0000-0001-9499-885X

КОНТЕНТ-АНАЛІЗ СУТНІСНОГО ЗМІСТУ ПОНЯТТЯ «НЕПЕРЕРВНА ОСВІТА» ЯК ЗАСІБ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПОНЯТТЯ «СИСТЕМА НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»

Виклад інформаційного контенту статті здійснено на основі контент-аналізу наукових праць, у яких розглянуто певні аспекти проблеми неперервної освіти. Зокрема це актуальність реалізації неперервної освіти, мета її здійснення, погляди на процес реалізації неперервної освіти. Аналіз наукових праць слугував виокремленню смислових одиниць інформації, які розглядаються як значущі для представлення суті поняття «система неперервної освіти».

Неперервну освіту розглянуто: як провідний чинник соціального та економічного розвитку суспільства; як процес, що охоплює все життя людини; як складне утворення, сутність якого передається за допомогою таких лексем, як: «освіта впродовж життя», «неперервна професійна (фахова) освіта», «неперервна педагогічна освіта».

Розгляд сутнісного змісту поняття «система неперервної освіти» спрямовано на розкриття двох підходів трактування суті зазначеного поняття, узагальнення наукових поглядів провідних учених України щодо мети як системотвірного чинника реалізації системи неперервної освіти, конкретизації законодавчо-нормативної бази, вертикальної та горизонтальної структурної організації, а також віднесення до суб'єкт орієнтованих складників системи неперервної освіти дитячо-юнацької освіти та освіти дорослих, а до засобово орієнтованих – формальної, інформальної та неформальної освіти.

Ключові слова: *неперервна освіта, система неперервної освіти, контент-аналіз.*

Постановка проблеми. Поняття «система неперервної освіти» доволі часто фіксується в наукових працях з проблеми неперервної освіти. Викладаючи власні міркування, цим терміном послуговуються провідні науковці України, зокрема Т. Десятов, І. Зязюн, Л. Лук'янова, О. Огієнко, Л. Сігаєва, С. Сисоєва, М. Солдатенко. У той же час аналіз наукової літератури засвідчив відсутність наукових праць, у яких представлення сутнісного змісту поняття «система неперервної освіти» здійснювалося б з використанням контент-аналізу як засобу та розгорталося б у контексті сутнісного змісту поняття «неперервна освіта».

За К. Климовою [2], контент-аналіз (англ. *contens* – «зміст» – термін дослівно перекладається як «аналіз змісту») є ефективним методом якісного і кількісного аналізу текстів. На початку ХХ століття контент-аналіз було застосовано німецьким соціологом М. Вебером з метою дослідження висвітлення у пресі політичних подій. У 30-40-х роках цей метод використовував американський дослідник Г. Ласуел. Наприкінці ХХ століття контент-аналіз застосовувався під час аналізу медіа-текстів на предмет достовірності інформаційних викладок та впливу їх змістового контенту на свідомість реципієнтів.

А. Федорчук та Н. Танатар зазначають, що в сьогоdnішньому вимірі традиційне «політичне» використання контент-аналізу доповнилося необмеженим переліком рубрик і тем, що охоплюють виробничу і соціальну сфери, бізнес і фінанси, культуру і науку. Додамо, що у словниковому джерелі *www.slovyk.net* контент-аналіз потлумачено таким чином: «1. Термін для позначення ряду методів аналізу мовних актів, повідомлень або документів для дослідження різних ідей, емоцій та ін. 2. Метод науково-психологічного дослідження текстів та інших носіїв інформації».

Мета статті полягає у застосуванні контент-аналізу для дослідження текстів наукових праць дослідників феномену «неперервна освіта» та виокремлення на цій основі значущих аспектів семантичного поля поняття «система неперервної освіти».

Виклад основного матеріалу. Дослідження сутнісного змісту поняття «неперервна освіта» спрямуємо на виявлення у наукових працях інформаційного контенту, яким засвідчується, по-перше, актуальність реалізації неперервної освіти; по-друге, мета її здійснення; по-третє, погляди на процес реалізації неперервної освіти.

Аналіз праць Л. Лук'янової, Л. Сігаєвої, С. Сисоєвої переконливо доводить, що актуальність проблеми неперервної освіти як освіти впродовж всього життя зумовлена всім соціально-економічним і суспільним розвитком, здійснюється під впливом глобалізаційних та інтеграційних процесів, якими характеризується сучасний цивілізаційний розвиток.

У трактуванні І. Зязюна смислом і метою будь-якої освіти є Людина в постійному (впродовж життя) розвитку, а кінцевим підсумком освіти є внутрішній стан людини на рівні потреби пізнавати нове, здобувати знання, виробляти матеріальні і духовні цінності, допомагати ближньому, бути добротворцем.

На переконання Г. Кузнецова, Т. Калюжної [3, с. 76], сучасна неперервна освіта як освіта впродовж життя має діяти як єдиний комплекс на основі субординації всіх ланок освіти, взаємозв'язку та координації її установ, комплекс, який постійно розвивається і надає кожній людині можливість долучатися до освітнього процесу на будь-якому етапі її життя. Це забезпечується насамперед наступністю всіх структурних елементів системи освіти на основі дотримання освітніх стандартів та використання різних форм навчання.

Зазначене вище знаходить розгортання в міркуваннях:

– К. Ушинського, на переконання якого, «важливо передати учневі не тільки ті чи інші знання, а й розвивати в ньому бажання і здатність самостійно, без учителя, здобувати нові знання. Ця здатність повинна лишитися з учнем і тоді, коли вчитель його залишить, вона має дати учневі засіб «витягати» корисні знання не тільки з книжок, а й з предметів, що його оточують, з життєвих подій, з історії його власної душі. Володіючи такою розумовою силою, що відусюди «витягає» корисну «їжу», людина буде учитися все життя, що, звичайно, і становить одне з найголовніших завдань усякого шкільного вчення» [7, с. 65].

– В. Кременя, який констатує, що «створення організаційних, методичних та фінансових можливостей для здобуття неперервної освіти є практичною реалізацією конституційного права громадян України на освіту, сприяє вільному вибору професії, створює умови для гнучкого реагування особи на зміни попиту на ринку праці» [5, с. 128].

– Л. Лук'янової, яка вбачає «філософсько-педагогічну ідею неперервної освіти в уособленні поєднання декількох змістових цілеспрямовань. По-перше, це пролонговане цілеспрямоване засвоєння особистістю соціокультурного досвіду з використанням усіх ланок освітньої системи; по-друге, це дотримання принципів організації чинної системи освіти, освітньої політики, спрямованої на створення умов для навчання людини впродовж усього її життя; по-третє, забезпечення логічного взаємозв'язку і наступності різних ланок освіти. Особливий акцент в освіті дорослих зроблено на підвищенні кваліфікації, перепідготовці у процесі зміни професії, освіті у процесі адаптації до зміни соціальних умов, тобто процесах, які відбуваються за межами базової освіти» [4, с. 76].

– С. Сисоєвої, про те, що неперервна освіта пов'язана з пізнанням людиною себе, своїх інтересів, здібностей, містить у собі всі ланки, починаючи з дошкільного виховання, середньої загальноосвітньої школи, вищої школи, післядипломної освіти (професійна освіта, вищі навчальні заклади, система підвищення кваліфікації), неформальної освіти.

– Г. Шевченка [1, с. 581], який зазначає, що неперервна освіта як безперервний і тривалий процес спрямовується на становлення і розвиток людини як в періоди її фізичного й соціально-психологічного дозрівання, розквіту і стабілізації життєвих сил і здібностей, професійної діяльності, так і в періоди старіння організму, коли на перший план висуваються завдання компенсації функцій і можливостей, що втрачаються. Перспективна система освіти повинна бути здатна не тільки озброювати знаннями, а й формувати потребу в неперервному самостійному оволодінні ними та набутті вмій і навичок самоосвіти. Освіта повинна стати соціальним інститутом з надання різноманітних освітніх послуг, які дозволяють вчитися неперервно.

– Т. Левченко акцентує увагу на тому, що неперервною освітою передбачається перехід від традиційних процесів накопичення знань до:

- 1) випереджувального відображення проблем суспільства;
- 2) саморегулювання рівня власних знань з урахуванням вимог сьогодення;
- 3) активного перетворення себе і своїх знань;
- 4) створення власної індивідуальної системи освіти.

Відповідно до міркувань А. Полякова [6], неперервна освіта як процес, що здійснюється впродовж життя, є цілісним процесом, який містить такі етапи: етап базової освіти (підготовче навчання та виховання, що хронологічно передують діяльності у професійній сфері) та етап післябазової освіти (послідовне чергування навчальної діяльності в системі спеціально створених освітніх закладів з професійною діяльністю).

На основі контент-аналізу сутнісного змісту поняття «неперервна освіта» виокремимо такі смислові одиниці інформації, які слугуватимуть представлення поняття «система неперервної освіти»:

– зумовленість неперервної освіти соціально-економічним і суспільним розвитком, який, у свою чергу, здійснюється під впливом глобалізаційних та інтеграційних процесів (Л. Лук'янова, Л. Сігаєва, С. Сисоєва);

– метою неперервної освіти є Людина в постійному (впродовж життя) розвитку, а результатом – внутрішній стан людини, який розглядається на рівні особистісних психічних утворень (І. Зязюн);

– неперервна освіта має діяти як єдиний комплекс, який на основі субординації всіх ланок освіти, взаємозв'язку та координації її установ, постійно розвивається і надає кожній людині можливість долучатися до освітнього процесу на будь-якому етапі її життя (Г. Кузнецов, Т. Калюжна);

– неперервна освіта є безперервним і тривалим процесом, який спрямовується на становлення і розвиток людини на всіх етапах її життя (Г. Шевченко).

Неперервна освіта розглядається як провідний чинник соціального та економічного розвитку суспільства, найвищою цінністю і основним капіталом якого є людина, яка навчається впродовж життя. На основі аналізу наукових джерел можемо зробити висновок про те, що неперервна освіта розглядається як:

- 1) безперервний, цілеспрямований, цілісний, тривалий процес;
- 2) системна, цілеспрямована, керована й самокерована діяльність;
- 3) відкрита, багаторівнева, комплексна система;
- 4) один із принципів, яким передбачено якісно інший тип взаємодії особистості й суспільства.

Сутнісну природу феномена «система неперервної освіти» можна передати за допомогою таких синонімічних лексем, як: «перманентна освіта», «освіта протягом усього життя» (Lifelong Education).

Неперервна освіта являє собою процес, який охоплює все життя людини, забезпечує поступовий розвиток й всебічне збагачення її духовного світу, виявляється у цілеспрямованій систематичній пізнавальній діяльності, що спрямовується на освоєння і вдосконалення знань, умій та навичок, одержаних у загальних і спеціальних установах, а також шляхом самонавчання (Енциклопедія освіти). Неperервна освіта як процес, спрямовується на всебічний розвиток особистості, систематичне поповнення знань, умій і навичок упродовж

життя для інтелектуального, культурного і духовного розвитку особистості, удосконалення професійної компетентності та духовних потреб людини (Л. Лук'янова, О. Аніщенко).

Неперервна освіта, з одного боку, має слугувати розвитку людини в дитинстві, ранній юності та в роки активної трудової діяльності, сприяти доступу до освітніх послуг незалежно від соціальної самоідентифікації, місця проживання та віку, сприяти «не тільки збагаченню новими знаннями, а й збереженню професійної компетентності та здоров'я впродовж всього життя» (Л. Сігаєва), а з іншого –, вибудовуватися на основі формування в кожній людині усвідомленої потреби постійно підвищувати свій освітній та професійний рівень.

Неперервною освітою передбачається сприяння тим, хто навчається, у: випереджувальному реагуванні на проблеми суспільства; саморегулюванні рівня власних знань з урахуванням вимог сьогодення та перспектив суспільного розвитку; активному перетворенні себе і своїх психічних утворень (знань, умінь, навичок, ціннісних установок); створенні власної індивідуальної системи освіти.

Неперервна освіта може розглядатися в таких контекстах:

1) освіта впродовж життя (етапи здійснення: дитячо-юнацька освіта та освіта дорослих (Г. Шевченко); базова освіта та післябазова освіта (А. Поляков);

2) неперервна професійна (фахова) освіта (етапи здійснення: професійно-орієнтований, професійно-формувальний, професійно-супроводжувальний (Л. Кравченко); допрофесійна підготовка (профільна школа); базова професійна підготовка (бакалаврат) та професійне вдосконалення (навчання за кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра) (О. Кучерук);

3) неперервна педагогічна освіта як складова неперервної професійної (фахової) освіти та освіти дорослих.

Розгляд системи неперервної освіти здійснюється в контексті двох підходів. Першим із них передбачено цілісне охоплення розвитку людини від народження й до завершення життя, даний контекст найбільш точно передається лексемою «освіта впродовж життя». У трактуванні Ю. Кулюткіна така система неперервної освіти вибудовується на основі вертикальних (тимчасових) етапів і зв'язків між ними.

На переконання Г. Кузнецова, Т. Калюжноі, система неперервної освіти у значенні освіти впродовж життя має діяти як єдиний комплекс, який вибудовується на основі субординації всіх ланок освіти, взаємозв'язку та координації освітніх установ. Це комплекс, який постійно розвивається і надає кожній людині можливість долучитися до освітнього процесу на будь-якому етапі її життя. У такий спосіб забезпечується насамперед наступність усіх структурних елементів системи освіти на основі організації освітнього процесу відповідно до державних стандартів та з використанням різних форм навчання [3, с. 76]. За другого підходу, система неперервної освіти реалізується в межах професійної підготовки та професійної діяльності, тобто стосується неперервної професійної (фахової, педагогічної) освіти.

Система неперервної освіти вибудовується з метою: сприяння творчій діяльності людини; формування індивідуальної здатності до гнучкої переорієнтації відповідно до змін у системі соціальних і культурних інститутів сучасного суспільства; формування особистісних якостей, які визначають не лише суто професійні характеристики, а й стиль мислення, рівень культури, інтелектуальний розвиток (І. Зязюн); «охоплення» людини «з раннього дитинства й до виходу на пенсію» різними умовами навчання (офіційними і неофіційними, формальними і неформальними) (В. Аніщенко, О. Падалка); поетапного формування професійної особистості на основі наповнення кожного етапу її життєдіяльності новим змістом, новими організаційно-педагогічними формами і методами, новими потребами й відповідними підходами до інтегрування індивідуальних професійних, соціальних аспектів життєдіяльності (Н. Ничкало); цілісного розвитку людини як особистості, як суб'єкта діяльності й спілкування протягом усього життя; підвищення можливостей її трудової та соціальної адаптації; розвиток здібностей, прагнень і можливостей самотворення, різнобічного розвитку (Г. Кузнецов, Т. Калюжна).

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Неperервна освіта є процесом, яким охоплюється все життя людини й забезпечується поступовий її розвиток й

всебічне збагачення духовного світу на основі постійного набуття (удосконалення) знань, умінь та навичок, вироблення (удосконалення) певних особистісних якостей і рис, а також цілеспрямованого розвитку психічних процесів у закладах освіти та під час самоосвіти.

На наше переконання, системотвірним чинником системи неперервної освіти виступає мета, яка формується як відповідь на суспільну потребу в постійному розвитку кожної людини в різні періоди її життя.

Дієвість системи неперервної освіти регламентується законодавчо-нормативною базою, зокрема законами (закони України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про вищу освіту»), Державною національною програмою «Освіта» («Україна ХХІ століття»), Національною доктриною розвитку освіти України та відповідними нормативними документами, серед яких освітні стандарти (Базовий компонент дошкільної освіти, Державний стандарт початкової загальної середньої освіти, Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, державні стандарти професійно-технічної освіти, державні стандарти вищої освіти).

Система неперервної освіти постає як множина складників, які визначаються на основі конкретизації: 1) змісту системотвірної мети освіти (передбачення кінцевого результату стосовно всього життя людини чи певного його періоду); 2) вертикального чи (та) горизонтального напрямку структурної її організації. Вертикальний напрям співвідноситься з рівнями формальної освіти, визначеними статтею 8 «Складники та рівні освіти» Закону України «Про освіту», а горизонтальний – зі складниками: суб'єкт орієнтованими (дитячо-юнацька освіта, освіта дорослих) та засобово орієнтованими (формальна, інформальна та неформальна освіта).

Система неперервної освіти може функціонувати за таких підходів:

- цілісне охоплення розвитку людини від народження й до завершення життя, іншими словами система неперервної освіти функціонує як «освіта впродовж життя»;
- часткове охоплення розвитку людини, йдеться про: а) *дитячо-юнацьку освіту* (процес цілеспрямованої організації дорослими навчання й самонавчання, виховання й самовиховання, розвитку й саморозвитку підростаючої людини, що передує етапу соціального й юридичного входження в доросле життя); б) *освіту дорослих* (процес, що розгортається на основі поєднання професійної діяльності з особистісно затребуваним навчанням і самонавчання, вихованням і самовихованням, розвитком і саморозвитком).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний редактор В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Климова К. Я. Теорія і практика формування мовно-комунікативної професійної компетенції студентів нефілологічних спеціальностей педагогічних університетів : монографія. – Житомир : ПП «РУТА», 2010. – 560 с.
3. Кузнецов Г. Науково-методичні та соціально-педагогічні аспекти безперервної освіти в контексті Болонського процесу / Г. Кузнецов, Т. Калюжна // Вища освіта України. – 2006. – № 1. – С. 76.
4. Лук'янова Л. Провідні особливості навчання дорослих / Л. Лук'янова // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. – 2009. – Вип. 1. – С. 76.
5. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / За ред. В. Г. Кременя. – Київ-Тернопіль : Вид-во ТДПУ, 2004. – С. 128.
6. Поляков А. О. Педагогічні умови мотивації професійного зростання студентів педагогічних університетів у процесі неперервної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / А. О. Поляков. – Харків, 2008. – 21 с.
7. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения / К. Д. Ушинский. – М.; Л., 1988. – Т. 2. – С. 65.

