

Міністерство освіти і науки України
Інститут педагогіки НАПН України
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
Шуменський університет імені Єпископа Константина Преславського (Болгарія)
Університет Етвош Лоранд (Угорщина)
Інститут педагогічних наук (Молдова)
Академія спеціальної освіти (Польща)

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ РЕФОРМИ
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

20-21 вересня 2019 р., м. Одеса

*До 30-річчя кафедри математики і методики її
навчання Університету Ушинського*

*До 100-річчя фізико-математичного факультету
Університету Ушинського*

**Харків
2019**

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical
Sciences of Ukraine
South Ukrainian Pedagogical University named after K. Ushynskiy
National Pedagogical Dragomanov University
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkas
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University
Konstantin Preslavsky University of Shumen (Bulgaria)
Eötvös Loránd University (Hungary)
Institute of Pedagogical Sciences (Moldova)
Academy of Special Education (Poland)**

**MATERIALS
OF ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC-
PRACTICAL CONFERENCE WITH
INTERNATIONAL PARTICIPATION**

**Continuity in teaching mathematics in
the context of reform of general
secondary education: realities and
perspectives**

September 20-21, 2019, Odesa

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
(Протокол №1 від 29 серпня 2019 року)*

Програмний комітет:

| | |
|--------------------------|--|
| Акірі І. | доктор фізико-математичних наук, конференціар (м. Кишинів, Молдова) |
| Акуленко І. А. | доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна) |
| Бевз В. Г. | доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна) |
| Бурда М. І. | доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України (м. Київ, Україна); |
| Дьорі Я. | доктор педагогічних наук, професор (м. Будапешт, Угорщина) |
| Залевська Й. | магістр Академії спеціальної освіти (м. Варшава, Польща) |
| Коваль Л. В. | доктор педагогічних наук, професор (м. Бердянськ, Україна) |
| Лодатко Є. О. | доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна) |
| Лов'янова І. В. | доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна) |
| Марчев Д. | доктор педагогічних наук, професор (м. Шумен, Болгарія) |
| Матяш О. І. | доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна) |
| Онопрієнко О. В. | кандидат педагогічних наук, ст. науковий співробітник НАПН України (м. Київ, Україна) |
| Павлова Н. | доктор педагогічних наук, професор (м. Шумен, Болгарія) |
| Скворцова С. О. | доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Одеса, Україна) |
| Тарасенкова Н. А. | доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна); |
| Швец В. О. | кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна) |
| Школьний О. В. | доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна) |

Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. науково-практичної конф. з міжнародною участю, 20 – 21 вересня 2019 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського» [та ін.]. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 204 с.

До збірника увійшли результати наукових досліджень учасників науково-практичної конференції з міжнародною участю «Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи» за такими напрямками: наступність та перспективність у формуванні математичних уявлень і понять дошкільників та першокласників; наступність у формуванні предметної математичної компетентності в початковій та базовій середній освіті; наступність у навчанні математики в базовій середній та профільній середній освіті; проблеми реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін здобувачів фахової передвищої та вищої освіти; підготовка вчителя до реалізації принципу наступності у навчанні математики між різними рівнями освіти.

Для викладачів закладів вищої освіти, науковців, здобувачів вищої освіти.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Історія кафедри математики і методики її навчання: разом крізь роки..... | 13 |
| Фізико-математичний факультет: наша історія..... | 17 |
| Секція 1. Наступність та перспективність у формуванні математичних уявлень і понять дошкільників та першокласників. Наступність у формуванні предметної математичної компетентності в початковій та базовій середній освіті..... | 20 |
| Pavlova N. (Павлова Наталія), Marchev D. (Марчев Драгомир) Дополнительная реальность на грани астрономии и математики..... | 20 |
| Zalewska Joanna (Йоанна Залевска). Интеллектуальные стратегии, используемые учениками третьего класса при решении математических заданий. Результаты исследований..... | 23 |
| Бевз В. Г. Виховання учнів математикою..... | 25 |
| Борисенко М. Ю., Борисенко О. М. Сервіс Quizalize як засіб для перевірки домашнього завдання в учнів четвертого класу на уроках математики..... | 27 |
| Бріцкан Т. Г. Використання інтернет сервісу HP Reveal на уроках математики в початковій школі..... | 30 |
| Вороніна В. М. Наступність у формуванні уявлень про визначення часу за годинником у дітей старшого дошкільного віку та молодшого шкільного віку..... | 33 |
| Гасвець Я. С., Яковлєва О. М. Проблема наступності у формуванні умінь розв'язувати текстові задачі учнями 4 та 5 класів..... | 36 |
| Королюк Т. М. Наступність при вивченні рівнянь у початковій та основній школі..... | 39 |
| Листопад Н. П. Наступність у формуванні вимірювальних умінь дошкільників та першокласників..... | 41 |
| Лодатко Є. О. Про наступність у навчанні математики в початковій школі..... | 44 |
| Насадюк Т. О. Використання STEM-завдань на перших уроках математики в 5-му класі..... | 48 |
| Онопрієнко О. В. Виклики в освіті як чинники зміни результатів навчання у початковій школі..... | 51 |
| Романишин Р. Я. Проблеми в обчислювальній діяльності молодших школярів: причини та шляхи подолання..... | 54 |
| Раєвська І. М. Реалізація принципу наступності під час вивчення геометричного матеріалу в дошкільному освітньому закладі та початковій | |