Савош В. А. Контент-анализ сущностного содержания понятия «непрерывное образование» как средство представления понятия «система непрерывного образования».

Изложение информационного контента статьи осуществлено на основе контент-анализа научных работ, в которых рассмотрены некоторые аспекты проблемы непрерывного образования. В частности – это актуальность реализации непрерывного образования, цель его осуществления, взгляды на процесс реализации непрерывного образования. Анализ научных трудов послужил для выделения смысловых единиц информации, которые рассматриваются как значимые для представления сущности понятия «система непрерывного образования».

Непрерывное образование рассмотрено: как ведущий фактор социального и экономического развития общества; как процесс, охватывающий всю жизнь человека; как сложное образование, сущность которого передается с помощью таких лексем, как «образование в течение жизни», «непрерывное профессиональное (специальное) образование», «непрерывное педагогическое образование».

Рассмотрение сущностного содержания понятия «система непрерывного образования» направлено на раскрытие двух подходов трактовки сути этого понятия, обобщения научных взглядов ведущих ученых Украины по отношению к цели как системообразующему фактору реализации системы непрерывного образования, конкретизации нормативно-правовой базы, вертикальной и горизонтальной структурной организации, а также отнесение к субъект ориентированным составляющим системы непрерывного образования детско-юношеского образования и образования взрослых, а к средственно ориентированным – формального, информального и неформального образования.

***Ключевые слова:** непрерывное образование, система непрерывного образования, контент-анализ.*

Savosh V. O. Content analysis of definition of «understanding education» as a position of the concept “the system of understanding education”.

The presentation of the information content of the article is based on the content analysis of scientific works, which deals with certain aspects of the problem of continuous education. In particular, the relevance of the implementation of continuing education, the purpose of its implementation, the views on the process of implementation of continuing education. The analysis of scientific works serves the separation of semantic units of information, which are considered as important for the presentation of the essence of the concept of “system of continuous education”.

Continual education is considered: as a leading factor in the social and economic development of society; as a process that encompasses all human life; as a complex entity, the essence of which is transmitted using tokens such as: “education throughout life”, “continuous professional (vocational) education”, “continuous pedagogical education”.

The consideration of the essence of the concept of “system of continual education” is aimed at disclosing two approaches to the interpretation of the essence of the concept, the generalization of the scientific views of leading scholars of Ukraine with regard to the goal of a system-based factor in the implementation of the system of continual education, specification of the legislative and regulatory framework, vertical and horizontal structural organization. As well as attributing to the subject-oriented components of the system of continual education of children and youth education and adult education, and to medium-oriented – formal, informal and informal education.

***Keywords:** Continual Education, Continual Education System, Content Analysis.*

РОЛЬ І МІСЦЕ СЛОВНИКА У РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ ДОСЛІДНИКА

У статті представлено огляд словникової продукції останнього десятиліття як ефективного дидактичного засобу розвитку комунікативної культури особистості. Зроблено висновок про те, що оволодіння комунікативними атрибутами майстерної мови в значній мірі сприяє стійка усвідомлена потреба, дослідницький інтерес у оволодінні досягненнями української лексикографії, бажання розвивати мовне почуття, розширювати світогляд, уміння працювати зі словниками: вибирати відповідний тип словника, збирати і обробляти словниковий матеріал, аналізувати, зіставляти, коментувати, критично оцінювати слово з точки зору нормативності, відповідності сфері та ситуації спілкування; розмежовувати варіанти норм і мовні порушення.

Ключові слова: словник, дидактичний засіб, комунікативна культура, особистість, дослідник, лексикографічний матеріал, норма.

Постановка проблеми. Змістовність, точність, логічність, правильність, стислість викладу думок, доказовість, коректність і доречність уживання термінів, чистота і стилістична вправність – комунікативні атрибути майстерного мовлення дослідника. Змістовність передбачає вичерпне розкриття думки висловлювання, дотримання логічної послідовності, доречності і аргументованості. Правильність мовлення окреслює відповідність нормам сучасної української літературної мови. Про багатство мовлення свідчить багатогранна мовна картина світу дослідника, його активне послуговування мовними одиницями різних структурних рівнів. Стилiстична вправність забезпечує відповідність специфіці того чи іншого функціонального стилю, типу мовлення, на чистоту мовлення вказує правильна нормативна вимова, відсутність у мовленні позалітературних компонентів, просторічних або професійних жаргонізмів, канцеляризмів, слів-паразитів, невинуватих повторів.

Оволодіти цими комунікативними атрибутами майстерного мовлення і системно опанувати мову значною мірою допомагає копiтка праця над словниками, довідниками, енциклопедіями. Сьогодні динамічно розвивається металексикографія, що вивчає методологічні, дидактичні питання теорії лексикографії, термінографія, комп'ютерна лексикографія, навчальна лексикографія і лексикографічна критика, «наймолодша галузь словникарства, яку започатковано в першій половині ХХ ст.» [2, с. 67]. Однак аналіз фахових, зокрема наукових текстів дослідників часто засвідчує відсутність належної культури роботи зі словником, словниковою статєю, низький рівень усвідомленого прагнення звертатися до енциклопедій, словників, довідників, невміння аналізувати текст словникової статі.

На це суттєво впливає лібералізація сучасного мовлення, мовленнєва неохайність, що приводить розхитування мовних норм і нехтуванням словником як узірцем. До того ж якість деяких з лексикографічних видань, м'яко кажучи, сумнівна: існує чимало видавництв, які «позичають» чужу працю. Зростає роль і відповідальність лексикографів у формуванні мовних норм та їх поширенні. П.Гриценко звертає увагу на дотриманні наукової етики, без якої неможливий подальший успішний розвиток словникарства і мовознавчої науки [1]. Є чимало словників, зроблених кваліфіковано, але здебільшого вони створюються не лексикографами, котрі часто не враховують багатьох нюансів словникотворення [1]. Отже, особливої ваги набирає «концепція вольового начала» (Н. Голуб).

В.Дубічинський блискуче коментує роль і місце словника у суспільстві і розвитку комунікативної культури особистості: «словник – це не лише продукт, а й вектор ідеології суспільства. Вибір дефініції, форми, сфери та ін., використання мовних одиниць залежить від ідеологічних та культурних настанов соціуму. У словнику як у дзеркалі культури відображено суспільні відношення в усьому своєму розмаїтті» [4].

Аналіз актуальних досліджень. Питання розвитку комунікативної культури особистості, зокрема, словниково-довідниковими засобами досліджують Л. Мацько, Т. Симоненко, Л. Струганець. Дидактичні засади застосування словників аналізують П. Гриценко, В. Дубічинський, С. Єрмоленко, Л. Паламарчук, М. Пешак, Л. Полюга, О. Сидоренко, Л. Скрипник, О. Стишов, О. Тараненко, В. Широков та ін.

Мета статті – огляд словникової продукції останнього десятиріччя, їх ролі і місця у оволодінні комунікативними атрибутами майстерного мовлення.

Виклад основного матеріалу. Загальні вимоги до словника з урахуванням потреб користувачів, як показує аналіз, добре виокреслив В. Дубічинський. Учений зауважує щодо необхідності у словнику надійної енциклопедичної, довідкової інформації про кількість лексичних одиниць, дефініцій, ілюстрацій тощо [4, с.24]. Джерелом такої надійної інформації про літературну норму вчені цілком закономірно вважають академічні словники і довідники, створені в Національній академії наук України з метою забезпечити загально – і культурно-освітні потреби й вимоги особистості.

Розвитку загальної культури сприяють енциклопедії (УРЕ, Енциклопедія українознавства; Українська загальна енциклопедія та ін.), спеціальні галузеві наукові енциклопедії, енциклопедичні і галузеві термінологічні словники і довідники. Дедалі частіше і вітчизняними, і зарубіжними дослідниками наголошується на прозорості межі між цими видами словниково-довідкової літератури. Зразком такої довідниково-аналітичної праці вважають "Енциклопедію освіти" (2008) [5]. У книзі ґрунтовно подано понятійно-термінологічний апарат сучасної освіти, основ педагогічної і психологічної наук, персоніфіковану інформацію про педагогів та громадських діячів, що сприяли розвитку освіти в Україні.

Кожний словник виконує своє призначення і функції. Наприклад, коли виникають проблеми щодо сприйняття і розуміння глибинного смислу слова, вагання у правильності його використання в мовленні, звертаємося до академічного тлумачного словника. У такому словнику слово розкривається в нерозривній єдності парадигматичного, синтагматичного і дериваційного аспектах.

Успішному розвитку комунікативної культури особистості сприяє новий академічний «Словник української мови» (2012) [6]. Один із керівників науково-видавничого проекту, директор Інституту української мови НАН України, доктор філологічних наук, професор П. Гриценко назвав унікальну працю провідних українських лексикографів, що з моменту підготовки рукопису та видавничої верстки до друку тривала понад 27 років, «працею розуму і честі» [1; 10]. Словник обсягом понад 165 тисяч слів і 1320 сторінок урахує здобутки української лексикографії останніх десятиліть і новітні досягнення мовної науки та практики. У праці широко представлено лексику, вживану до початку 1930-х років; лексику, яка не була зафіксована у словнику української мови в 11 томах, мову реклами та Інтернету. З-поміж аналогічних видань академічний словник вирізняється тим, – акцентує увагу П. Мовчан, – що в ньому виділені гнізда слів, джерела слів іноземного походження, афористичні вирази, подано багато ілюстративного матеріалу, новий тлумачний словник інтелектуально багатший за всі аналогічні видання [див.1].

Необхідні для дослідника орфоепічний і орфографічний словники. Орфоепічний словник становить своєрідний бар'єр, що не дозволить руйнувати правописні і вимовні норми. Поставте, наприклад, наголос у словах: *дочка, дочки, дві дочки, доччин*. Є труднощі, то зверніться до такого словника. В українській мові наголос динамічний, вільний і рухомий, однак маємо добре пам'ятати правила наголошування слів. Лексикографи радять, зокрема, звертати увагу на наголос числівників другого десятка: *одина́дцять, двана́дцять, трина́дцять, чотирна́дцять*, на іменники з префіксом ви-, де наголос подає на префікс:

віняток, віпадок, віписка, віклик, натомість *вимова, видавництво*. У трискладових іменниках віддієслівного походження наголос падає на той склад, на якому він є в інфінітиві (*читання, питання, навчання, писання, завдання*), а у двоскладових – на закінчення (*знання, звання*, але: *вміння, вчіння*). Іменники на позначення території, утворені за допомогою суфікса *-щина*, зберігають наголос власної назви або назви мешканців: *Київ - Київщина, Полтава – Полтавщина, Сумщина, Миколаївщина, Одещина, Донеччина, Вінниччина*, але *Галичина*. Чітка системність у наголошуванні є в займенниках: *цього, того*, але якщо з'являється прийменник, у багатьох займенників наголос зміщується на основу (*до цього, до того*). У словах іншомовного походження наголос переважно нерухомий: *діалог – в діалозу – діалозі, адвокат – адвоката – адвокатів*.

Орфографічний словник – настільна книга фахівця. Ось як пояснює К.Городенська, зокрема, правопис власних назв іншомовного походження за «правилом дев'ятки» (вживання в загальних назвах іншомовного походження і після дев'ятьох приголосних *д, т, з, с, ц, ж (дж), ч, ш, р* перед наступним приголосним). У власних іншомовних назвах (прізвищах, особових іменах, власних географічних назвах) після згаданих дев'ятьох приголосних вживали *і*, зрідка – *и*. Це створювало труднощі, бо потрібно було запам'ятати, у яких із них писати *і*, а в яких – *и*. Саме тому у проекті редакції «Українського правопису» (1999) запропонували поширити «правило дев'ятки» на всі власні іншомовні назви: це відповідає вимові приголосних в українській мові і робить послідовним правопис іншомовних особових імен та прізвищ з *и*. То ж орфографічні словники української мови поповнилися такими власними назвами, як *Аристотель, Аристофан, Еврипід, Фридрих, Фердинанд* та ін. [2].

Смислової точності та однозначності висловлювань досягають шляхом використання термінів. Цим специфічним словам притаманні такі ознаки: номінативність, наявність точної наукової дефініції, стилістична нейтральність, абстрагований, логіко-понятійний характер, однозначність. У фахових текстах доцільно уникати полісемічності, перенасиченості, термінологічних запозичень, використовувати тільки зрозумілі й недвозначні терміни, не бажано також захоплюватися і власною термінотворчістю.

Для аналізу таких педагогічних термінів, як *апарат, аналогія, динаміка, задача, закон, значення, категорія, якість, критерій, концепція, метод (спосіб), підхід, принцип, положення, поняття, предмет, умова* доцільно звертатися до «Українського педагогічного словника» за ред. С. Гончаренка. Серед психологічної літератури такого роду найбільш вдалим вважають словник К. Платонова, серед філософських словників – «Філософський енциклопедичний словник». Тут корисно ознайомитися зі змістом таких понять, як *абстракція, аналіз, знання, значення, якість, кількість, узагальнення, образ, об'єкт, досвід, практика, предмет, проблема, розвиток, рефлексія, системний аналіз, властивість, форма, експеримент*. Необхідним для наукових досліджень є і логічний словник, де можна знайти пояснення таким термінам, як *аксіома, алгоритм, гіпотеза, дедуція, закон, знак, знання, ідея, інваріантність, індукція, класифікація, поняття* та ін. Готуючи науковий текст, для самоконтролю корисно скласти словничок використовуваних термінів із зазначенням автора визначення.

Вагому роль для розвитку комунікативної культури особистості відіграють перекладні двомовні словники. У 2011 році побачив світ перший том нового академічного чотиритомного «Російсько-українського словника» [7]. Автори, співробітники відділу лексикології та лексикографії Інституту української мови НАН України намагалися забезпечити відповідність лексико-стилістичним нормам російської та української мов. Зіставлення російської та української мов в їх стилістичному багатоманітті допомагає глибшому вивченню цих мов і досконалішому оволодінню слововживання, граматики, правопису й акцентології: наприклад, із сполук *більше ста осіб* і *понад сто осіб* оберемо сполуку *понад сто осіб*; з-поміж слів *відгук* і *відзив на дисертацію* оберемо *відгук* та ін. Російським пасивним прикметникам теперішнього часу підберемо в українській науковій мові дієприкметники минулого часу (*желаемый – бажаний, употребляемый – уживаний*,

анализируемая - аналізована), російському дієприкметникові *данный* – український *даний*, а прикметникові *данный* контекст – *цей* контекст.

Розвиток комунікативної культури особистості стимулюють здобутки корпусної (електронної) лексикографії, яка дає змогу постійно збільшувати кількість лексичних одиниць, не очікуючи чергового перевидання словника, значно економлячи час і матеріальні ресурси [8]. Електронні словники зберігають великий обсяг інформації за рахунок використання гіперпосилань, мають ефективну систему пошуку (повнотекстовий пошук, одночасний пошук у кількох словниках, швидкість пошуку). Крім того, можна постійно відбирати й упорядковувати словниковий матеріал.

Як показує опитування, проведене серед здобувачів наукового ступеня, найбільш використовуваним у фахових текстах є доволі дискусійна Вікіпедія. Її наповнення і редагування може здійснювати кожен користувач, але не завжди словникова стаття є достовірною. У РуНеті отримуємо швидко довідку про будь-яке потрібне слово, а за електронним словником *АВВУ Lingvo*, довідково-інформаційним порталом «*Русский язык*» - здійснити його переклад на кілька мов.

Національний мовно-інформаційний фонд НАН України під керівництвом В. А. Широкова в онлайн-варіанті теж підготував інтегровану лексикографічну систему «Словники України», яка дозволяє користувачам здійснювати роботу у 5-ти режимах-словниках: парадигма, транскрипція, фразеологія, синонімія та антонімія[8]. В університеті «Львівська політехніка» створено лексикографічний процесор *Слово*, в основу якого покладений Англо-українсько-російський словник з інформатики та обчислювальної техніки. Кілька українсько-іншомовних словників також розміщено на сайті *Novatova* та на сайті Українського мовно-інформаційного фонду «*Лінгвістичний портал*». Співробітниками Лабораторії комп'ютерної лінгвістики Інституту філології КНУ імені Т.Шевченка теж розробляється мовний портал *nova.info*, де до послуг користувачів пропонують «*Відкритий словник (новітніх термінів)*», «*Відкритий словник виправлень суржикю*». Уточнити правопис слова, з'ясувати приклади його вживання, парадигму змістового наповнення допомагають Український лінгвістичний портал (www.ulif.org.ua), лексикографічний сайт *Slovyuk_net*.

Дослідження соціальної мотивації мовної поведінки, мовне виховання особистості здійснюють словники з культури мови. Зокрема ці мудрі книги рекомендують не зловживати словосполученням у *першу чергу*. Краще використовувати синоніми: *насамперед, передусім, найперше, перш за все*. У відкритому доступі подано словники з культури мови (<http://chakchy-pravylno-my-hovorymo.wikidot.com/>; <http://yak-my-hovorymo.wikidot.com/>; <http://kultura-movy.wikidot.com/>). Відділом лексикології та комп'ютерної лексикографії Інституту української мови НАН України підготовлено електронний диск «Культура мови на щодень», що в текстовому режимі представляє аналіз мови багатьох творів української класики, подає обґрунтовані рекомендації щодо слововживання.

Зокрема, допомагає обрати з-поміж таких сполук, як *об'єм* роботи і *обсяг* роботи, другий варіант. Відповідно, *об'єм* – величина чогось у довжину, висоту й ширину, вимірювана в кубічних одиницях (куба, мозку, серця тощо). *Обсяг* – розмір, величина, кількість, значення, важливість чогось (бюджету, знань, роботи тощо). Розрізняємо варіанти *обробка* інформації та *опрацювання* інформації. *Обробка* – це надання чомусь потрібного вигляду, доведення до певного стану; упорядкування, удосконалення чогось; а *опрацювання* – глибоке вивчення чогось, докладне ознайомлення з чимось. *Чисельний* – який стосується числа, виражається числовим виразом; кількісний, а *численний* – який складається з великої кількості кого-, чого-небудь; наявний у великій кількості. Українська лексикографія не фіксує слова *співпадання* або *співставлення* фактів, натомість пропонує уживати *зіставлення (порівняння)* фактів.

Як зауважив директор Інституту української мови НАН України професор Павло Юхимович Гриценко, цим проектом науковці намагаються протистояти тим негативним процесам останніх років, які спрямовані на обниження статусу української мови в суспільстві, на розхитування усталених норм слововживання, протистояти руйнівному

експериментуванню з мовою, що загрозливого поширилося [див.10]. Підтримавши видання і цільове поширення лазерного диску «Культура мови на щодень», ми зміцнюємо позиції державної мови, усталюємо модель ставлення суспільства до мови як до важеля духовного розвитку. Через осмислення високих зразків мови нація розбудовує свою мову сьогодні і підноситься у своєму культурному поступові [там само].

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Короткий огляд доводить: систематичне розширення інформаційного, практичного обсягу лексикографічних знань, стійка усвідомлена потреба в опануванні здобутків української лексикографії, бажання здійснювати лексикографічний науковий пошук, уміння і навички сприймати, впізнавати, аналізувати, зіставляти мовні явища і факти, коментувати, оцінювати їх під кутом зору нормативності, відповідності сфері й ситуації спілкування – усе це підвищує рівень розвитку комунікативної культури особистості. Володіння лексикографічною культурою сприяє розвитку національної культури українського народу, розширенню сфери вживання української мови як державної, розвитку національного та культурного інформаційного простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бакуменко О. «Праця розуму і честі» /Олександр Бакуменко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://litakcent.com/2011/02/09/pershyj-iz-20-tomnoho/>
2. Городенська К. *І чи у писати у власних іншомовних назвах?* / Катерина Городенська // Українська мова. – 2011. – №3. – С. 67-73.
3. Гордієнко Н. Сучасна лексикографія як об'єкт лінгвістики / Наталія Гордієнко // Українська мова. – 2011. – №3. – С. 67-73.
4. Дубичинский В. В. Теоретическая и практическая лексикография /В.В. Дубичинский. – Вена-Харьков: Харьковское лексикографическое общество, 1998. – 147 с.
5. Енциклопедія освіти /Акад. пед.наук України; гол. ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 609 с.
6. Словник української мови / Укл.: В.М. Білоноженко, А.А. Бурячок, В.О. Винник, Г.М. Гнатюк, І.С. Гнатюк та ін.; Відп. ред. В.В. Жайворонок. – К.: ВЦ «Просвіта», 2012. – 1320 с.
7. Російсько-український словник: у 4-х т. / Укл.: І.С. Гнатюк, С.І. Головащук, В.В. Жайворонок, І.О. Анніна, І.А. Самойлова та ін. – К.: Знання, 2012. – Т. 2. – 860 с.
8. Широков В. А. Елементи лексикографії / В. А. Широков. – К.: Довіра, 2005. – 304 с.
9. Яценко Н. Пленум Наукової ради «Українська мова». Українська лексикографія та лексикологія: проблеми, завдання (м. Ніжин, 10-11 листопада 2011 р.) //Українська мова. – 2011. – №4. – С. 96-106.

Семенов Е.Н. Роль и место словаря в развитии коммуникативной культуры личности исследователя.

В статье представлен обзор словарной продукции последнего десятилетия как эффективного дидактического средства развития коммуникативной культуры личности. Сделан вывод о том, что овладению коммуникативными атрибутами мастерской речи в значительной степени способствует стойкая осознанная потребность, исследовательский интерес в овладении достижениями украинской лексикографии, желание развивать языковое чувство, расширять мировоззрение, умение работать со словарями: выбирать соответствующий тип словаря, собирать и обрабатывать лексикографический материал, анализировать, сопоставлять, комментировать, критически оценивать слово с точки зрения нормативности, соответствия сфере и ситуации общения; размежевывать варианты норм и речевые нарушения.

Ключевые слова: *словарь, дидактическое средство, коммуникативна культура, личность, исследователь, лексикографический материал, норма.*

Semenog O.M. Role and place of dictionary in the development of communicative culture of personality of researcher.

The article presents an overview the types of dictionaries in last decade, which serve as an effective didactic means of communicative culture of the researcher. It is proved that to master the communicative skills one needs to promote a conscious need to research, a strong researcher's interest to learn the achievements of Ukrainian lexicography, the desire to produce linguistic sense, to expand outlook. Important is the ability to work with a dictionary: to choose the appropriate type of vocabulary to adequately needs of the researcher, to collect and process the lexicographical material, including computer's; to recognize, analyze, compare, annotate, critically evaluate the word in terms of norms, to use of the word under the situation of communication, to differentiate the variants of norms, speech disorders etc.

Key words: dictionary, didactic means, communicative culture, researcher, lexicographical material, norm.

УДК 378.147:51

Я. О. Чкана, І. В. Шищенко

Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

**ІНТЕРАКТИВНА ЛЕКЦІЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ НА ЗАСАДАХ
КОМПЕТЕНТІСТНОГО ПІДХОДУ**

Автори у статті розглядають проблему формування математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей на лекціях з фахових математичних дисциплін. Наголошується, що лекційна форма занять, яка є незамінним елементом у системі підготовки фахівців, має сьогодні низку недоліків та потребує вдосконалення та осучаснення із урахуванням компетентнісної парадигми вищої освіти, впровадження сучасних методів та технологій навчання. Одним із шляхів розв'язання цих проблем є впровадження різних тактичних прийомів, які узагальнено та систематизовано авторами. У статті підкреслено, що лекція-конференція сприяє підвищенню мотивації студентів до самостійної роботи за рахунок її наближення до реальних умов майбутньої професійної діяльності. Пропонуються методичні рекомендації для проведення лекційних занять з фахових дисциплін для майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей.

Ключові слова: математична компетентність, майбутній вчитель фізико-математичних спеціальностей, лекція, фахова математична дисципліна.

Постановка проблеми. Сучасному суспільству притаманні такі особливості, як збільшення долі творчої та інтелектуальної праці, зростання об'єму наукового знання й інформації, переважання в структурі економіки сфери послуг, науки, освіти й культури над промисловістю та сільським господарством, при чому знання стають головним джерелом конкурентної переваги. Такі зміни висувають нові вимоги до системи вищої педагогічної освіти, її структури, змісту та технологій підготовки вчителів фізико-математичного профілю у контексті ідей компетентнісного підходу, головним завданням якого є забезпечення результативності, підвищення якості освіти, розвитку творчих, особистісних, моральних, професійних якостей особистості, що задовольняють сучасним вимогам суспільства. Відповідно лекційна форма занять, яка є незамінним елементом у системі підготовки фахівців, потребує вдосконалення та осучаснення із урахуванням компетентнісної парадигми вищої освіти, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів до навчання, впровадження сучасних методів та технологій навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Проблему формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей висвітлено в багатьох наукових

працях І. Акуленко, О. Антонюк, Т. Волобуєвої, В. Заболотнього, Л. Михайленко, С. Ракова, С. Скворцової та інших. Методи, форми та засоби формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей віддзеркалено в працях О. Антонюк (дослідницька та пошукова діяльність), Н. Бельської (самостійна робота), І. Гавриленкової (професійна орієнтація), М. Галатюка, М. Фуштей (мультимедіа), О. Іваницького (інноваційні технології), О. Ордановської (інформаційні технології), Л. Осипової (позааудиторна самостійна робота), С. Ракова (дослідницька пошукова діяльність з використанням інформаційних технологій), Н. Костюченко (навчально-ігрові технології). У цих роботах пропонуються різноманітні прийоми проведення лекційних занять, шляхи їх вдосконалення та модернізації на основі використання інтерактивних та інформаційних технологій.

Метою статті є узагальнення та систематизація наукових досліджень з проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та представлення розроблених методичних рекомендацій для проведення лекційних занять з фахових дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Лекція, як форма навчання, традиційно займає магістральне положення у навчальному процесі вищої школи, оскільки вона є найекономнішим способом передавання й засвоєння навчального матеріалу, визначає його зміст, науковість і новизну. Інші види занять (практичні, семінарські, лабораторні тощо) є доповненням до лекцій.

Але нині стали виразно виявлятися як її внутрішні суперечності, так і суперечності стосовно місця лекції в навчальному процесі взагалі. Стрімке зростання кількості інформації поставило нові вимоги щодо форм подачі навчального матеріалу студентові та його засвоєння. На порядок денний стало питання самостійної роботи студента, внаслідок чого кількість лекційних занять зменшується, і зростає частка самостійної роботи студентів. Постає питання щодо місця і ролі лекції стосовно вимог до самостійної роботи студента.

Традиційно лекція має двоїсте призначення – подання навчального матеріалу і розвивально-виховний аспект. Подання навчального матеріалу на лекціях, особливо фундаментальних математичних дисциплін, завжди превалює над розвивально-виховною функцією і визначається впливом на розумову діяльність. На відміну від гуманітарних курсів, які студенти можуть опанувати в процесі самостійної підготовки, математичні дисципліни потребують кваліфікованого роз'яснення навчального матеріалу. Процес навчання математичним дисциплінам – це не автоматичне вкладання навчального матеріалу в голову студента. Він потребує напруженої розумової роботи студента, його власної активності участі в цьому процесі. Пояснення й демонстрація, самі по собі, ніколи не дадуть справжніх, стійких знань. Цього можна досягти тільки за допомогою активного та інтерактивного навчання.

Проаналізуємо з цієї точки зору роль лекції у сучасному навчальному процесі. Традиційна лекція для студента є основним джерелом нового матеріалу, і лектор – носій цієї інформації. Засвоєння лекції залежить від умінь лектора подати матеріал, рівня його математичної культури, методичної підготовки та сукупного інтелектуального потенціалу студентів, їх здатності сприймати і конспектувати поданий матеріал, а потім над ним самостійно працювати.

Інформатизація суспільства дала якісно нові можливості доступу до інформації і для розвитку навчального процесу, тому те, що вчора було недоступним, сьогодні стає загальноможливим. За таких умов стають неминучими зміни у структурі всіх видів занять, зокрема й лекційних. Завдання подачі змісту матеріалу під час лекції і його конспектування студентами вже виходить з ряду основних, оскільки студент може отримати повний текст лекції у паперовому чи цифровому джерелі. Незмінною залишається роль лектора в тому, що він повинен забезпечити таку можливість, тобто відібрати необхідний матеріал і написати лекцію. Отже, назріли об'єктивні причини для організації нових форм лекційного заняття, при якій на задній план відходить традиційна потреба в конспектуванні.

Більше того, якщо раніше конспектування було необхідним для збереження матеріалу студентом, то тепер є можливість усунути його негативні наслідки, і поліпшити процес сприйняття інформації студентами. У цьому плані доречно згадати В. Шаталова, у якого під час пояснення матеріалу чи розв'язування задач учні не писали [9]. За словами професора К. Марквардта, записування продуктивне лише в тому випадку, коли рука йде за власною думкою, а не за словом лектора [5]. Студент, який намагається повніше записати матеріал, перестає думати і свідомо сприймати інформацію. Ця думка підтверджується дослідженнями, згідно з якими 70% студентів бачать своє основне завдання в тому, щоб вести детальний конспект, і лише 10%, щоб розумово опрацювати інформацію [10]. Якщо студент тільки слухає і неухважно записує, то він втрачає можливість для повноцінної подальшої роботи над матеріалом, що дуже важливо, оскільки в пам'яті студента після разового прослуховування матеріалу на лекції, як про це свідчать психологічні дослідження, залишається не більше 20% інформації [7].

Таким чином, маємо новий образ лекційного заняття, на якому дещо інша роль відводиться як лектору, так і студентам. У лектора з'являються більше можливостей для якісної подачі матеріалу, а в студента – для його сприйняття і засвоєння. Форми занять можуть бути різними, але спільним для них є те, що під час лекції існують умови для самостійної розумової діяльності студента, а значить його активної участі в пізнавальному процесі.

Одним із шляхів розв'язання цих проблем лекційних занять є впровадження різних тактичних прийомів на кшталт способу будувати лекцію таким чином, щоб після висловлення певної думки робити паузу, даючи можливість для студентів розумово опрацювати і записати сказане [4]. Однак цей тактичний прийом дає можливість лише часткового, а не принципового розв'язання проблеми, оскільки залишається необхідність у конспектуванні.

У роботі М.І. Іпполітової [2] розглядається характер впливу окремих прийомів лекційного викладу на розвиток активності слухачів та порівняльна характеристика цих прийомів. Доцільним є наведення проблемного епіграфа: викладач, називаючи тему лекції, подає епіграф до теми, завдяки цьому студенти більш цілеспрямовано сприймають новий матеріал. Наприклад, при вивченні тем курсу «Теорія ймовірностей» як епіграф можна взяти уривки з листів Б. Паскаля до П. Ферма, зокрема такий «... Більшість людей вважає, якщо вони про що-небудь не мають повного знання (але ми ніколи не маємо повного знання), то вони взагалі нічого про це не знають. Я впевнений, що такого роду думки глибоко помилкові. Часткове знання теж є знанням, і неповна впевненість теж має деяке значення, особливо коли мені відомий ступінь цієї впевненості. Хтось може запитати: «А хіба можна виміряти ступінь упевненості числом?» Звичайно, відповім я: особи, які грають в азартні ігри, засновують свою впевненість саме на цьому... відмічу відразу ж, що ступінь можливості (упевненості) події я назвав ймовірністю. Я багато міркував над вибором підходящого слова і саме його вважаю найбільш виразним. Як на мене, воно знаходиться в повній відповідності зі звичайним слововживанням» [1].

Доцільним є повідомлення плану вивчення нового матеріалу, при цьому якщо пункти плану сформульовано у вигляді запитань, то передбачається можливість проведення бесіди під час заняття; у процесі такої лекції студенти більш активно включаються в процес розв'язування поставлених завдань, оскільки наступні кроки підказуються планом лекції.

Використання елементів самоконтролю та самооцінювання студентами: під час лекції студентам пропонується контролювати своє сприйняття матеріалу різними способами (складати план лекції, задавати запитання викладачу, відмічати незрозумілі положення, складати тези лекції, таблиці чи схеми), такий прийом розвиває ініціативність у постановці запитань до викладача, закладає навички самоконтролю, дозволяє студентам контролювати власне сприйняття нового матеріалу та оцінювати його. Доцільно також пропонувати окремі пункти плану лекції, що не є складними для сприйняття, містять відомі студентам твердження чи стосуються додаткового чи довідкового матеріалу, висвітлити самим

студентам. Повідомлення у цьому випадку можуть бути як репродуктивними, так і продуктивними.

Також активізує студентів упродовж лекції завдання записувати ключові слова, поняття, терміни, які треба буде назвати наприкінці лекції. Оцінити правильність і повноту відповідей студентів може не лише викладач, а й самі студенти. У випадку, коли ключові поняття були визначені самим викладачем на початку лекції, студентам варто запропонувати стежити за їх визначенням, використанням, взаємозв'язками, взаємовпливом тощо. Ми впевнені, що такий вид роботи можна проводити на будь-якій математичній дисципліні.

Доречним є використання на лекціях з математичних дисциплін і різних інтерактивних технологій, наприклад, технології «Мікрофон», що надасть можливість викладачу оцінити рівень залишкових знань студентів з певної теми. Зокрема, на лекційному занятті доречно на початку перевіряти набуті знання, які знадобляться студентам для подальшого засвоєння навчального матеріалу лекції. Так, під час лекції на тему «Вектори у просторі» з аналітичної геометрії викладач ставить студентам запитання щодо векторів на площині, оскільки поняття вектора у просторі – це узагальнення відповідного поняття на площині. На нашу думку, при цьому доцільно ставити студентам такі запитання:

1. Дайте визначення поняття вектора на площині.
2. Які вектори на площині називаються колінеарними?
3. Як визначити координати вектора на площині?
4. Що називають модулем вектора?
5. Що таке нуль-вектор?
6. Сформулюйте правило трикутника додавання векторів.
7. Сформулюйте правило паралелограма додавання векторів.
8. Як знайти суму та різницю векторів, що задані координатами на площині?
9. Як помножити вектор, що заданий координатами на площині, на дійсне число?
10. Дайте означення скалярного добутку векторів на площині.

Іноді під час лекції доцільно застосовувати інтерактивний метод «Навчаючи–учусь», який використовується при вивченні блоку інформації або при узагальненні та повторенні вивченого. При цьому студенти групуються в пари і намагаються пояснити один одному деякі поняття, теореми тощо, що потрібні або вивчалися на даній лекції. Такий метод дає можливість кожному студенту випробувати себе у ролі вчителів, стимулює до роботи, вчить правильно і чітко висловлювати свої думки, використовуючи математичну мову.

Також ефективний методом є метод колективного обговорення «Мозковий штурм», при якому відбувається пошук рішень шляхом вільного висловлювання думок всіх студентів і всього за кілька хвилин можна визначити низку ідей. Для цього спочатку висувається проблема (задача) і всі учасники пропонують ідеї щодо її розв'язання. Ідеї записуються на дошці.

Після того як майже всі ідеї зібрані, вони групуються, аналізуються і відбираються ті, що можуть допомогти розв'язати порушену проблему найефективнішим способом. Наприклад, при вивченні теми «Послідовність та її границя» в курсі математичного аналізу перед студентами можна поставити задачу знаходження суми скінченної кількості членів геометричної прогресії та запропонувати знайти шляхи її розв'язання.