| | |
|---|-----------|
| школі..... | 56 |
| Скворцова С. О. Впровадження концепції Нової української школи: нормативна база, підготовка вчителя, навчально-методичне забезпечення..... | 60 |
| Секція 2. Наступність у навчанні математики в базовій та профільній середній освіті..... | 64 |
| János Gordon Győri (Янош Дьюрі). Past, present and future of the special mathematics education of talents as reflected by a retrospective case study from Hungary..... | 64 |
| Shkolnyi Oleksandr, Bohomolna Ivanna. Realization of continuity in the implementation of inverted learning during the studying of algebra in basic school..... | 68 |
| Shkolnyi Oleksandr, Bohomolnyi Yuriy. Realization of continuity in using of online testing systems in the process of teaching mathematics at school..... | 71 |
| Акири Ион. Принцип преемственности в обучении математике на уровне классов и образовательных ступеней..... | 74 |
| Бурда М. І. Методичні вимоги до реалізації наступності у навчанні математики на базовому та профільному рівнях середньої освіти..... | 77 |
| Бушинська О. Д. Реалізація наступності у навчанні математики з використанням міжпредметних навчальних проєктів з математики і фізики в основній школі..... | 79 |
| Васильєва Д. В. Наступність у формуванні цінностей підростаючого покоління..... | 82 |
| Вашуленко О. П. Реалізація принципу наступності у навчанні геометрії у базовій та профільній середній школі..... | 84 |
| Воєвода А. Л. Зв'язок принципів наступності та історизму в процесі навчання учнів математики..... | 86 |
| Волянська О. Є., Корсун Л. П. Застосування квадратних рівнянь до розв'язування прикладних задач..... | 88 |
| Драганюк С. В., Стромбек О. В. Піщана модель в сучасній математиці та деякі її застосування..... | 91 |
| Іванова С. В., Олефір О. І., Павловська І. Л. Забезпечення наступності під час вивчення функцій через використання практично зорієнтованих завдань..... | 93 |
| Іванова С. В., Урум Г. Д., Ткачук Н. М. Наступність під час пропедевтики навчання елементів теорії ймовірностей та математичної статистики..... | 96 |
| Кривовяз О. І. Реалізація наступності навчання математики у фаховій підготовці молодших спеціалістів коледжу..... | 98 |

| | |
|--|------------|
| Мовчан С. М. Деякі аспекти реалізації дидактичного принципу наступності у навчанні алгебри учнів основної школи з використанням проектних технологій..... | 100 |
| Недялкова К. В. Реалізація принципу наступності при навчанні математики в контексті сучасних освітніх тенденцій..... | 103 |
| Новікова А. О. Дидактичні вимоги до конструювання системи прикладних задач як засобу формування уміння математичного моделювання..... | 106 |
| Сапрікін С. М., Лиса В. О. Геометричні задачі на учнівських олімпіадах з математики..... | 108 |
| Сапрікін С. М., Марінова В. В. Задачі-ігри на всеукраїнських учнівських олімпіадах з математики..... | 110 |
| Сапрікін С. М., Тищенко М. Р. Задачі на доведення нерівностей на всеукраїнських учнівських олімпіадах з математики..... | 112 |
| Синюкова О. М., Дімітрова М. І. Імплементация методу інтервалів розв'язання раціональних нерівностей з точки зору вирішення проблеми наступності між базовою середньою і профільною середньою математичною освітою..... | 115 |
| Тарасенкова Н. А. Психофізіологічні засади забезпечення наступності навчання математики в школі..... | 118 |
| Тінькова Д. С. Рефлексія як складова навчання математики учнів зп(пт)о машинобудівного профілю..... | 121 |
| Філон Л. Г. Про підготовку випускників закладів загальної середньої освіти до Державної підсумкової атестації з математики..... | 124 |
| Швець В. О. Зауваження щодо виведення формул площі поверхні круглих тіл..... | 126 |
| | |
| Секція 3. Проблеми реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін здобувачів фахової передвищої та вищої освіти..... | 130 |
| | |
| Бикова М. Л., Громлюк А. С., Іванова С. В. Особливості застосування прийому складання задач для набуття математичної компетентності..... | 130 |
| Волкова М. Г., Скрипник К. Ю. Методологічні особливості викладання математичної статистики в закладах передвищої та вищої освіти..... | 133 |
| Гаран М. С. Електронне портфоліо як засіб забезпечення наступності в процесі методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів..... | 135 |
| Годованюк Т. Л. Система методичної підготовки майбутніх учителів математики: зарубіжний досвід..... | 139 |
| Іванова К. Ю. Реалізація наступності у змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи у ЗВО..... | 142 |