Інша справа, коли в розпорядженні студента вже є повноцінний конспект і створювати його під час лекції не потрібно. Один із варіантів полягає в тому, що під час першої години лекційного заняття студенти самостійно опрацьовують матеріал, читаючи текст лекції. Викладач у цей час спостерігає за роботою студентів, допомагає індивідуально з'ясувати питання, які виникають при читанні. Таким чином, створюються умови для повноцінної самостійної роботи студентів над навчальним матеріалом, після якої студенти певною мірою вже засвоюють матеріал, зауважують незрозумілі місця. Шляхом опитування викладач може легко встановити, які питання потребують додаткового роз'яснення з його боку. У другій годині лекційного заняття активна роль відводиться викладачеві як лектору, якому вже нема потреби повторювати увесь зміст матеріалу лекції. Тому він може про деякі питання говорити побіжно, описово, у швидкому темпі, і зосередити увагу студентів на складніших

питаннях. Мовлення викладача на таких лекціях буде «живим», адже лектор не буде відволікатися та робити значні паузи на конспектування студентами лекційного матеріалу. Таке мовлення викладача сприятиме кращому засвоєнню навчального матеріалу, адже штучно створена інтонація помічається слухачами одразу, саме природність інтонації, її відповідність ситуації спілкування є її головними комунікативними перевагами.

Студенти, ознайомившись з матеріалом, переходять в інший режим роботи, на якому вони можуть спокійно слухати лектора, маючи перед собою конспекти з опрацьованим матеріалом, і більше вникати в сутність питань, що вивчаються. Зауважимо, що зміна форми роботи студентів психологічно виправдана, оскільки це дає можливість зберегти зацікавленість до матеріалу, який вивчається [6].

Інший варіант лекційного заняття має ту відмінність і особливість, що лектор до викладу матеріалу залучає студентів. У роботі [6] описано спосіб проведення інтерактивної лекції, коли декілька студентів завчасно самостійно опрацьовують відповідний лекційний матеріал і певні питання лектор доручає їм розглянути під час лекції. Такий спосіб проведення лекційних занять має істотні переваги, оскільки в ньому присутня складова діяльнісного методу навчання. Практика показує, що виступи своїх однокласників в ролі лектора добре сприймаються студентами.

Деякі лекційні заняття, матеріал яких не дуже складний, доцільно повністю проводити за участю студентів-лекторів, що вдається реалізувати на такому типі інтерактивної лекції як лекція-конференція. Проводиться вона за схемою наукових конференцій: заздалегідь до її проведення із поставленої проблеми складається система доповідей по кожному питанню, що висвітлює певну проблему. При цьому, викладач повинен попередити студентів, що виступ готується як логічно закінчений текст, який є результатом їхньої самостійної роботи та не повинен перевищувати 5-10 хвилин. Функція викладача полягає у керуванні підготовкою таких доповідей до лекції. Під час лекції викладач може дещо узагальнити матеріал, допомогти «лектору-початківцю», якщо студент не може дати чітку відповідь на запитання аудиторії. Такий вид лекцій значно підвищує роль самопідготовки студентів.

Ми вважаємо, що такий вид лекції дуже вдало можна застосовувати під час вивчення студентами фундаментальних математичних дисциплін, методики навчання математики, історії математики, елементарної математики на фізико-математичних факультетах педагогічних університетів. Наприклад, під час вивчення студентами другого курсу проєктивної геометрії лекцію-конференцію можна провести під час вивчення узагальнюючої теми «Побудова перерізів поверхонь другого порядку», адже із окремими її аспектами студенти ознайомлюються ще під час вивчення лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу, що вивчаються на першому курсі. Викладач подає студентам такий план лекції-конференції:

1. Способи задання площини.
2. Криві другого порядку.
3. Поверхні другого порядку: еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди, конічні поверхні, циліндричні поверхні.
4. Методи побудови перерізів поверхонь: метод слідів, метод відповідності та метод паралельного проєктування.
5. Побудова перерізів многогранників у шкільному курсі стереометрії.

Викладач наголошує, що студенти повинні розкрити теоретичну суть свого питання та практичне застосування матеріалу. Усі студенти отримують завдання на побудову перерізу поверхні другого порядку, при цьому обговорення етапів побудови під керівництвом викладача відбувається у вигляді підведення підсумків конференції. Для того, щоб зекономити час на занятті, студентам пропонується підготувати презентації до своїх доповідей.

Лекція-конференція сприяє підвищенню мотивації студентів до самостійної роботи за рахунок її наближення до реальних умов майбутньої професійної діяльності. Такі заняття також сприяють розвитку пізнавальної самостійності та професійної компетентності студентів.

Доцільно під час лекційних занять використовувати технічні засоби навчання, які здійснюють передачу усної інформації у візуальну форму. Наприклад, створені викладачем презентації до теми лекції допоможуть раціонально використовувати час на занятті, візуалізувати навчальний матеріал, подати його у динамічній та більш переконливій формі. Презентація дозволяє ілюструвати розповідь, зробити заняття більш організованим, наочним, цікавим, мобільним. За необхідності можна зробити рухомими певні об'єкти, або ж додати певні фрагменти відео. Відео-інформація або анімація у поєднанні з коментарями викладача значно активізує увагу студентів до змісту навчального матеріалу та підвищує інтерес до нової теми [3]. Наприклад, доцільним є застосування презентації при викладанні лекції з дисципліни «Аналітична геометрія» на тему «Криві другого порядку».

Щоб на лекційному занятті можна було ефективно застосовувати технології та методи інтерактивного навчання, проводити певні дискусії, варто заздалегідь повідомити студентам, де вони повинні ознайомитися із текстом лекції (запропонований дидактичний матеріал, друковані видання, електронні засоби тощо). Таким чином, створюються умови для повноцінної самостійної роботи студентів над навчальним матеріалом.

Також активізуватиме навчально-пізнавальну діяльність студентів на лекційному занятті показ студентських презентацій. Для такої роботи напередодні лекції викладач має повідомити одному чи двом студентам тему та план лекції, а вони самостійно повинні дібрати матеріал та створити комп'ютерну презентацію до даної теми.

Узагальнюючи обґрунтовані у дослідженні положення, можемо стверджувати, що від правильного вибору типу лекції, від методів та технологій інтерактивного навчання, які ми застосуємо на лекційному занятті залежить організація подальшого навчання та самостійної роботи студентів, рівень якісної підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти [8].

Впровадження інтерактивних методів у практику роботи, разом з тим, пов'язане з певними труднощами і проблемами. Насамперед, найчастіше доводиться стикатися з обмеженістю інформації, яку доводиться додатково готувати до лекції, і, часто, з байдужістю студентів до вирішення проблем, які стоять на лекції. Основним недоліком групової роботи є різний рівень знань і можливостей учнів, що, в кінцевому результаті, впливає на результативність роботи всієї групи і створює психологічну напругу. Дискусію важко провести у тому випадку, коли студенти в недостатній мірі оволоділи фактичним матеріалом по темі і тому не можуть аргументовано довести свою думку. До того ж підготовка до кожного інтерактивної лекції вимагає значних затрат часу. Все це разом не дозволяє робити всі лекції інтерактивними. У кінцевому підсумку такими є окремі, найбільш зручні за темою лекції, або ж на ній використовуються окремі методи інтерактивного навчання.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Отже, застосування інтерактивних прийомів на лекціях з фахових математичних дисциплін для майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей є обов'язковою умовою прискорення та підвищення ефективності процесу фахової підготовки та формування у них математичної компетентності, дозволяє студентам на більш тривалий термін запам'ятовувати сутність лекційного матеріалу, значно покращити обернений зв'язок між викладачем та студентом, зробити лекційний матеріал більш доступним та зрозумілим, не втрачаючи науковості викладення.

Подальших досліджень потребують питання застосування електронної наочності, сучасних мобільних додатків з математики та інших комп'ютерно-орієнтованих технологій на лекціях з фахових математичних дисциплін для майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блез Паскаль : биография, цитаты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.epwr.ru/quotauthor/334/>. – Загл. с экрана. – Язык рус.
2. Ипполитова М. И. Лекция учителя и активность учащихся / М. И. Ипполитова // Литература в школе. – 1976. – № 6. – С. 21-27.

3. Клочко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : Навчально-методичний посібник / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
4. Костенко И. П. Аудиторная самостоятельная работа с учебным текстом / И. П. Костенко // Высшее образование в России. – 1995. – № 1. – С. 101-107.
5. Марквардт К. Г. Психология обучения в вузе / К. Г. Марквардт // Вестник высшей школы. – 1986. – № 3. – С. 7-14.
6. Сусь Б. А. Інтерактивна лекція як спосіб активізації самостійної розумової діяльності студентів у вищих технічних закладах освіти / Б. А. Сусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.povun.kpi.ua/2006-1/09_Sus.pdf. – Загл. с экрана. – Язык укр.
7. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : МГУ, 1984. – С. 344.
8. Тягай І. М. Використання елементів інтерактивного навчання на лекційних заняттях математичних дисциплін / І. М. Тягай // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 130. – С. 220-222.
9. Шаталов В. Ф. Точка опоры / В. Ф. Шаталов. – М. : Педагогика, 1987. – 160 с.
10. Штокман И. Т. Вузовская лекция / И. Т. Штокман. – Киев : Вища школа, 1981. – С.150.

Чкана Я.О., Шищенко И.В. Интерактивная лекция в подготовке будущих учителей физико-математических специальностей на основе компетентного подхода.

Авторы в статье рассматривают проблему формирования математической компетентности будущих учителей физико-математических специальностей на лекциях по математическим дисциплинам. Отмечается, что лекционная форма занятий является незаменимым элементом в системе подготовки специалистов, но сегодня обладает рядом недостатков и нуждается в совершенствовании с учетом компетентностной парадигмы высшего образования, внедрения современных методов и технологий обучения. Одним из путей решения этих проблем является использование различных тактических приемов, обобщенных и систематизированных авторами. В статье подчеркивается, что лекция-конференция способствует повышению мотивации студентов к самостоятельной работе за счет ее приближения к реальным условиям будущей профессиональной деятельности. Предлагаются методические рекомендации для проведения лекционных занятий по специальным дисциплинам для будущих учителей физико-математических специальностей.

Ключевые слова: математическая компетентность, будущий учитель физико-математических специальностей, лекция, математическая дисциплина.

Chkana Ya.O., Shyshenko I.V. Interactive lecture in the training of future teachers of Physics and Mathematics on the basis of a competent approach.

The authors consider the problem of forming the mathematical competence of future teachers of Physics and Mathematics at lectures on mathematical disciplines. It is noted that the lecture form of studies, which is an indispensable element in the system of training specialists, today has a number of shortcomings and needs improvement and modernization taking into account the competent paradigm of higher education, the introduction of modern methods and technologies of training. One of the ways of solving these problems is the introduction of various tactical methods, which are summarized and systematized by the authors. The article emphasizes that the lecture-conference contributes to increasing the motivation of students to work independently due to its approach to the real conditions of future professional activity. Methodical recommendations for conducting lectures on professional disciplines for future teachers of Physics and Mathematics are offered.

Key words: mathematical competence, future teachers of Physics and Mathematics, lecture, mathematical disciplines.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Стаття присвячена розробці мультимедійного супроводу формування пізнавальної самостійності майбутніх учителів інформатики. Перераховано етапи розробки, рекомендації з розробки структури і наповнення змісту. Обґрунтовано трирівневий спосіб структурування навчального матеріалу в підручнику, педагогічний і технологічний сценарій програми. Дослідження проводилося в рамках розробки методики навчання інформатики, спрямованої на підвищення якості підготовки вчителя інформатики. Отримані результати можуть бути використані для розробки мультимедійних комплексів з метою їх використання при викладанні інших дисциплін у ВНЗ.

Ключові слова: мультимедіа, супровід, кредитна система навчання, електронний підручник, інформатика.

Постановка проблеми. Для успешной реализации кредитной системы обучения, непременным условием которой является компьютеризация и «интернетизация», требуется не только современное техническое оснащение учебных заведений, но и соответствующая разработка мультимедийного сопровождения образовательного процесса, в котором формирование познавательной самостоятельности будущих учителей выступает одной из важнейших задач и направлений его реализации.

Процесс обучения будущих учителей в вузе должен строиться с учетом двойного статуса студента: в настоящее время он обучаемый, а в будущем станет обучающим (учителем). Оба вида деятельности: обучаться и обучать – наиболее эффективны при подготовке учителей, ориентированной на развитие творческого мышления и активной познавательной деятельности. При разработке мультимедийного сопровождения формирования познавательной самостоятельности будущих учителей информатики нами учитывались эти обстоятельства.

При разработке мультимедийного сопровождения формирования познавательной самостоятельности будущих учителей нами были обозначены и учтены его достоинства:

- усиление положительной интеллектуальной и творческой составляющей познавательно-профессиональной деятельности студентов;
- развитие способности студентов самостоятельно пользоваться все более сложными знаниями в профессиональной области и овладевать ими, объяснять сложные явления, заниматься самообразованием; стимулирование познавательной активности студентов и развитие проективных умений, их готовности и способности к непрерывному самообразованию;
- обеспечение восприятия нового материала каждым студентом в индивидуальном режиме за счет реализации трех основных принципов мультимедиа: представление информации с помощью комбинации множества-вое-принимаемых человеком сред; наличие нескольких сюжетных линий, в содержании продукта (в том числе и выстраиваемых самим пользователем на основе "свободного поиска" в рамках предложенной в содержании продукта информации); художественный дизайн интерфейсами средств навигации;
- обеспечение обучающимся возможности активно участвовать в формировании индивидуальной образовательной программы;
- согласование управления познавательно-профессиональной деятельностью студентов со стороны преподавателей за счет электронной формы размещения различных

информационных и учебных материалов на сервере ВУЗа, наличие которых на сервере становится особо актуальным для обеспечения эффективной внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

– воспитание культуры профессионального поведения будущего специалиста, развитие методического мышления студентов, умения эффективно и творчески использовать методы, средства и формы обучения дисциплине на практике;

– поддержание образовательного процесса по различным дисциплинам на высоком профессиональном уровне в соответствии с ГОСО РК.

Изложение основного материала. В данном контексте нами разрабатывались мультимедийные учебно- методические комплексы (далее МУМК) как мультимедийное сопровождение формирования познавательной самостоятельности будущих учителей информатики с учетом требований государственного стандарта РК для специальности Информатика и типовой и рабочей программ дисциплин: дисциплин профессионального цикла «Программирование», а также элективных дисциплин «3D-графика» и «Нетрадиционные методы обучения информатике».

Современный учебный мультимедийный комплекс – это целостная дидактическая система, состоящая из различных электронных учебных материалов, использующая компьютерные технологии и возможности сети Интернет и обеспечивающая обучение и управление процессом обучения студентов по индивидуальным и оптимальным учебным программам [2].

При разработке МУМК и реализации мультимедийного сопровождения для создания благоприятных условий формирования познавательной самостоятельности будущих учителей информатики средствами мультимедиа мы использовали основные дидактические принципы компьютерного обучения: 1) научность, 2) доступность, 3) систематичность и последовательность, 4) компьютерная визуализация (наглядность), 5) сознательность, 6) прочность, 7) индивидуальность, 8) интерактивность, 9) адаптивность.

Структура МУМК полностью отражает специфику специальности, характеризует материал, который необходимо усвоить выпускникам вуза, будущим специалистам – учителям информатики на уровне профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности, отвечающих требованиями ГОСО РК.

Мультимедийное сопровождение в виде МУМК предусматривало широкие возможности для получения профессиональных знаний под руководством преподавателя и самостоятельно, поэтому он может быть использован как в рамках аудиторных занятий, так и СРС и СРСП предусмотренных кредитной системой обучения. При разработке мультимедийного сопровождения основной упор делался на самостоятельную работу обучающихся, их коллективное творчество, проведение миниисследований различного уровня, активизацию познавательной деятельности. Содержание структуры зависело от целей и задач обучения, специфики учебной дисциплины, характера организации и интеллектуальной деятельности преподавателями студентов: Предусматривалось большое количество заданий, рассчитанных на самостоятельное изучение учебного материала, с возможностью получения консультаций преподавателя.

Следует отметить тот факт, что МУМК соединил в себе свойства обычного учебника, справочника, лабораторного практикума и эксперта усвоенной информации, имел ряд преимуществ перед остальными программными продуктами.

Многие авторы сходятся во мнении, что, несмотря на большие дидактические возможности, открывающиеся при использовании мультимедийного учебника в процессе обучения, пока еще не происходит достаточно эффективного их использования на занятиях в высшей школе. Одной из причин этого является то, что при таком виде обучения меняется статус студента и преподавателя:

- степень участия преподавателя на подобных занятиях и характер его работы, консультационная роль в сложных вопросах студентов: он должен рекомендовать дополнительные источники получения информации; направлять процесс познания,

руководить процессом решения проблем, возникающих у студентов, разбираться в организации этого учебника, а к этому преподаватели зачастую оказываются не готовы;

- происходит изменение статуса студента – теперь он должен сам "конструировать" свои знания, а не просто воспринимать излагаемое содержание; при использовании мультимедийного учебника, содержащего необходимую в рамках данного курса информацию (зачастую гораздо большего объема, чем тот, который рассматривается по программе дисциплины), студент перестает быть зависимым от преподавателя в получении знаний и может оказаться в некоторых вопросах более информированным, чем преподаватель. Последнее обстоятельство вносит некоторый отрицательный дисбаланс в отношения студент-преподаватель [1].