| | |
|---|------------|
| Кушнірук А. С. Застосування методу сторітеллінгу в підготовці майбутніх учителів математики..... | 144 |
| Ладиненко Л. П., Соловейчук О. М. Проблема реалізації принципу наступності при введенні поняття про дотичну пряму до кривої у евклідовій геометрії..... | 146 |
| Лов'янова І. В., Бобилєв Д. Є. Аналогія при реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін (на прикладі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика))..... | 149 |
| Ніконенко Т. В. Сутність та особливості формування рефлексивно-проектувальних умінь магістрів початкової школи..... | 152 |
| Матяш О. І. Проблема реалізації наступності у методичній підготовці майбутніх учителів математики..... | 154 |
| Простакова Ю. С. Впровадження принципу наступності при вивченні математичних дисциплін майбутніми вчителями математики..... | 157 |
| Саган О. В. Формування цифрової компетентності педагога в процесі опанування математичних дисциплін..... | 159 |
| Сверчевська І. А. Варіативність методів розв'язування алгебраїчних рівнянь в історичних задачах..... | 162 |
| Тумбуракі А. В., Лелеко В. Ю. Особливості використання цифрових інструментів в процесі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики..... | 164 |
| Чепок О. Л., Белітченко Д. М. Певні теоретичні аспекти реалізації принципу наступності під час опанування математичних дисциплін на різних рівнях освіти..... | 166 |
| Секція 4. Підготовка вчителя до реалізації принципу наступності у навчанні математики між різними рівнями освіти..... | 169 |
| Akulenko Iryna. Key challenges in mastering assessment tools and methods by future mathematics teachers..... | 169 |
| Вагіна Н. С., Ачкан В. В. Наскрізне планування педагогічних практик як чинник підготовки майбутніх вчителів/викладачів математики до інноваційної діяльності..... | 172 |
| Волкова М. Г., Дячок Д. О. Про особливості викладання теорії ймовірностей та математичної статистики в сучасній школі з використанням сучасних технологій..... | 174 |
| Захарова Г. Б. Системно-константа інтеграція навчальних дисциплін на ґрунті застосування інформаційних технологій при підготовці майбутніх учителів..... | 177 |
| Іщенко А. Л., Юрченко І. Г. Інструменти STEAM-навчання математики..... | 179 |
| Кірман В. К. Комбінаторний аналіз бінарних відношень в курсах фахової перепідготовки вчителів математики..... | 182 |

| | |
|---|-----|
| Коваль Л. В., Нестеренко М. М. Стратегії ефективної підготовки майбутніх учителів початкових класів до моделювання уроку в Новій українській школі..... | 185 |
| Коростіянець Т. П. Наступність при навчанні математики (школа - ЗВО)..... | 188 |
| Лук'янова С. М. Особливості підготовки студентів педагогічних вузів до майбутньої stem-діяльності..... | 191 |
| Михайленко Л. Ф. Співпраця вчителів математики для професійного саморозвитку..... | 195 |
| Олійник Н. В. Поради у реалізації принципу наступності в навчанні математики між різними рівнями освіти..... | 198 |
| Світной О. П. Щодо використання проектних технологій підготовки майбутнього вчителя математики до реалізації принципу наступності у навчанні з методики навчання шкільного курсу математики..... | 201 |

CONTENT

| | |
|--|----|
| Section 1. Continuity and perspective in the formation of mathematical representations and concepts of pre-schoolers and first-graders. Continuity in the formation of subject mathematical competence in primary and basic secondary education | 20 |
| Pavlova N., Marchev D. Augmented reality on the edge of astronomy and mathematics | 20 |
| Zalewska J. Intellectual strategies used by third grade pupils upon solving mathematical problems. Conclusions from research | 23 |
| Bevz V. Upbringing of students to mathematics | 25 |
| Borysenko M., Borysenko O. Quizalize service as a tool for checking homework for fourth grade pupils at the lessons of mathematics | 27 |
| Britskan T. Use the internet service HP REVEAL at mathematics lessons in primary school | 30 |
| Voronina V. Continuity in the formation of the definition of time by the clock in children of senior preschool and primary school age | 33 |
| Haievets Y., Yakovlieva O. The problem of continuity in the formation of the ability to solve text problems by students in grades 4 and 5 | 36 |
| Korolyuk T. Continuity in the study of equations in elementary and basic school | 39 |
| Lystopad N. The continuity in the formation of the knowledge of measuring of pre-school and primary school students | 41 |
| Lodatko E. On Continuity in Teaching Mathematics in Primary School | 44 |
| Nasadyuk T. The use of STEM-tasks in the first lessons of mathematics in the 5th grade | 48 |
| Onopriienko O. Challenges in education as factors of changes in learning outcomes in primary school | 51 |
| Romanshyn R. Problems in computing activity of younger students: causes and ways of overcoming | 54 |
| Raevskaya I. Implementation of the principle of continuity during the study of geometric material in a preschool and elementary school | 56 |
| Skvortsova S. Introduction of the concept of a new Ukrainian school: regulatory framework, teacher training, educational and methodological support | 60 |
| Section 2. Continuity in teaching mathematics in the basic secondary and specialized secondary education | 64 |
| Gyóri János Gordon. Past, present and future of the special mathematics education of talents as reflected by a retrospective case study from Hungary | 64 |

| | |
|--|-----|
| Shkolnyi O., Bohomolna I. Realization of continuity in the implementation of inverted learning during the studying of algebra in basic school | 68 |
| Shkolnyi O., Bohomolnyi Y. Realization of continuity in using of online testing systems in the process of teaching mathematics at school | 71 |
| Akiri I. The principle of continuity in teaching mathematics at the level of classes and educational levels | 74 |
| Burda M. Methodological requirements for the implementation of succession in teaching mathematics at the basic and core levels of secondary education | 77 |
| Bushinska O. Realization of succession in educating to mathematics with the use of intersubject educational projects on mathematics and physics at basic school | 79 |
| Vasylieva D. Continuity in the values' formation of the younger generation | 82 |
| Vashulenko O. Implementation of the principle of continuity in teaching geometry in basic and profile secondary school | 84 |
| Voievida A. The combination of the principles of continuity and the principle of historicism in the process of students studying of mathematics | 86 |
| Volyanska O., Korsun L. Application of square equations to solving applied problems | 88 |
| Drahanyuk S., Strombek O. The sandpile model and some of it's applications | 91 |
| Ivanova S., Olefir O., Pavlovska I. Ensuring the continuity of learning of functions by using practically oriented tasks | 93 |
| Ivanova S., Urum G., Tkachyk N. Continuity in the propaedeutics of teaching elements of probability theory and mathematical statistics | 96 |
| Kryvovyaz E. The implementation of teaching succession in mathematics in professional training of junior college specialists | 98 |
| Movchan S. Some aspects of realization of didactic principle of succession in educating of algebra of students of basic school with the use of project technologies | 100 |
| Nedyalkova K. Implementation of the principle of continuity in the teaching of mathematics in the context of modern educational trends | 103 |
| Novikova A. Didactic requirements for the system of applied problems as a means of forming the skills of mathematical modeling | 106 |
| Saprikin S., Lysa V. Geometric problems in mathematical olympiads for pre-college students | 108 |
| Saprikin S., Marinova V. Mathematical game problems in Ukrainian mathematical olympiads for pre-college students | 110 |
| Saprikin S., Tishchenko M. Proving of inequalities problems in Ukrainian Mathematical Olympiads for pre-college students | 112 |

| | |
|---|-----|
| Sinyukova H., Dimitrova M. Implementation of the intervals' method of solving rational inequalities from the point of view of solving the problem of continuity between the basic secondary and profile secondary mathematical education | 115 |
| Tarasenkova N. Psychological and physiological principles to ensuring the continuity of teaching mathematics at school | 118 |
| Tinkova D. Reflection as a component of mathematics education for students of vocational schools of machine-building profile | 121 |
| Filon L. About the features of training graduates of general secondary education institutions for the state final assessment in mathematics | 124 |
| Shvets V. Notes on the derivation of surface area formulas for circular bodies | 126 |
| | |
| Section 3. Problems of the implementation of continuity in the teaching of mathematical disciplines of applicants for professional and higher education | 130 |
| | |
| Bicova M., Gromlyuk A., Ivanova S. Peculiarities of the application of compiling task technique in the formation of mathematical competence | 130 |
| Volkova M., Skrypnyk K. Methodological features of teaching mathematical statistics in the colleges and the establishments of higher education | 133 |
| Haran M. Electronic portfolio as a means of providing continuity in the process of methodical and mathematical training of future primary school teachers | 135 |
| Hodovaniuk T. System of methodical preparation of future teachers of mathematics: foreign experience | 139 |
| Ivanova K. Implementing continuity in content of the geometric training of future primary school teachers in institutions of higher education | 142 |
| Kushniruk A. Usage of storytelling method for future maths teachers' education | 144 |
| Ladunenko L., Soloveychuk O. The problem of realization the principle of continuity during the introduction of the concept of a tangent line to a curve in Euclidean Geometry | 146 |
| Lovianova I., Bobyliev D. An analogy in the implementation of continuity in the teaching of mathematical disciplines (for example, specialty 014.04 Secondary education (Mathematics)) | 149 |
| Nikonenko T. The essence and features of the formation of reflective design skills of masters of primary education | 152 |
| Matiash O. Problems of realization of continuity in the methodical training of future teachers of mathematics | 154 |
| Prostakova Y. The introduction of the principle of continuity during the learning of math by future teachers of math | 157 |