Наличие этих факторов значительно затрудняет процесс использования мультимедийных средств в обучении. Поэтому при разработке и в процессе внедрения в учебный процесс разработанного нами спецкурса были выявлены основные вопросы, представляющие, на наш взгляд, интерес для педагогов, которые используют мультимедийные средства поддержки учебного процесса. Прежде всего, это касается:

- отбора содержания, которым будет наполнен данный спецкурс и, соответственно, мультимедийный учебник;
- самого процесса разработки мультимедийного учебника;
- методики проведения различных форм занятий с использованием мультимедийного учебника;

Рассмотрим подробнее процесс разработки и апробации мультимедийного учебно-методического комплекса на примере МУМК «Средства мультимедиа в обучении».

Разработка мультимедийного учебника проводилась нами в несколько этапов.

На первом этапе нами был создан экспериментальный образец программы и описание сценария работы с предполагаемым МУМК.

Для наполнения учебника материалом мы пользовались рекомендациями по созданию и разработке электронных учебников, согласно которому «типичными компонентами мультимедийного контента ЭУ являются: символьная информация (текст, гипертекст, формулы); статический реалистичный и синтезированный визуальный ряд (фотографии, 2D-фотопанорамы, микрофотографии, макро- съемка, схемы, диаграммы, графики, учебные рисунки и др.); динамический реалистичный и синтезированный визуальный ряд (видеоопыты, видеозаписи, 3D-фото- панорама с приближением / удалением, 2D-анимация, наложение и морфинг объектов, анимация, созданная по 3D-объектам, виртуальные трехмерные модели объектов и пр.); звуковой ряд (аудиофрагменты)» [3].

Разработанный пример был показан педагогам, методистам, были выслушаны все их замечания и пожелания по содержанию материала, изложенного в этом мультимедийном учебнике, а также по оптимизации сценария работы со студентами.

Так как вопрос выбора технологии реализации мультимедийного учебника достаточно сложен и требует самого тщательного и всестороннего анализа для выбора подхода к его осуществлению, то нами учитывались:

- требования студентов к разрабатываемому учебнику;
- методические требования преподавателей, реализующих обучение с применением данного учебника;
- эргономические требования по разработке дизайна и структуры учебного пособия.

Исходя из вышесказанного на данном этапе нами было принято решение о целесообразности разработки одного из видов мультимедийного учебника – мультимедийного учебно-методического комплекса (МУМК).

На первом этапе проводился отбор материала для поддержки различных форм проведения занятий с помощью данного МУМК, составлялась структура самого учебника и определялись логические связи между его компонентами. Параллельно с этим разрабатывались варианты активного раздаточного материала для лекций, комплекс контрольных и тестовых вопросов по каждой из изучаемых тем, цели и задачи в начале каждой темы, а также выводы и заключения после ее изучения.

В завершении первого этапа был произведен контроль достоверности, научности и актуальности подобранного нами содержания МУМК.

На втором этапе были разработаны педагогический и технологический сценарий работы, а также был создан рабочий образец мультимедийного учебника, который должен был удовлетворять всем требованиям по содержанию материала и реализовывать выбранный нами сценарий МУМК - покадровое распределение содержания учебного курса и его процессуальной части в рамках программных структур разного уровня и назначения.

Изначально был выбран такой способ структурирования учебного материала, который предполагал размещение на 1-ом уровне - основной информации, на 2-ом уровне - дополнительной информации, содержащей разъяснения и дополнения, на 3-ем уровне - анимационного материала.

Оценка рабочего образца проводилась в Жетысуском государственном университете им.И.Жансугурова (г. Талдыкорган) на кафедре Информатики и МПИ и на кафедре Информационных технологий с целью получения объективной оценки созданного программного средства.

Полученные данные выявили необходимость некоторой доработки как педагогического и технологического сценария самой программы, так и ее содержательной стороны. На доработку были вынесены следующие вопросы:

- Более эффективным для данного курса был определен такой способ структурирования материала, который ориентирован на различные способы учебно-познавательной деятельности. В этом случае 1-ый уровень можно определить как иллюстративно-описательный, 2-ой уровень - репродуктивный, 3-ий уровень - творческий. Было решено использовать нелинейную организацию учебного материала, многослойность и *интерактивность* каждого кадра.

- Исходя из необходимости размещать МУМК в сети для использования его студентами, обучающимися по дистанционной форме обучения, было принято решение применить технологию воспроизведения учебника через *браузер*, когда материал представляется в виде *HTML*-страниц. Это представилось более целесообразным, чем использование рабочего варианта учебника, разработанного в среде *Delphi*.

- При построении рабочего варианта учебника при покадровом структурировании линейного учебного текста не полностью были учтены требования эргономики, которые являются дополнительным фактором повышения эффективности учебной деятельности. Эти требования касались объема информации для каждого модуля учебника, изменения условий восприятия электронного текста.

- Возникла необходимость в дополнении учебника еще одним блоком - для преподавателя, в который были занесены: учебно-методическое пособие с тематическим планом курса, цели и задачи курса, методические рекомендации для использования МУМК на различных формах учебных занятий.

- Было решено дополнить учебник справочной информацией, представленной с целью более полного представления учебного материала, а также для облегчения самостоятельной работы студентов с данным мультимедийным учебником; а также добавить словарь терминов дисциплины.

- Также было решено изменить задания для СРС и СРСП и разбить их по уровням.

Все описанные выше замечания нами были проанализированы и учтены в процессе окончательной разработки указанного программного средства.

На третьем этапе был организован педагогический эксперимент по использованию созданного мультимедийного учебника в ходе преподавания спецкурса «Нетрадиционные методы обучения информатике» в Жетысуском государственном университете им.И.Жансугурова. Изучение предложенного спецкурса в данном случае предусматривало применение указанного мультимедийного учебника студентами на лабораторных занятиях, при выполнении заданий для самостоятельной работы (СРС и СРСП), а также для мультимедийной поддержки лекционных занятий (рис. 1).

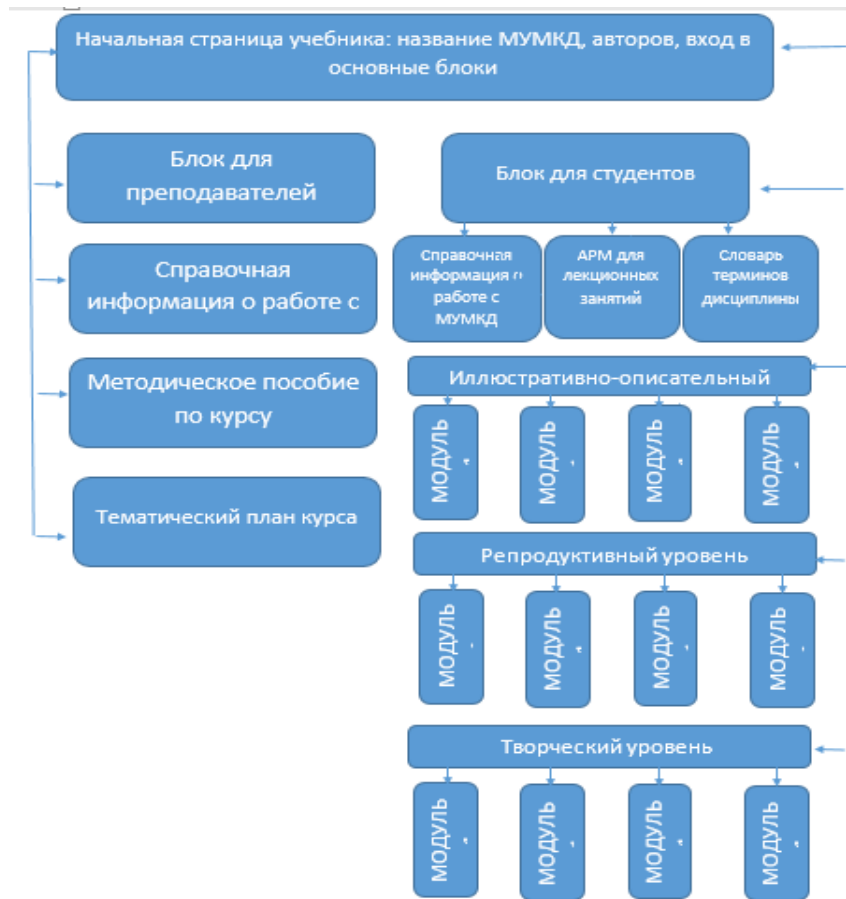


Рис. 1. Блок-схема МУМК «Средства мультимедиа в обучении»

Разработка мультимедийного учебно- методического комплекса в рамках разработки мультимедийного сопровождения процесса формирования познавательной самостоятельности полностью отвечало требованиям использованной нами модульной технологии в обучении.

В нашем случае этот учебник представлял собой некоторую программу, насыщенную конкретной информацией, которая была разбита на отдельные модули согласно составленному тематическому планированию в рамках указанного спецкурса. Основной рабочий экран созданного мультимедийного учебника представлен на рисунке 2.

The screenshot shows the main screen of the multimedia textbook. The interface includes a navigation menu on the left with buttons for 'Модуль 1', 'Модуль 2', 'Модуль 3', 'Модуль 4', 'Контроль', and 'Справка'. The main content area displays 'Модуль 2: Лекции, Лабораторные, СРС, СРСР, Тест'. The central text reads: 'Раздаточный материал СРС №6. Тема: Визуализация учебной информации. Цель работы: Изучить теоретические основы технологии визуализации. Научиться разрабатывать структуру учебной информации и наглядно ее представлять. Изучить схемно-знаковые модели представления знаний. Задание: 1. Составьте фреймовую модель главы лекционного материала по теме «Визуальное мышление и проблемы восприятия и понимания учебной информации». Пример:'. Below the text is a table titled 'ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ' (WATER HARDNESS) with columns for 'Состав воды' (Water composition), 'Жесткость' (Hardness), and 'Способ устранения' (Removal method). The table contains chemical formulas and lists of ions and substances.

Рис. 2. Фрейм проблемы по теме «Жесткость ВОДЫ»

Рис. 2. Вид основного экрана мультимедийного учебника

Выводы и перспективы дальнейших научных исследований. Таким образом, при разработке данного мультимедийного сопровождения практически проектировалась обучающая среда с ярким и наглядным представлением информации, что особенно привлекательно для студентов; продумывалась интеграция значительных объемов информации на едином носителе; упрощалась навигация благодаря применению гиперссылок и предоставлению возможности выбора индивидуальной схемы изучения материала, предусматривалась становление обучающимися своей индивидуальной образовательной траектории, отражалась система контрольных и корректирующих мероприятий различного уровня. Однако, изучение научных источников и обобщение многолетнего опыта использования компьютерных технологий при преподавании различных дисциплин, позволяют нам делать вывод о рациональности совмещения информационных технологий с традиционными формами обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бочкина Н. В. Педагогические основы формирования самостоятельности школьника : дис. ... док. пед. наук / Н. В. Бочкина. – СПб., 1991. – 346 с.
2. Краснова Г. А., Беляев М. И., Соловов А. В. Технологии создания электронных обучающих средств. – М.: МГИУ, 2001. – 176 с.
3. Электронные учебники: Рекомендации по разработке, внедрению и использованию интерактивных мультимедийных электронных учебников нового поколения для общего образования на базе современных мобильных электронных устройств. – М.: Федеральный институт развития образования, 2012. – 84 с.

Якимчук Н.В. Использование мультимедийного учебно-методического комплекса в обучении будущих учителей информатики.

Статья посвящена разработке мультимедийного сопровождения формирования познавательной самостоятельности будущих учителей информатики. Перечислены этапы разработки, рекомендации по разработке структуры и наполнению содержания. Обоснован трехуровневый способ структурирования учебного материала в учебнике, педагогический и технологический сценарий программы. Исследование проводилось в рамках разработки методики обучения информатике, направленной на повышение качества подготовки учителя информатики. Полученные результаты могут быть использованы для разработки мультимедийных комплексов с целью их использования при преподавании других дисциплин в вузе.

Ключевые слова: мультимедиа, сопровождение, кредитная система обучения, электронный учебник, информатика.

Yakimchuk N.V. Use of a multimedia teaching and methodical complex in the training of future teachers of informatics.

The article is devoted to the development of multimedia accompaniment for the formation of the recognizable independence of future computer science teachers. The stages of development, recommendations for the development of the structure and contents are listed. The three-level way of structuring of educational material in the textbook is grounded. pedagogical and technological scenario of the program. The research was carried out within the framework of the development of the methodology of teaching computer science aimed at improving the quality of the teacher of computer science. The obtained results can be used for the development of multimedia complexes for the purpose of their use in teaching other disciplines in the university.

Key words: multimedia, support, credit system of training, electronic textbook, informatics.

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 378.091.315.7:378.091.313:51

О. О. Базиль

ORCID ID 0000-0002-2644-5361

Ю. А. Кравченко

ORCID ID 0000-0003-4147-2824

О. С. Соколов

ORCID ID 0000-0003-0648-4977

Сумський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ
МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПЛАТФОРМИ MIX

Стаття присвячена опису перспективної форми навчання, яка починає поширюватися в Україні. Проведений аналіз літератури в області змішаного навчання, модель якого розглянута у закладі вищої освіти (ЗВО) на прикладі Сумського державного університету. Для цієї цілі ЗВО використовує платформу Mix. Розглянуті переваги використання середовища для змішаного навчання. Представлено практичний досвід із реалізації змішаного навчання на заняттях з вищої математики. Розглянуті навчальні об'єкти, які можна використовувати при розробці колекції електронних матеріалів. При вивченні дисципліни передбачається як індивідуальна, так і групова робота студентів. Поєднання різних типів тестових завдань закритої та відкритої форми сприяє формалізації матеріалів дисципліни.

При використанні змішаної технології навчання підвищується ефективність організації самостійної роботи студентів та спостерігається більш якісне засвоєння матеріалу. Навчання стає більш відкритим, студенти мають можливість вчитися керувати своєю навчальною діяльністю. Така організація навчального процесу сприяє розвитку у студентів свідомості, самодисциплінованості, зацікавленості, самостійності, творчого та креативного мислення, отримання досвіду групової роботи.

Ключові слова: змішане навчання, платформа Mix, конструктор навчально-методичних матеріалів Lectur.ED, початкові об'єкти, блоки для привернення уваги, колекція матеріалів, ефективність навчання, завдання для спільної роботи, тести.

Швидке поширення та постійне вдосконалення інформаційно-комунікаційних технологій, входження України в Болонський процес, введення нових освітніх стандартів, прийняття Законів «Про вищу освіту», «Про освіту» змінюють світ науки та освіти. Проблеми забезпечення закладів вищої освіти (ЗВО) експериментальним і технологічним обладнанням та стрімкий розвиток техніки в цьому напрямку не дозволяють вишам іти з духом часу [4]. Навіть за кордоном освіта відстає від розвитку техніки мінімум на 5 років [3]. Вказані проблеми стимулюють пошук нових форм навчання, які дозволять набуту студенту необхідних професійних і загальних компетентностей [7, с. 19-20].

Постановка проблеми. Змішане навчання є перспективною альтернативою традиційному навчанню та останнім часом стрімко розвивається в Україні, тому що дозволяє скористатися гнучкістю і зручністю електронних матеріалів та перевагами традиційного заняття [8, с. 14]. Слоан Консорціум [2] визначає змішані (гібридні) курси, як результат інтегрування он-лайн курсів з традиційними класними заходами, які були проведені згідно з плановим, педагогічно перевіреним технологічним підходом. Механізм реалізації концепції змішаного навчання як процесу передбачає створення комфортного освітнього інформаційного середовища, системи комунікацій між викладачами та студентами [9, с. 74].

Аналіз актуальних досліджень. Змішане навчання та розгляд різних його аспектів на сучасному етапі розвитку освіти в Україні є дуже актуальним. Дарлін Пейнтер, Пурніма Валіатан, Еллісон Розетт, Ребекка Воган Фразе, Роджер Шанк, Моебз і Вейбелзах, Грехем в своїх роботах розробляли теоретичні основи змішаного навчання. Проблемами змішаного навчання займалися науковці В. Кухаренко, А. Андрєєв, Ю. Духнич, Д. Береснев, С. Нестеренко, В. Биков, Н. Корсунська, М. Бухаркіна, О. Львова, О. Рибалко, В. Солдаткін, Е. Тоффлер, Ю. Зубань.

Мета статті. Метою даної роботи є виконання огляду особливостей використання платформи Міх для організації змішаного навчання у закладі вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. При організації електронного та змішаного навчання використовуються різні навчальні платформи, найбільш поширеними серед яких є Blackboard, Moodle, eLearning Server 3000, Web Course Tools, ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, OLAT, Open ACS, Sakai, Acollab, Colloquia, COSE, DodeboLMS, ELEDGE, Ganesha, ILIAS, LON-CAPA, LRN, Open Cartable, Open LMS, SAKAI, The Manhattan Virtual Classroom.

В Сумському державному університеті розроблена власна платформа Міх (рис.1), яка відповідає визначеним критеріям до навчальних платформ, таким як надійність в експлуатації, модульність, безпечність, сумісність, зручність у використанні та управлінні [6]. До її переваг також можна віднести простий web-інтерфейс; наявність мобільної версії середовища; можливість редагування свого акаунта; доступність повного звіту щодо входження користувача в систему і роботі над різними навчальними об'єктами; визначення термінів здачі, кількості спроб, максимальної оцінки для завдань і тестів; автоматична оцінка тестів та інтерактивних практичних завдань, сукупність показу оцінок на одній сторінці.



Рис. 1. Титульна сторінка середовища змішаного навчання Міх

Вхід користувача до середовища змішаного навчання Міх потребує авторизації – введення логіну та пароля. Користувачі на платформі реєструються самостійно. Для активації облікового запису необхідно підтвердження із повідомлення, яке отримує користувач на електронну пошту, вказану при реєстрації.