| | |
|--|-----|
| Sagan O. Formation of the digital competence of the pedagogic in the process of depending of mathematical disciplines | 159 |
| Sverchevska I. Variability between methods for solving algebraic equations in historical tasks | 162 |
| Tumbrukaki A., Leleko V. Features of the use of digital tools in the process of forming the methodological competence of future mathematics teachers | 164 |
| Chepok O., Belitchenko D. Some theoretical aspects of realization of the principle of continuity during mastery of mathematical disciplines on different levels of education | 166 |
| | |
| Section 4. Training teachers to implement the principle of continuity in teaching mathematics between different levels of education | 169 |
| | |
| Akulenko I. Key challenges in mastering assessment tools and methods by future mathematics teachers | 169 |
| Vahina N., Achkan V. End-to-end planning of pedagogical practices as a factor in preparing future teachers / teachers of mathematics for innovative activities | 172 |
| Volkova M., Diachok D. About features of teaching probability theory and statistic in the modern secondary school with applications of modern computer technologies | 174 |
| Zakharova H. System-constant integration of educational disciplines on the basis of application of information technologies in the preparation of future teachers | 177 |
| Ishchenko A., Yurchenko I. Tools STEAM-imposed mathematics | 179 |
| Kirman V. Combinatorial Analysis of Binary Relations in Teacher Professional Development Courses | 182 |
| Koval L., Nesterenko M. Strategies for the effective preparation of future primary school teachers for lesson modeling at the New Ukrainian School | 185 |
| Korostiyanets T. Continuity in teaching mathematics (school - university). | 188 |
| Lukyanova S. Features of preparation of students of pedagogical universities for future STEM-activity | 191 |
| Mykhailenko L. Collaboration math teachers for professional independent development | 195 |
| Oliynyk N. Tips for implementing the principle of continuity in the teaching of mathematics between different levels of education | 198 |
| Svietnoi A. About use of project technologies of preparation of future teachers of mathematics to implementation of the principle of acceptability in training by a technique of training of a school course of mathematics | 201 |

Історія кафедри математики і методики її навчання: разом крізь роки...

Історія кафедри математики та методики її навчання у складі кафедри методики математики, основ інформатики та обчислювальної техніки (ММОІОТ) Одеського педагогічного інституту імені К. Д. Ушинського, розпочалася у 1986 році. Завідувачкою кафедри ММОІОТ було призначено



кандидата педагогічних наук, доцента Ганну Мартинову, ученицю провідного методиста-математика Марії Бантової. У складі кафедри ММОІОТ функціонувало дві секції – секція методики математики та секція основ інформатики та обчислювальної техніки. Хоча кафедра була структурним підрозділом фізико-математичного факультету, вона мала загальноінститутське значення, оскільки кафедра забезпечувала навчання студентів трьох факультетів – фізико-математичного, початкового навчання і дошкільної педагогіки. Секція методики математики забезпечувала викладання дисциплін: методика навчання математики, практикум із розв'язування математичних задач на фізико-математичному факультеті, методика навчання математики та математика на факультеті початкового навчання, методика формування первинних математичних уявлень в дошкільників на факультеті дошкільної педагогіки. Курс лекцій з методики навчання математики на фізико-математичному факультеті читали Давид Зельцер, Тетяна Авдєєва; практичні заняття – Віра Магденко, Олег Валльє, Марина Бугайова; практикум із розв'язування математичних задач вели Володимир Ільчук, Марина Савічева, Надія Циганкова (Мирська). Лекції з методики навчання математики на факультеті

початкового навчання читала Ганна Мартинова та Тетяна Кин, а практичні заняття проводили Олена Симагіна (Бабій), Марина Савічева; лекції з математики читала Тетяна Шевченко та Іван Шаповал, а практичні заняття вела Марина Бугайова. На факультеті дошкільної педагогіки заняття і лекційні і практичні із формування первинних математичних уявлень у дошкільників вела Марина Бугайова. У 1988 році викладатський склад кафедри поповнила випускниця фізико-математичного факультету, Світлана Скворцова.



Треба відмітити, що завідувачка кафедри – Ганна Мартинова – сприяла професійному зростанню викладачів кафедри, й викладачі кафедри поступово здавали экзамени кандидатського мінімуму й одержували направлення до аспірантури у провідні інститути країни. Так, у 1989 році до аспірантури у Науково-дослідному інституті змісту і методів освіти (м. Москва) вступила Марина Бугайова, а до аспірантури у Науково-дослідному інституті педагогіки України – Світлана Скворцова, які у 1993 році захистили кандидатські дисертації та повернулися до роботи на кафедрі. У 1988 році кафедру методики навчання математики поповнила Тамара Коростіянець, яка у 1992 році захистила кандидатську дисертацію.



За цей час, а саме 1989 році кафедру ММОІОТ було реорганізовано, і кафедру методики навчання математики було виокремлено в окремий структурний підрозділ фізико-математичного факультету. Кафедру методики навчання математики очолила Ганна Мартинова. У цей період кафедра продовжила активно розвивалася: були запрошені нові викладачі – кандидат фізико-математичних наук Людмила Райченко, та вчитель математики загальноосвітньої школи №106 міста Одеси Світлана Іванова. Для подолання розриву між вимогами до математичної підготовки випускників шкіл і вимогами вищого навчального закладу відбувалося удосконалення навчання студентів на фізико-математичному факультеті за рахунок введення нової дисципліни «Елементарна математика».



У 1990 році на посаду завідувача кафедри методики навчання математики був обраний кандидат фізико-математичних наук, доцент Олександр Светной. Усі традиції роботи кафедри щодо організації навчання студентів, провадження науково-методичної роботи було продовжено. У 1992 році склад кафедри поповнили Людмила Ткаченко та Анастасія Іщенко, а у 1993 році викладачів Світлану Іванову та Анастасію Іщенко було направлено до аспірантури, яку було відкрито на кафедрі методики навчання математики Одеського державного педагогічного інституту. У 1999 році Світлана Іванова успішно захистила кандидатську дисертацію і продовжила роботу на кафедрі.

У 1995 році на кафедрі було прийнято випускницю фізико-математичного факультету Аллу Тумбрукакі, яку у 1996 році було направлено до аспірантури на кафедрі математичного аналізу нашого інституту. Традиційно на кафедрі існувало наставництво – досвідчені викладачі, майстри своєї справи передавали свої знання, свій досвід молодим викладачам, консультиуючи їх, відвідуючи їх заняття. Дуже часто на кафедрі обговорювалися способи розв'язування математичних задач, засоби й методи викладання математики, генерувалися ідеї наукових досліджень, обговорювався зміст статей, методичних посібників. Кожний викладач, незважаючи на свій вік і досвід, був впевнений у власних силах, у власній компетентності, оскільки за ним стояла вся кафедра, готова підтримати у будь-який час і у будь-який спосіб.

З роками склад кафедри постійно поповнювався молодими фахівцями, кращими випускниками фізико-математичного факультету, так у 2000 році на кафедрі розпочали працювати Анастасія Кушнірук та Катерина Недялкова, які вже у 2003 та у 2004 році, відповідно, одержали науковий ступінь кандидата педагогічних наук.



Викладачі з науковими ступенями розвивалися, одержуючи наукові звання доцента, вступали до докторантури (Світлана Скворцова), і у 2008 році на кафедрі з'явився доктор педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія і методика навчання (математика) – Світлана Скворцова.

З 2007 року викладачі кафедри почали організовувати щорічні регіональні науково-практичні конференції «Актуальні проблеми методики навчання математики». Метою цих конференцій було залучення до науково-дослідницької діяльності вчителів Одещини, викладачів та студентів нашого університету. На цих конференціях викладачі, вчителі та студенти виносили на обговорення цікаві ідеї, пропозиції, іноді, такі, що не узгоджувалися зі стереотипами, представляли власне бачення методичних новацій у початковій, середній та вищій школах. А найбільш цікаві і змістові доповіді були опубліковані у вигляді статей у збірнику матеріалів конференцій, виданих під редакцією Світлани Іванової.

У 2010 році до аспірантури за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання (математика) вступила випускниця факультету початкового навчання нашого університету – Яна Гаєвець (науковий керівник проф. С. О. Скворцова), яка у 2013 році успішно захистила кандидатську дисертацію і була прийнята на кафедру в якості викладача.



У 2015 році на посаду завідувача кафедри математики та методики її навчання була обрана доктор педагогічних наук, професор Світлана Скворцова, автор навчально-методичних комплектів з математики для початкової школи, підручників і навчальних посібників для педагогічних закладів вищої освіти, багатьох статей і методичних розробок. Зберігаючи традиції у організації навчального процесу і науково-методичної роботи, кафедра й зараз продовжує розвиватися – викладачами кафедри написані монографії, підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації, статті, серед яких є такі, що увійшли до міжнародних баз даних Scopus і Web of Science.

Регіональна конференція «Актуальні проблеми методики навчання математики» переросла у Всеукраїнську конференцію з міжнародною участю «Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи», учасників якої ми вітаємо! Бажаємо гарної презентації власних досліджень, конструктивного обговорення виступів, плідної співпраці!



Фізико-математичний факультет: наша історія

Фізико-математичний факультет було започатковано 1 квітня 1920 року. У 30-ті рр. на факультеті функціонували дві кафедри – кафедра фізики і кафедра математики, на яких працювали професори математики І. Д. Дуб, В. Ф. Каган, Д. А. Крижанівський, І. Ю. Тимченко, С. О. Шатуновський, професори фізики М. А. Базилевич З. І. Приблуда. У період Другої Світової війни (до 1944 року) факультет з об'єднаною кафедрою математики і фізики працював в евакуації у м. Майкоп (1941 р.) і у м. Байрам-Алі (1942–1944 рр). Завідувачами кафедри були професор І. Д. Дуб (1941–1943 рр), професор Е. А. Кирилов (1943–1944 рр).



Дуб
Ісай Давидович

Після повернення в Одесу в післявоєнні роки поступово збільшувався контингент студентів, утворювались нові кафедри, розширювався професорсько-викладацький склад. У різні часи на факультеті функціонували: кафедра математичного аналізу, кафедра алгебри та геометрії, кафедра

математики, основ інформатики й обчислювальної техніки, кафедра теоретичної фізики, кафедра методики фізики та мультимедійних засобів навчання, кафедра фізичного і математичного моделювання тощо. Серед професорів та викладачів факультету були відомі науковці: М. М. Альперін, М. С. Бродський, О. О. Брюханов, Ю. П. Гінзбург, Б. Я. Левін, М. С. Лівшиць, В. П. Потапов та ін. Продовжують традиції професори Д. З. Аров, А. О. Брюханов, О. Р. Гохман, А. Ю. Ків, В. М. Пивоварчик, О. І. Третьяк, В. В. Усов та ін.