Можлива авторизація за допомогою входу через соціальну мережу Facebook, через обліковий запис на сервісах компанії Google, через авторизацію сервісу мікроблогів Twitter.

Ресурсом «Міх» передбачено такі ролі для користувачів: адміністратор, студент та викладач (автор). Всі особи після реєстрації отримують автоматично роль студента.

Для отримання ролі автора користувач звертається до навчально-методичної лабораторії електронного навчання організаційно-методичного центру технологій електронного навчання (ОМЦТЕН). Після цього у викладача з'явиться розділ «Розробка курсів», що дає йому змогу створювати дисципліни та імпортувати навчальні об'єкти, попередньо розроблені за допомогою конструктора навчально-методичних матеріалів Lectur.ED (<https://elearning.sumdu.edu.ua>). Даний сервіс є безкоштовним і передбачає (за необхідністю) спільну роботу над курсом декількох користувачів. Ресурс забезпечує створення та структурування колекції матеріалів. Його можливості досить широкі і детально описані в [1, 5]. Лекції (у вигляді веб-сторінок), тести закритої та відкритої форми, практичні завдання, завдання для дискусій та обговорення, завдання для спільної роботи, розміщення файлів на

завантаження та інтерактивних практичних завдань (тренажерів та віртуальних лабораторних робіт), додавання зовнішніх ресурсів – все це можливо на сервісі Lectur.ED (рис. 2).

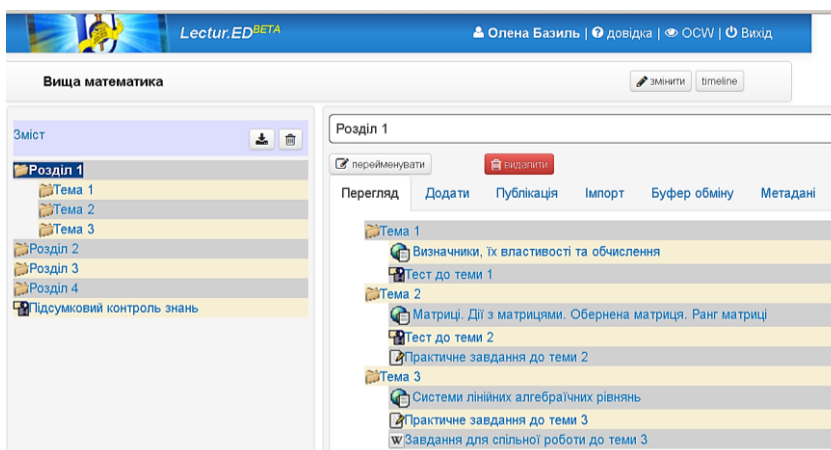


Рис. 2. Приклад структури курсу, створеного за допомогою Lectur.ED

При створенні навчально-методичних матеріалів можна використовувати не тільки текст, а й графічні об'єкти, формули, спеціальні символи, таблиці, посилання на інші ресурси, вбудовувати відео, використовувати спеціальні блоки для привернення уваги (блок для вставки програмного коду, виділений блок, блок-цитата, блок-попередження, блок-зауваження, блок, що згортається). Онлайн редактор надає можливість накладати стилі та виділяти ключові терміни з подальшим формуванням автозмісту лекції, що полегшує пошук студентом необхідного визначення чи питання теми. Використання графіки, відео, різноманітних блоків, відео тощо дозволяє значно підвищити інформативність, ілюстративність і відповідно якість сприйняття навчального матеріалу студентами.

Алгоритм доступу студентів до матеріалів дисципліни простий: зареєструватися в середовищі змішаного навчання, вибрати із запропонованого переліку необхідну дисципліну, зареєструватися на курс.

В 2016-2017 навчальному році група студентів проходила навчання з використанням платформи для змішаного навчання Mix (рис. 3). Студенти отримали цілодобовий доступ до матеріалів, шанс навчатися в індивідуальному темпі, наочно розібрати досліджувану тему стільки разів, скільки їм потрібно для розуміння матеріалу, та додаткову можливість спілкування з викладачем. Вказані фактори сприяли підвищенню рівня засвоєння матеріалів. Календарний план стимулював студентів вчасно виконувати та надсилати завдання, в іншому випадку – система не приймала прострочені завдання.

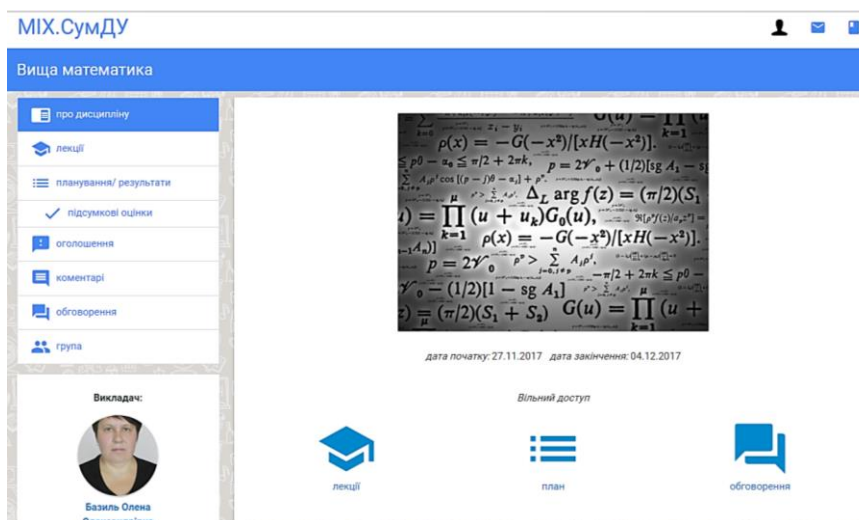


Рис. 3. Вигляд сторінки дисципліни у студента

Студенти виконували як індивідуальні завдання, так і працювали в групах над wiki-завданнями. Наприклад з теми «Рівняння в повних диференціалах» студенти одночасно

працюють над розв'язок задачі Коші для диференціального рівняння та знаходять загальне рішення для нього. Студенти бачать роботу кожного з учасників, що спонукає до їх спілкування між собою та вчить виважено виражати свої думки, розрахунки та висновки.

Тестування студентів проводилося як в режимі он-лайн, так і на занятті в присутності викладача. Викладач має можливість налаштувати час на проходження користувачем тесту.

Протягом року проводилося дослідження використання платформи Міх при вивченні дисципліни «Вища математика». Студенти експериментальної групи, які навчалися з використанням електронних навчальних матеріалів, на сесії показали вищий рівень знань на 15 % порівняно з контрольною групою, виявилися більш дисциплінованими і мали значно меншу кількість боргів з дисципліни перед початком сесії.

Робота виконана в рамках теми 0115U001568.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Запропонована модель змішаного навчання з використанням платформи Міх продемонструвала свою ефективність. Систематичність роботи студента над матеріалами, виконання завдань для набуття практичних навичок (тестів, інтерактивних практичних завдань, завдань для спільної роботи та дискусій та обговорення), постійний зворотній зв'язок з викладачем, доступ до матеріалів в будь-який час відіграли важливу роль у якості навчання. Однак підготовка електронних матеріалів вимагає від викладача знання інформаційно-комунікаційних технологій, багато зусиль та часу, зміни методики викладання дисципліни. Технологія змішаного навчання безперечно заслуговує на увагу та подальше використання в навчальному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bazyl O., Nefedchenko O. Construvtor of electronic materials Lectur.ED. Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results: materials of international scientific and practical conference (Bratislava, 15-18 March 2016). К.: LLC "NVP" Interservice, 2016. P. 20-21.
2. The Definition Of Blended Learning. URL: <http://www.teachthought.com/blended-learning-2/the-definition-of-blended-learning/> (дата звернення: 29.11.2017).
3. Базиль О. О., Трохан Є. В. Тенденції та проблеми розвитку дистанційної освіти в Україні. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: міжнародна наук.-практ. конф. (Умань, 3–5 червня 2008 р.). Умань: ПП Жовтий, 2008. С. 14-15.
4. Базиль О. О., Шовкопляс О. А. Організація електронного навчання нанотехнологій у ВНЗ. Теоретико-методичні засади вивчення питань сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: Матеріали I Міжрегіональної наук.-метод. конф. (Суми, 26-27 лист. 2015 р.). Суми: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, 2015. С. 9-10.
5. Базиль Е. А., Кравченко Ю. А. Возможности web-сервиса Lectur.ED для создания учебных материалов. Современное образование в России и за рубежом: теория, методика, практика: материалы III междунар. научн.-практ. конф. (Чебоксары, 24 сент. 2014 г.). Чебоксары: ЦНС "Интерактив плюс", 2014. С. 20-21.
6. Богомоллов В. А. Обзор бесплатных систем управления обучением Educational Technology & Society. 2007. №10 (3). URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10_i3/html/9_bogomolov.htm (дата звернення: 29.11.2017).
7. Компетентнісний підхід у вищій освіті: світовий досвід / Антонюк Л. Л. [та ін.]. Київ: КНЕУ, 2016. 61 с.
8. Теорія та практика змішаного навчання // Кухаренко В. М. [та ін.]. Харків: Міськдрук, НТУ «ХП», 2016. 284 с.
9. Чередніченко Г. А. Використання системи Moodle у змішаному навчанні студентів. Інноваційні методи викладання іноземних мов у немовних вищих навчальних закладах: програма і матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 27 травня 2015 р.). К.: НУХТ, 2015 р. С. 73-77. URL: <http://library.nuft.edu.ua/inform/inomezni%202015.pdf> (дата звернення: 29.11.2017).

Базыль Е.А., Кравченко Ю.А., Соколов О.С. Использование для смешанного обучения математическим дисциплинам платформы Mix.

Статья посвящена описанию перспективной формы обучения, которая начинает развиваться в Украине. Проведен анализ литературы в области смешанного обучения, модель которого рассмотрена в высшем учебном заведении на примере Сумского государственного университета. Для этой цели университет использует платформу Mix. Рассмотрены преимущества использования среды для смешанного обучения. Представлен практический опыт по реализации смешанного обучения на занятиях по высшей математике. Рассмотрены учебные объекты, которые можно использовать при разработке коллекции электронных материалов. При изучении дисциплины предполагается как индивидуальная, так и групповая работа студентов. Сочетание различных типов тестовых заданий закрытой и открытой формы способствует формализации материалов дисциплины. При использовании смешанной технологии обучения повышается эффективность организации самостоятельной работы студентов и наблюдается более качественное усвоение материала. Обучение становится более открытым, учащиеся имеют возможность учиться управлять своей учебной деятельностью. Такая организация учебного процесса способствует развитию у студентов сознания, самодисциплинированности, заинтересованности, самостоятельности, творческого и креативного мышления, получения опыта групповой работы.

Ключевые слова: смешанное обучение, платформа Mix, конструктор учебно-методических материалов Lectur.ED, учебные объекты, блоки для привлечения внимания, коллекция материалов, эффективность обучения, задания для совместной работы, тесты.

Bazyl O.O., Kravchenko Yu.A., Sokolov O.S. Using for mixed instruction in the mathematical disciplines of the Mix platform.

The article is devoted to the description of the blended learning. It is a perspective form of education, which begins to spread in Ukraine. This approach to schooling combines face-to-face instruction with online learning and has yielded strong result. There is a variety of blended learning models. The model of blended learning is considered at a higher education institution. Sumy State University was selected for research. This higher education institution uses the Mix platform for Blended Learning. The benefits of environments using for blended learning is considered. Practical experience on the implementation of blended learning in higher mathematics classes is presented. Educational objects that can be used in the development of a collection of electronic materials are considered. Educational objects include lectures both in text and in video format, practical tasks, tests, and interactive practical tasks, tasks for joint work and for discussions. It is assumed individual and group work of students when studying the discipline. The combination of different types of test tasks in a closed and open form facilitates the formalization of discipline materials. The efficiency of organizing independent work of student's increases and a more qualitative mastering of the material is observed when using blended learning technology. Learning becomes more open. Students have the opportunity to learn how to manage their learning activities. They get the opportunity to disassemble the task as many times as they need to understand the material. Such organization of the educational process promotes the development of student's consciousness, self-discipline, interest, autonomy, creative thinking, and gaining experience in individual and group work. Students who learned using e-learning materials showed a 15% higher level of knowledge at the final test. The transition from traditional forms of training into blended learning is not easy and requires a lot of effort to find the best methods and mechanisms of managing this process. Preparation of electronic materials requires from the teacher knowledge of information and communication technologies and changes in the methodology of teaching discipline. The work is done within the theme 0115U001568.

Keywords: blended learning, Mix platform, constructor of electronic materials Lectur.ED, training objects, attention building blocks, collection of materials, training effectiveness, tasks for teamwork, tests.

Л. Міцкан

ORCID ID 0000-0002-7896-1739

Т. Вербицька

ORCID ID 0000-0002-0405-2735

В. М. Базурін

ORCID ID 0000-0002-6614-4889

Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОВ PYTHON I FREE PASCAL ЯК ПЕРШИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ УЧНІВ 8 КЛАСУ

У статті розкриваються проблеми вивчення Python у якості першої мови програмування. На основі емпіричних даних зроблено висновок про те, що основними проблемами є відсутність візуальних середовищ програмування для Python, специфічний синтаксис цієї мови і одночасне вивчення Python і Free Pascal. Автори переконливо доводять, що дані проблеми частково вирішуються шляхом добору середовища програмування та розробки відповідного методичного забезпечення. Синтаксис мови Python, незважаючи на свою специфіку, лаконічний і краще зрозумілий учням. Вивчення мови програмування Python доцільно здійснювати окремо від вивчення Free Pascal.

Ключові слова: програмування, мова програмування, Python, Free Pascal, Lazarus, інформатика.

Постановка проблеми. Державним стандартом середньої освіти з інформатики одним із основних завдань шкільного курсу інформатики визначено формування в учнів здатності будувати і використовувати інформаційні моделі, а також засоби опису та моделювання явищ та процесів.

Державним стандартом встановлено такі вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів:

– знати поняття алгоритму, етапи процесу описання алгоритмів, у тому числі за допомогою програмних засобів, способи описання алгоритмів, призначення базових алгоритмічних структур, програмного коду,

– розуміти поняття формалізації задачі, поняття комп'ютерного моделювання, процес перетворення даних за формальними правилами, призначення комп'ютерної програми і пояснювати етапи її виконання на комп'ютері, уміти визначати властивості об'єктів та значення таких властивостей, здійснювати класифікацію і розпізнавати об'єкти, виконувати формалізоване описання об'єкта, здійснювати виокремлення підзадач в описанні задачі, уміти складати алгоритми для різних виконавців [1].

Отже, основи алгоритмізації і програмування визнано необхідними складовими шкільного курсу інформатики. Саме тому після тривалого ухилу у бік інформаційних технологій увага науковців знову звернулася до навчання основ програмування.

У якості першого середовища програмування виступає Scratch. Першими мовами програмування є Python і Free Pascal (середовище програмування Lazarus).

Мова Python останнім часом набуває все більшої популярності, як серед програмістів, так і серед учнів. Саме цим фактом зумовлене введення елементів програмування на мові Python у шкільний курс інформатики.

До переваг Python у якості першої мови програмування слід віднести досить простий синтаксис. Текст програм, написаних на мові Python, відрізняється від програм, написаних на подібних мовах (C++, C#, Java та ін.) лаконічністю, зрозумілістю. Проте вивчення Python у якості першої мови програмування викликає певні труднощі. Це пов'язано з низкою як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників:

– незначною кількістю україномовного навчально-методичного забезпечення з

проблеми навчання програмування на мові Python;

- відсутністю широко вживаних візуальних середовищ програмування на мові Python;
- неможливістю створення екранних форм у візуальному режимі;
- деяка своєрідність синтаксису мови Python;
- одночасним вивченням мов Python і Free Pascal (Lazarus).

Практика показує, що частина наведених чинників поступово нівелюється (наприклад, навчально-методичне забезпечення з навчання програмування на мові Python інтенсивно розробляється). Для усунення негативного впливу інших чинників необхідна цілеспрямована робота викладачів і вчителів.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема навчання учнів основ програмування знаходиться в центрі уваги багатьох відомих учених.

Проблемі навчання основ програмування присвячені дослідження В.В. Лапінського [6], В.Д. Руденка, О.М. Кривоноса [4], С.С. Жуковського [2], О.М. Спіріна, П.Г. Шевчука [10] та інших дослідників.

Важливість програмування як важливої складової шкільного курсу інформатики підкреслюють у своїх дослідженнях М.І. Жалдак, В.Д. Руденко.

Проблемам вибору першої мови програмування приділена увага у дослідженнях О.М. Кривоноса, П.Г. Шевчука [5] та С.С. Жуковського [2].

У своїх дослідженнях С.С. Жуковський переконливо доводить доцільність вибору мови C++ у якості першої мови програмування [2].

Дослідження О.М. Спіріна і П.Г. Шевчука розкривають особливості навчання учнів основ програмування на мові C# [11].

Проте недостатньо вивченими залишаються питання вивчення мови Python у якості першої мови програмування, а також проблеми, які виникають в учнів і вчителів під час вивчення Python.

Мета статті – визначити основні проблеми, які виникають під час навчання основ програмування на мові Python.

Виклад основного матеріалу. Як ми вже зазначали на початку статті, основи алгоритмізації та програмування є важливою складовою шкільного курсу інформатики. Саме цей компонент шкільної програми найбільше сприяє розвитку в учнів логічного та аналітичного мислення, формуванню у них інтересу до професій, пов'язаних з ІТ-індустрією. За допомогою мови програмування учень має можливість розробити власну програму, причому функціонал програми не обмежується рамками шкільної програми. Значна кількість Інтернет-ресурсів [9] присвячена програмуванню на різних мовах. Причому одні ресурси обмежуються описом синтаксису конкретної мови програмування, інші надають відомості з алгоритміки тощо.