Потапов
Володимир Петрович



Гінзбург
Юрій Павлович



Альперін
Марк Мойсейович



Брюханов
Олексій Омелянович

Науковці кафедри фізики приймали участь у розробці полегшених судин з підвищеними міцними характеристиками, створенні першого космічного човника «Буран», дослідженнях з безпеки атомних станцій за міжурядовою угодою між Україною та Німеччиною, а також у дослідженнях застосування

методів спекл-інтерферометрії до визначення напруженого стану матеріалів та моніторингом сейсмічних подій тощо.



*Аров
Дамір Зямович*

Учені математичних кафедр займались науковими розвідками у напрямках: «Мультиплікативне представлення j -стискаючих аналітичних матриць-функцій», «Обернені задачі на графах за різними вхідними даними», «Скінченновимірні та нескінченновимірні демпфовані системи», «Теорія загально-геодезичних відображень афіннозв'язних і ріманових просторів», «Дослідження спеціальних майже геодезичних відображень, r -геодезичних відображень просторів афінного зв'язку, ріманових просторів, голоморфно-проективних відображень келерових просторів» тощо.

Доктор фізико-математичних наук, професор Д. З. Аров є співавтором теореми Адамяна–Арова–Крейна. Доктор фізико-математичних наук, професор А. Ю. Ків є лауреатом Державної премії Радянського Союзу, лауреатом Державної премії України за дослідження в області твердотільної електроніки.

Фізико-математичний факультет має значні досягнення у галузі реакторного матеріалознавства, здобутки у напряму комп'ютерного моделювання електронних та атомних процесів у твердих тілах та застосування наноматеріалів і наноприладів до проблем безпеки; наукові праці з сучасних методів комп'ютерного моделювання надчутливих сенсорів. У 2014 році було одержано свідоцтво на нові технології виготовлення інтерметалідів титану з алюмінієм.



*Ків
Арнольд Юхимович*

На фізико-математичному факультеті було засновано визнані методичні школи, які очолювали Г. І. Мартинова, Г. Б. Редько.

Сьогодні на фізико-математичному факультеті функціонують чотири кафедри:

- кафедра вищої математики і статистики (завідувач – доктор фізико-математичних наук, професор В. М. Пивоварчик);
- кафедра прикладної математики та інформатики (завідувач – доктор технічних наук, професор Т. Л. Мазурок);
- кафедра фізики (завідувач – доктор фізико-математичних наук, професор О. Р. Гохман);
- кафедра інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін (завідувач – доктор фізико-математичних наук, професор А. Ю. Ків).

За час свого існування фізико-математичний факультет підготував більш ніж 8000 вчителів математики, інформатики, фізики.

Сьогодні на фізико-математичному факультеті здійснюється підготовка за спеціальностями Середня освіта (Математика), Середня освіта (Фізика), Середня освіта (Інформатика) з додатковими спеціалізаціями Середня освіта (Мова та література (Англійська)), Середня освіта (Мова і література (китайська)).

У різні етапи існування фізико-математичного факультету деканами були: І. Д. Дуб (1940–1942 рр), М. І. Орленко (1942–1946 рр), І. Б. Старий (1946–1952 рр), Р. О. Соломонюк (1952–1967 рр), А. В. Батирєв (1967–1971 рр), З. Й. Рехлицький (1971–1974 рр), І. Г. Захарченко (1974–1975 рр), О. І. Соколенко (1975–1985 рр), О. Л. Чепок (1985–2004 рр), О. Р. Гохман (2004–2016 рр), О. І. Ордановська (з 2016 р – дотепер).



Секція 1
Наступність та перспективність у формуванні
математичних уявлень і понять
дошкільників та першокласників.
Наступність у формуванні предметної математичної
компетентності в початковій та базовій середній освіті

N. P. Pavlova
Prof. Dr. Habil, Ph.D
D. V. Marchev
Prof., Ph.D
Konstantin Preslavsky University of Shumen,
ORCID 0000-0001-8984-7803,
e-mail: n.pavlova@shu.bg

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ НА ГРАНИ АСТРОНОМИИ И
МАТЕМАТИКИ

Развитие информационных технологий привело к созданию множества продуктов во всех областях жизни, в том числе и в образовании. Богатые возможности образовательных продуктов, несомненно имеют множество преимуществ. Однако, для полноценного развития мышления школьников важно, чтоб обучение не зависело полностью от технологий. Их возможности следует в основном использовать для мотивации, повышения интереса, поиска и обработки информации. Творческие и исследовательские способности школьников следует развивать, применяя как современные информационные, так и классические методы и средства обучения.