Першим середовищем програмування, як це вже зазначалося, є Scratch. Це зручний засіб навчання основам програмування, проте його функціональні можливості обмежені. Саме тому на наступному етапі навчання програмування пропонуються для вивчення повноцінні мови програмування – Scratch і Free Pascal (Lazarus).

У 8 класі за програмою тема програмування вивчається 28 годин. Вона містить розділи: «Основи подійно- та об'єктно-орієнтованого програмування» та «Алгоритми роботи з об'єктами та величинами». Програмою передбачено 6 практичних робіт з основ алгоритмізації та програмування.

Автори підручника [8] пропонують розглядати вивчення програмування використовуючи середовища Lazarus та мову програмування Python (розглядаються 3 середовища програмування мовою Python).

У першому розділі розглядають створення проектів, хоча саму мову програмування та основи синтаксису починають вивчати у другому розділі, що є суперечить логіці навчання програмування. У самих підтемах виклад матеріалу є досить логічним і представлений для вивчення двох мов програмування. Під час викладу теоретичного матеріалу автори покроково пропонують вправи для закріплення. У вправах подається не тільки завдання, а й готовий програмний код.

Проте проводити дослідження, спираючись лише на аналіз змісту навчальної програми і підручників, нам вважається недоцільним. Тому в рамках даного дослідження було проведено опитування серед вчителів інформатики районних центрів Сумської області, які вивчають програмування з учнями 8 класу. З них 46,7 % мають стаж роботи більше 5 років, 26,7% – від 2 до 5 років та 26,7% – менше 2 років. Отже, більшість вчителів встигли набути певного досвіду викладання інформатики, і їх висновки про Python можна вважати такими, що заслуговують на увагу.

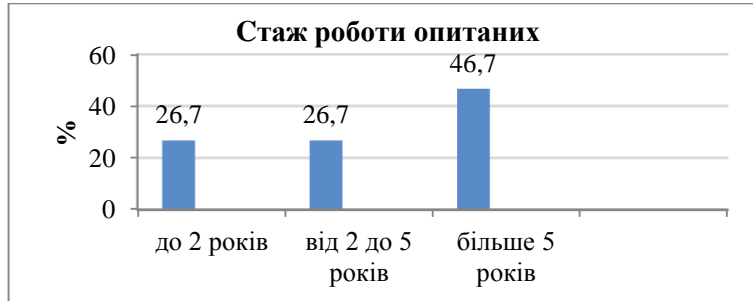


Рис. 1. Стаж роботи респондентів

Серед найбільш поширених для вивчення інформатики у 8 класі є підручник авторів Н.В. Морзе, О.В. Барна, В.П. Вембер [8] та альтернативний йому підручник авторів Й.Я. Ривкінда, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікової, В.В. Шакотько [3].

У першому підручнику у розділі програмування автори пропонують для вивчення мови програмування Object Pascal (середовище програмування Lazarus) та Python.

За результатами опитування логікою пояснення матеріалу за підручником [8] повністю задоволені 33,3 % вчителів. Переважна більшість (53,3%) вбачають можливість деяких змін у межах існуючих тем, 13,3% висловили бажання змінити послідовність викладу тем. Як виявилось, відчутною проблемою при вивченні програмування за вищезазначеним підручником є вивчення відразу двох мов програмування. Так вважають 53,3% опитуваних. Тому 33,3% вчителів не вивчали з учнями мову програмування Python, а обмежилися мовою Free Pascal.

Серед складнощів, пов'язаних із програмуванням на Python, найбільш поширеною є проблема відсутності середовища візуальної розробки програм, подібного до Scratch, Lazarus, Microsoft Visual Studio тощо. На це вказують 63,6% опитаних (рис.2). Пропоновані у підручнику середовища програмування не мають можливості створювати Windows-форму у режимі конструктора. В учнів це викликає додаткові труднощі, а для середнього учня це призводить до зниження мотивації до вивчення програмування, і як підсумок – відсутність успіхів у вивченні цього важливого розділу шкільної програми.



Рис. 2. Основні складнощі, які виникали під час вивчення мови Python:

- 1 – робота з середовищем програмування;
- 2 – складності з синтаксисом мови Python;
- 3 – алгоритмічні помилки (важко реалізувати алгоритм розв'язання задачі на мові Python);
- 4 – складності, пов'язані з відсутністю середовища візуальної розробки програм

Вивчення різних середовищ програмування для однієї мови програмування ми вважаємо виправданим для студентів, які вже мають навички програмування, мають певний рівень самостійності. Але, на нашу думку, для учнів-початківців варто зупинитися на одному

середовищі програмування і вивчати саме його.

Значно менша кількість опитаних (27,3%) вважає основною проблемою складнощі синтаксису. Справді, синтаксис Python подібний до синтаксису C++, однак має й суттєві відмінності. Проте, якщо учень вивчає Python в якості першої мови програмування, йому легше звикнути до такого синтаксису. У подальшому, під час написання програм, дана проблема поступово нівелюється. У випадку паралельного вивчення Python і Lazarus проблема синтаксису постає особливо гостро. Не встигнувши звикнути до однієї мови програмування, учні ознайомлюються з іншою, потім знову повертаються до Python і т.д.

Наступне питання стосувалося змісту навчального матеріалу з основ програмування, який пропонується до вивчення (рис.3). Більшість опитаних (53,3%) вважають доцільним вивчати одну мову і одне середовище програмування. Значно менша кількість учителів висловлюють думку, що варто змінити тематику завдань на такі, що пов'язані з життям. Найменша кількість опитаних (6,7%) вважають, що треба змінити і мови, і середовища програмування. Для 20% опитаних зміст навчального матеріалу видається цілком оптимальним.

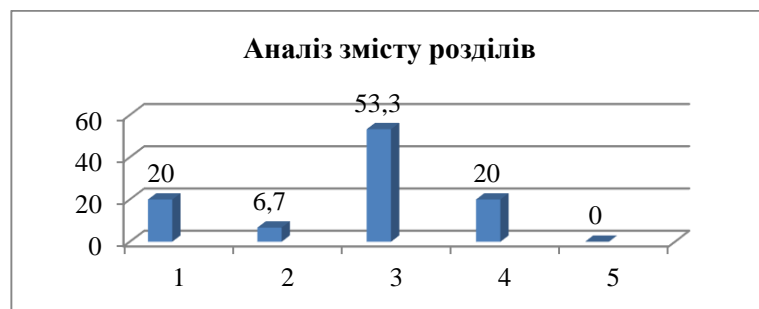


Рис. 3. Думка про раціональність змісту розділів з основ програмування:
 1 – повністю задовольняє; 2 – доцільно змінити мови і середовище програмування, які вивчаються; 3 – доцільно залишити одну мову і одне середовище програмування; 4 – доцільно змінити тематику завдань на такі, що більше пов'язані із життям; 5 – доцільно підібрати більш абстрактні завдання.

Розділилася й думка про доцільність вивчення мови Python у школі. Найбільша кількість опитаних (66,3%) вважають, що програмування на мові Python слід вивчати з учнями у вигляді окремого розділу. Значно менша кількість респондентів висловлює думку про необхідність поглибленого вивчення Python, а 17% негативно ставляться до вивчення цієї мови у школі.

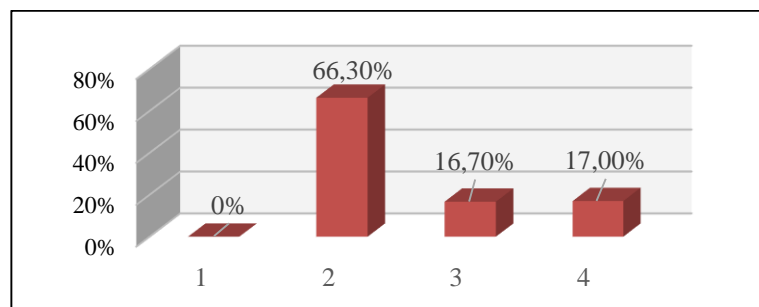


Рис.4. Думка про доцільність вивчення мови Python у шкільному курсі інформатики:
 1 – вивчення мови Python є цілком виправданим у нинішньому вигляді; 2 – вивчення мови Python доцільно здійснювати у вигляді окремого розділу програми; 3 – вивчення мови Python доцільно поглибити; 4 – вивчати недоцільно

Проведене опитування частково підтверджує нашу думку про існуючі складнощі з вивченням першої мови програмування і мови Python, зокрема. Отже, основними проблемами є: проблема середовища програмування і проблема синтаксису.

Приставаючи до розгляду вказаних проблем, доцільно спочатку коротко охарактеризувати Python як мову програмування.

Розглянемо коротко особливості мови Python. Її було розроблено у 80-ті рр. XX ст. На даний час актуальною є версія 3.7.

Серед особливостей Python є мінімальний синтаксис, динамічна типізація даних, автоматичне управління пам'яттю. Python належить до інтерпретованих мов, тому програми, написані на Python, мають порівняно низьку швидкість виконання і потребують наявності на комп'ютері встановленого середовища програмування [12].

Популярність даної мови останнім часом зростає, тому для Python розроблено близько десяти середовищ програмування. Розглянемо лише ті, які пропонуються для вивчення у школі.

Одним із найпростіших є інтегроване середовище програмування IDLE. IDLE встановлюється на комп'ютер одночасно із інтерпретатором мови Python. Під час роботи з ним використовуються два вікна: вікно інтерпретатора (PythonShell) та вікно редактора коду (рис.5).

Системні вимоги Python версії 3.5 такі:

- операційна система Microsoft Windows 8/7/Vista/XP (64-bit включно);
- обсяг оперативної пам'яті: 256 Мб і більше;
- мінімальна тактова частота процесора – 800 МГц;
- вільний простір на диску: 50 МБ і більше;
- мінімальна роздільна здатність екрану – 1024x768 [12].

Отже, для комфортної роботи у середовищі IDLE достатньо мати комп'ютер з мінімальними характеристиками. Це значно розширює можливості середовища для навчання.

Інше середовище, пропоноване для вивчення у школі PyCharm (рис.6). PyCharm підтримує Python, Javascript, Coffeescript, Typescript, HTML/CSS, AngularJS, Node.js та інші мови програмування. PyCharm має широкі можливості для написання та редагування програм, створення проекту, навігації по проектах тощо [13].

Недолік: для роботи в даному середовищі з Python треба додатково встановлювати та підключати інтерпретатор Python.

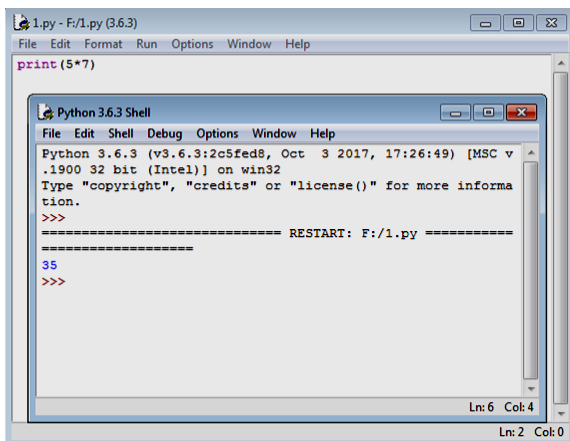


Рис. 5. Середовище IDLE

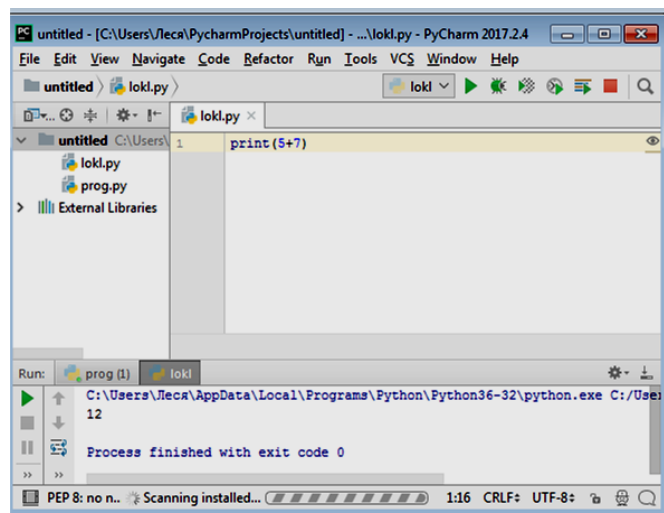


Рис. 6. Середовище PyCharm

Системні вимоги PyCharm такі:

- операційна система Microsoft Windows 10/8/7/Vista/2003/XP;
- оперативна пам'ять: 1 Гб мінімум, 2 Гб рекомендовано;
- вільний простір на диску: 300 МБ + не менше ніж 1 Гб для кешу;
- мінімальна роздільна здатність екрану — 1024x768;
- віртуальна машина JDK версії 1.6 і вище.

Існують версії PyCharm для операційних систем Mac та Linux.

Третє з пропонованих у підручнику середовищ програмування – он-лайн середовище CodingGround (рис.7).

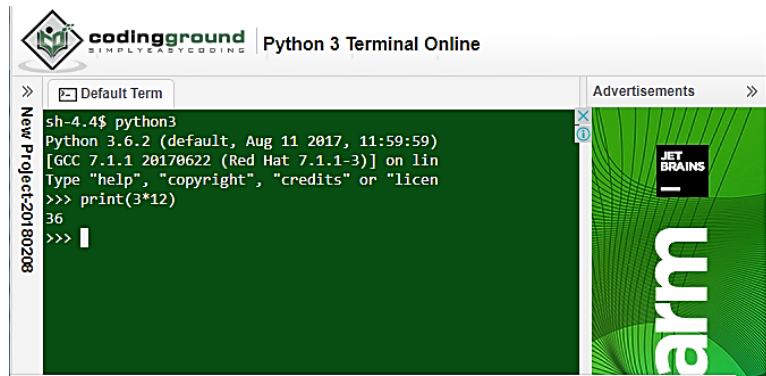


Рис. 7. Он-лайн-середовище CodingGround

Його інтерфейс подібний до IDLE, проте для роботи у цьому середовищі достатньо браузера [14].

Отже, середовищ програмування на мові Python існує значна кількість, необхідно лише дослідити їх дидактичні можливості і вибрати те середовище, застосування якого матиме найбільший ефект.

На відміну від Python, для Free Pascal існує візуальне середовище програмування (Lazarus), за допомогою якого можна створювати екранну форму у режимі конструктора. Тому в питанні середовища програмування однозначно виграє Free Pascal.

Наступною проблемою, пов'язаною з вивченням Python, вчителі визнають специфічний синтаксис цієї мови програмування. Не будемо розглядати синтаксис Python детально, а лише проілюструємо його на прикладах розв'язання алгоритмічних задач. Паралельно розглянемо розв'язки задач на мові Free Pascal (середовище Lazarus).

Задача 1. Написати програму, яка підраховує суму цифр трицифрового числа, введеного користувачем.

Приклад програми на мові Python:

```
chislo=int(input('Введіть трицифрове число ')) #введення даних
dig1=chislo//100 #обчислення
chislo=chislo-dig1*100
dig2=chislo//10
dig3=chislo-dig2*10
s=dig1+dig2+dig3
print(s) #виведення даних
```

Приклад програми на мові Free Pascal

```
unit Unit1;
{$mode objfpc}{$H+}
interface
uses//використані модулі
  Classes, SysUtils, FileUtil, Forms, Controls, Graphics, Dialogs, StdCtrls;
type
{ TForm1 }
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { private declarations }
  public
    { public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
```

```

implementation
{$R *.lfm}
{ TForm1 }
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var chislo, dig1, dig2, dig3, s: integer; // оголошення змінних
begin
// виклик вікна введення даних
chislo := StrToInt(InputBox('Введення числа', 'Введіть трицифрове число', ''));
dig1 := chislo div 100; // обчислення
chislo := chislo - dig1 * 100;
dig2 := chislo div 10;
dig3 := chislo - dig2 * 10;
s := dig1 + dig2 + dig3;
// виведення результату у вікно повідомлення
MessageDlg(IntToStr(s), mtInformation, [mbOk], 0);
end;
end.

```

Задача 2. Написати програму, яка реалізує гру «Відгадай число» між комп'ютером та користувачем. Користувач за 6 спроб має відгадати «задумане» число з діапазону від 1 до 20. Якщо користувач відгадає число за 6 спроб, то на екран виводиться повідомлення про кількість спроб, якщо ні — виводиться «задумане» число.

Приклад програми на мові Python

```

import random # підключення модуля для генерації випадкових чисел
guesses Taken = 0 # задання початкового значення для циклу
print('Привіт! Як тебе звати?')
myName = input ()
number = random.randint(1, 20) # генерація випадкового числа від 1 до 20
print('Отже, ' + myName + ', Я задумав число від 1 до 20.')
# задання циклу з передумовою для реалізації багаторазового виконання команд
while guesses Taken < 6:
print('Спробуй відгадати.')
guess = input ()
guess = int(guess)
guessesTaken = guessesTaken + 1
if guess < number: # перевірка відповідності введеного та задуманого чисел
print('Твоє число менше від задуманого.')
if guess > number:
print('Твоє число більше за задумане.')
if guess == number:
break # вихід із циклу
if guess == number:
guessesTaken = str(guessesTaken)
print('Дуже добре, ' + myName + '! Для відгадування тобі знадобилося ' +
guessesTaken + ' разів!')
# виведення вікна повідомлення із задуманим числом у разі програшу
if guess != number:
number = str(number)
print('Ні. Число, яке я задумав - ' + number)

```

Приклад програми на мові Free Pascal

```

unit Unit1;
{$modeobjfpc}{$H+}
interface
uses Classes, SysUtils, FileUtil, Forms, Controls, Graphics, Dialogs, StdCtrls;

```



```

type
  { TForm1 }
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Edit1: TEdit;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { privatedeclarations }
  public
    { publicdeclarations }
  end;
  var
    Form1: TForm1;
  implementation
    {$R *.lfm}
    { TForm1 }
  procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
    //оголошення змінних
    varquessestaken, quess, number:integer;
    myName:string;
    // початок процедури
  begin
    myName:=Edit1.Text;//присвоювання значення текстового поля змінній
    Randomize;//генерація випадкового числа від 1 до 20
    number:=random(20)+1;
    //виведення вікна повідомлення
    MessageDlg('Отже '+ myName + ', я задумав число від 1 до 20. Вгадай
    його!Продовжити?', MtConfirmation, [mbYes, mbNo],0);
    // задання початкового значення для циклу
    quessestaken:=0;
    // задання циклу з передумовою дляреалізації багаторазового виконання команд
    while quessesTaken<6 do
    begin
      quessestaken:=quessestaken+1;
      quess:=StrToInt(InputBox('Введення числа','Спроба '+IntToStr(quessestaken),''));
      // перевірка відповідності введеного та задуманого чисел
      if quess<number then
        MessageDlg('Твоє число менше від задуманого', MtInformation, [mbOk],0);
      ifquess>numberthen
        MessageDlg('Твоє число більше від задуманого', MtInformation, [mbOk],0);
      ifquess=numberthen
        begin
          MessageDlg('Молодець! Для відгадування тобі знадобилось ' +
          IntToStr(quessestaken)+' спроб', MtInformation, [mbOk],0);
          break// вихідіз циклу
        end;
      end;
    // виведення вікна повідомлення із задуманим числому разі програшу
    if quess<>number then
      MessageDlg('Число, яке я задумав - ' + IntToStr(number), MtInformation, [mbOk],0);
    end;
  end.

```

Проаналізувавши текст програм, можна зробити висновок про те, що програма, написана на Python, має значно менший код, а отже, учням легше його зрозуміти. Тому для учнів, для яких Python є першою мовою програмування, специфічний синтаксис є швидше перевагою, ніж недоліком.

Питання змісту і послідовності вивчення основ програмування на мові Python, а також розробка відповідного навчально-методичного забезпечення виходять за межі даної статті і вимагають окремого дослідження.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. На основі проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Вивчення мови Python у якості першої мови програмування має певні перспективи. У цьому випадку учням доводиться відразу вивчати синтаксис Python, і проблема синтаксису мови програмування певною мірою нівелюється.

2. Вивчення мови Python доцільно здійснювати окремо від мови Free Pascal. Це запобігає плутанині з синтаксисом мови програмування під час написання програм.

3. Значні проблеми у вивченні Python викликає відсутність візуального середовища розробки програм. У середовищах, описаних у підручнику, неможливо створити екранну форму у режимі конструктора. Це якраз той момент у навчанні основ програмування, який здатний зацікавити учнів.

4. Проблема синтаксису мови Python, який відрізняється від C/C++ - подібних мов програмування, не є визначальною. Код програми, написаної на Python, значно лаконічніший, ніж код програми, написаний на Free Pascal, а отже, й зрозумілішим для учнів.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є:

1. Розробка моделі навчання основ програмування на мові Python, обґрунтування.
2. Розробка методичної системи навчання програмуванню на мові Python.
3. Добір оптимального середовища програмування для учнів.
4. Розробка змістового компоненту навчання програмування на мові Python.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти / затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №1. – С.33-38.
2. Жуковський С.С., Коротун О.В. Про перспективу введення мови програмування C++ в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – №1. – С. 23-25.
3. Інформатика : підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Й.Я.Ривкінд [та ін.]. — Київ : Генеза, 2016. — 288 с.
4. Кривонос О.М. Використання задачного підходу в процесі навчання програмування майбутніх учителів інформатики // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 40, вип. 2. – С. 83-91. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_40_2_10
5. Кривонос О.М., Шевчук П.Г. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – Луцьк, 2011. – Вип.№5. – С.148-150.
6. Лапінський В. В. Проблема вибору першої мови програмування – сьогоднішнє бачення / В. В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 1. – С. 14-17. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_1_4.
7. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Частина 4. Методика навчання основ алгоритмізації та програмування. Навч. посібник. У 4 ч. За ред. М.І. Жалдака. – Київ: Навчальна книга, 2004. – 368 с.
8. Морзе Н.В., Барна О.В., Вембер В.П. Інформатика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К.: УОВЦ «Оріон», 2016. – 240 с.
9. Програмування мовою Python [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=iRLBV4ZG3qA>
10. Шевчук П. Г. Програмно-технологічні умови використання мови C# для навчання програмування в загальноосвітніх навчальних закладах // Науковий часопис НПУ імені

- М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2011. – № 10. – С. 80-84. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2011_10_11
11. Шевчук П.Г. Методика навчання програмування учнів класів технологічного профілю на основі використання мови С# : дис. ... кандидата педагогічних наук : 10.02.19 / Шевчук Петро Георгійович. – К., 2013. – 319 с.
12. About Python | Python.org [online]. Access mode: <https://www.python.org/about/>
13. PyCharm: Python IDE for Professional Developers by JetBrains [online]. Access mode: <https://www.jetbrains.com/pycharm/?fromMenu>. Available: Feb.3, 2018.
14. Python 3 Terminal Online [online]. Access mode: https://www.tutorialspoint.com/python3_terminal_online.php

Мицкан Л., Вербицкая Т., Базурин В.Н. Сравнительный анализ языков программирования Python и Free Pascal как первых языков программирования для учеников 8 класса.

В статье раскрываются проблемы изучения языка Python в качестве первого языка программирования. На основании эмпирических данных сделан вывод о том, что основными проблемами есть отсутствие визуальных сред программирования для Python, специфический синтаксис этого языка и одновременное изучение Python и Free Pascal. Авторы доказывают, что данные проблемы частично решаются путем подбора среды программирования и разработки соответствующего методического обеспечения. Синтаксис языка Python, несмотря на свою специфику, лаконичный и лучше понятен ученикам. Изучение языка программирования Python целесообразно осуществлять отдельно от изучения Free Pascal.

Ключевые слова: программирование, язык программирования, Python, Free Pascal, Lazarus, информатика.

Mitskan L., Verbytska T., Bazurin V.M. Comparative analysis of programming languages Python and Free Pascal as the first programming languages for pupils of the 8th grade.

The article reveals the problems of learning the Python language as the first programming language. On the basis of empirical data, a paper is made that the main problems are the lack of visual programming environments for Python, the specific syntax of this language and the simultaneous study of Python and Free Pascal. The authors argue that these problems are partially solved by selecting a programming environment and developing appropriate methodological support. The syntax of the Python language, despite its specifics, is concise and better understood by the students. It is advisable to study the Python programming language separately from the study of Free Pascal.

Keywords: programming, programming language, Python, Free Pascal, Lazarus, computer science.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ	11
БАБЕНКО О.М. ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ «РОТАЦІЯ ЗА СТАНЦІЯМИ» У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ХІМІЇ	11
МІРОНЕЦЬ Л.П., ЛИТВИНЕНКО А.В. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ KEYС-МЕТОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ОСНОВИ ДОЛІКАРНЯНОЇ ДОПОМОГИ» У МІЖШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОМУ КОМБІНАТІ	17
МОСКАЛЕНКО М.П., ВАКАЛ А.П., МІРОНЕЦЬ Л.П. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ПРОФІЛЬНОМУ РІВНІ	23
ОДІНЦОВА О.О. РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ ПРИ СТВОРЕННІ БАГАТОВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧ	28
СВЕРЧЕВСЬКА І.А. ІСТОРИЧНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	37
ХОМ'ЮК І.В., ХОМ'ЮК В.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ ЗДІЙСНЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ВНЗ	43
ЧАШЕЧНИКОВА О.С., НЕЙЧЕВА І.С. ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ»)	50
ШКОЛЬНИЙ О.В., ЗАХАРІЙЧЕНКО Ю.О. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕТИПОВИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ	57
РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ	63
ВОЛОЩУК І.А. ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	63
МІРОНЕЦЬ Л.П., ХИЦЕНКО Я.А. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ДИСКУСІЙНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ	69
ТІНЬКОВА Д.С. МОТИВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПТНЗ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ: КОНСТАТУВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ	75
ТОРЯНИК В.М. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ	81
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ	88
АЛЕКСЄЄВА Г.М., КРАВЧЕНКО Н.В., АНТОНЕНКО О.В. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА	88
КІРМАН В.К. ВЕКТОРНА МОДЕЛЬ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ	94
САВОШ В.О. КОНТЕНТ-АНАЛІЗ СУТНІСНОГО ЗМІСТУ ПОНЯТТЯ «НЕПЕРЕРВНА ОСВІТА» ЯК ЗАСІБ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПОНЯТТЯ «СИСТЕМА НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»	101
СЕМЕНОГ О.М. РОЛЬ І МІСЦЕ СЛОВНИКА У РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ ДОСЛІДНИКА	107
ЧКАНА Я.О., ШИШЕНКО І.В. ІНТЕРАКТИВНА ЛЕКЦІЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ	112
ЯКИМЧУК Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ	119

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 125

Базиль О.О., Кравченко Ю.А., Соколов О.С. ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПЛАТФОРМИ MIX125

Мицкан Л., Вербицька Т., Базурін В.М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОВ PYTHON І FREE PASCAL ЯК ПЕРШИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ УЧНІВ 8 КЛАСУ130

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РАЗНОГО УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ	11
Бабенко Е.М. ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛИ «РОТАЦИЯ ПО СТАНЦИЯМ» В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ	11
Миронец Л.П., Литвиненко А.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ОСНОВЫ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ» В МЕЖШКОЛЬНЫХ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТАХ	17
Москаленко Н.П., Вакал А.П., Миронец Л.П. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ НА ПРОФИЛЬНОМ УРОВНЕ	23
Одинцова О.А. РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ И ЭКОНОМИКИ ПРИ СОЗДАНИИ МНОГОМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧ	28
Сверчевская И.А. ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	37
Хомюк И.В., Хомюк В.В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ВУЗАХ	43
Чашечникова О.С., Нейчева И.С. ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ «УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И ИХ СИСТЕМЫ»)	50
Школьный А. В., Захарийченко Ю. А. РЕШЕНИЯ НЕТИПИЧНЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ВНО ПО МАТЕМАТИКЕ	57
РАЗДЕЛ 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА НА РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ	63
Волощук И.А. ФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	63
Миронец Л.П., Хищенко Я.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКУССИОННЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	69
Тинькова Д.С. МОТИВАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПТУЗ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ: КОНСТАТИРУЮЩИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ	75
Торяник В. М. РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ	81
РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА	88
Алексеева А.Н., Кравченко Н.В., Антоненко А.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТАНДАРТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	88
Кирман В.К. ВЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ И ПОДХОДЫ К ЕЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ	94

САВОШ В.А. КОНТЕНТ-АНАЛИЗ СУЩНОСТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ «НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» КАК СРЕДСТВО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ «СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»	101
СЕМЕНОГ Е.Н. РОЛЬ И МЕСТО СЛОВАРЯ В РАЗВИТИИ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ	107
ЧКАНА Я.О., ШИШЕНКО И.В. ИНТЕРАКТИВНАЯ ЛЕКЦИЯ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА	112
ЯКИМЧУК Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ	119
РАЗДЕЛ 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	125
БАЗЫЛЬ Е.А., КРАВЧЕНКО Ю.А., СОКОЛОВ О.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ПЛАТФОРМЫ MIX	125
МИЦКАН Л., ВЕРБИЦКАЯ Т., БАЗУРИН В.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И FREE PASCAL КАК ПЕРВЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 8 КЛАССА	130

CONTENTS

SECTION 1. CURRENT ISSUES ENHANCE LEARNING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE IN SCHOOLS AND VOCATIONAL EDUCATION	11
BABENKO O.M. THE INTRODUCTION OF THE «ROTATION BY STATIONS» MODEL IN THE CHEMISTRY EDUCATION PROCESS	11
MIRONETS L.P., LITVINENKO A.V. METHODOLOGICAL BASES OF THE USE OF THE CASE- METHOD IN THE STUDY OF THE SPECIALIZATION “FUNDAMENTALS OF PRE-MEDICAL CARE” IN INTER-SCHOOL TRAINING AND PRODUCTION PLANTS	17
MOSKALENKO N.P., VAKAL A.P., MIRONETS L.P. PRACTICAL WORK OF THE PHYSIOLOGICAL DIRECTION AS A MEANS OF REALIZING SUBJECT COMPETENCIES IN THE TEACHING OF BIOLOGY IN HIGH SCHOOL AT THE PROFILE LEVEL	23
ODINTSOVA O.O. THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF MATHEMATICS AND ECONOMICS DURING CREATIVE THE MULTIDIMENSIONAL MODELS OF PROBLEMS	28
SVERCHEVSKA I.A. HISTORICAL APPROACH TO TEACHING THE METHODS OF SOLVING SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS	37
KHOMYUK I.V., KHOMYUK V.V. MATHEMATICAL MODELING IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION OF INTER-SUBJECT RELATIONSHIPS IN THE HIGHER MATHEMATICS COURSE IN HIGHER EDUCATION	43
CHASHECHNIKOVA O., NEICHEVA I. FAMILIARIZE SECONDARY SCHOOL STUDENTS WITH MATHEMATICAL MODELING (FOR EXAMPLE, CONTENT LINE «EQUATIONS, INEQUALITIES AND THEIR SYSTEMS»)	50
SHKOLNYI O., ZAKHARIYCHENKO YU. SOLVING OF UNTYPICAL TEST ITEMS DURING THE PREPARATION TO IEA IN MATHEMATICS	57
SECTION 2. ORIENTATION TRAINING DISCIPLINES OF NATURAL AND MATHEMATICAL CYCLE ON DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS AND CREATIVE ABILITIES STUDENTS	63
VOLOSHCHUK I.A. FORMATION OF CIVIC AND SOCIAL COMPETENCES OF STUDENTS DURING MATHEMATICS TRAINING	63
MIRONETS L.P., KHITSSENKO YA.A. METHODOLOGICAL BASES OF THE USE OF DISCUSSION METHODS IN THE PROCESS OF TEACHING BIOLOGY IN THE BASIC SCHOOL	69
TINKOVA D. MOTIVATIONAL COMPONENT OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF PUPILS OF VOCATIONAL SCHOOL OF MACHINE-BUILDING PROFILE: A CONFIRMATORY EXPERIMENT	75
TORYANIK V.N. DEVELOPMENT OF THE CRITICAL THINKING OF STUDENTS AT THE STUDY OF MOLECULAR BIOLOGY	81
SECTION 3. PROBLEMS OF IMPROVING THE PREPARATION OF TEACHERS AN OBJECT OF MATHEMATICAL CYCLE	88
ALEKSEEVA A.N., KRAVCHENKO N.V., ANTONENKO O.V. MODERN APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF STANDARDS OF HIGHER EDUCATION FOR SPECIALTY PROFESSIONAL EDUCATION	88
KIRMAN V.K. A VECTOR MODEL OF THE MATHEMATICAL COMPETENCE OF THE MATHEMATICS TEACHERS AND APPROACHES TO ITS IDENTIFICATION	94
SAVOSH V.O. CONTENT ANALYSIS OF DEFINITION OF «UNDERSTANDING EDUCATION» AS A POSITION OF THE CONCEPT “THE SYSTEM OF UNDERSTANDING EDUCATION”	101
SEMENOG O.M. ROLE AND PLACE OF DICTIONARY IN THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE CULTURE OF PERSONALITY OF RESEARCHER	107

ЧКНАНА YA.O., SHYSHENKO I.V. INTERACTIVE LECTURE IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS AND MATHEMATICS ON THE BASIS OF A COMPETENT APPROACH	112
YAKIMCHUK N.V. USE OF A MULTIMEDIA TEACHING AND METHODOLOGICAL COMPLEX IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS	119
SECTION 4. OPTIMIZATION TRAINING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE OF INFORMATION TECHNOLOGY	125
BAZYL O.O., KRAVCHENKO YU.A., SOKOLOV O.S. USING FOR MIXED INSTRUCTION IN THE MATHEMATICAL DISCIPLINES OF THE MIX PLATFORM	125
MITSKAN L., VERBYTSKA T., BAZURIN V.M. COMPARATIVE ANALYSIS OF PROGRAMMING LANGUAGES PYTHON AND FREE PASCAL AS THE FIRST PROGRAMMING LANGUAGES FOR PUPILS OF THE 8TH GRADE	130

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

А		Н	
Алексєєва Г.М.	88	Нейчева І.С.	50
Антоненко О.В.	88		
		О	
Б		Одінцова О.О.	28
Бабенко О.М.	11		
Базиль О.О.	125	С	
Базурін В.М.	130	Савош В.О.	101
		Сверчевська І.А.	37
В		Семеног О.М.	107
Вакал А.П.	23	Соколов О.С.	125
Вербицька Т.	130		
Волощук І.А.	63	Т	
		Тінькова Д.С.	75
З		Торяник В.М.	81
Захарійченко Ю.О.	57		
		Х	
К		Хиценко Я.А.	69
Кірман В.К.	94	Хом'юк В.В.	43
Кравченко Н.В.	88	Хом'юк І.В.	43
Кравченко Ю.А.	125		
		Ч	
Л		Чашечникова О.С.	50
Литвиненко А.В.	17	Чкана Я.О.	112
М		Ш	
Міронєць Л.П.	17, 23, 69	Шишенко І.В.	112
Міцкан Л.	130	Шкільний О.В.	57
Москаленко М.П.	23		
		Я	
		Якимчук Н.В.	119

Наукове видання

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

Випуск 10, 2017

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**

Підп. до друку 29.01.2018.
Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 8,48. Обл.-вид. арк. 14,42.
Тираж 300 пр. Вид. № 18.

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.