В рамках научной программы „Информационно-коммуникационные технологии для единого цифрового рынка науки, образования и безопасности”, в которой участвует и Шуменский университет, одна из основных целей – внедрение цифровых технологий в обучение специальных целевых групп. В данном докладе мы покажем возможность использовать бесплатный продукт для дополнительной реальности во время внеклассных занятий по Астрономии. Существует множество приложений, которые возможно использовать в образовательных целях во время разных уроков. Мы выбрали астрономию, из-за особенно ярких примеров, тесной связью с математикой и необходимостью осуществлять преимущество в обучении не только в плане разных образовательных уровней, но и на грани отдельных наук.

В Шуменском университете есть две астрономические обсерватории – одна в рамках кампуса, а другая на Шуменском плато (Рис.1).



Рис. 1

В них проводятся практические занятия со студентами университета, а так же с группами школьников, в определенные дни и при желании руководителя группы. К сожалению, из за метеорологических условий не всегда возможно провести реальные наблюдения. Для этих случаев астрономы Шуменского университета имеют набор популярных презентаций. Кроме этого, возможности дополнительной реальности тоже могут заинтересовать школьников и студентов и добавить положительные эмоции при проведении наблюдений.

К примеру, приложение planetARy, разработанное в 2017 году учеными Планетарного института Хьюстона, можно бесплатно скачать на смартфон. Фоновые изображения, которые использованы для создания дополнительной реальности, получены в NASA. Для визуализации нужны постеры, набор которых, доступен на официальном сайте института - <https://www.lpi.usra.edu>. Во время визуализации, школьники увидят на своих смартфонах, изображения типа примеров, показанных на Рис. 2.

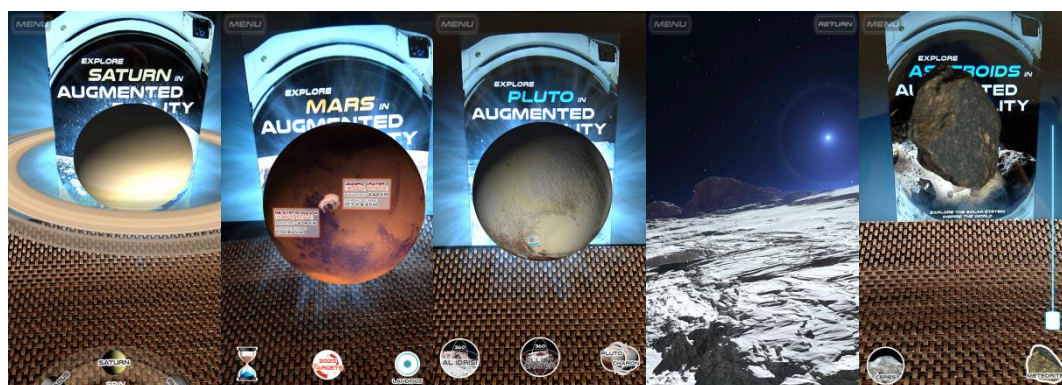


Рис. 2 Скриншоты из приложения planetARy

Алгоритм работы следующий – постеры распечатывают и позиционируют в подходящем месте – в нашем случае в зале для экспозиций астрономической обсерватории. Школьники заранее или во время посещения скачивают приложение в свои телефоны и рассматривают изображения и информацию, с помощью planetARy. Астрономический гид или учитель дает дополнительную информацию школьникам (размер планеты с ее спутников, отдаленность от земли, комментирует масштабы, комментирует отношение размеров определенной планеты и земли и т.д.) Вся информация имеет тесную

связь с математикой именно тут возможно дать классические математические задания, к примеру, если представить себе, что Земля это яблоко, то с каким фруктом можем сравнить Марс – арбузом, дыней, сливой или зерном смородины?

Возможность, провести такие занятия безграничны и зависят в основном от времени и желания учителя и школьников. Возможность сочетать современные технологии и учиться среди природы могут дать современным школьникам стимул и желание заниматься математикой и естественными науками. Важно использовать наличные образовательные ресурсы разумно и не забывать, что самое главное научить детей думать, любить науку и получать удовольствие от новых открытий.

Данная статья частично финансирована в рамках Национальной научной программы “Информационно-коммуникационные технологии для единого цифрового рынка науки, образования и безопасности (ИКТвНОБ)”, финансируемой Министерством образования и науки.

Данная статья частично финансирована в рамках проекта фонда Научных исследований ШУ “Епископа К. Преславского” – РД-08-37/ 2019.

Список библиографических источников

1. <https://www.lpi.usra.edu>, 5/17/2019
2. <https://npict.bg/>, 5/17/2019
3. <http://astro.shu.bg/observatory/>, 5/17/2019

Pavlova Nataliya, Marchev Dragomir. Augmented reality on the edge of astronomy and mathematics. *The report offers an example of using a free product for the additional reality of planetary during outdoor activity in observatory.*

Keywords: *augmented reality, astronomy, mathematics, training*

Павлова Наталия Христова, Марчев Драгомир Вылчев. *Дополнительная реальность на грани астрономии и математики. В докладе предложен пример использования бесплатного продукта для дополнительной реальности planetARy во время внеклассного занятия в астрономической обсерватории.*

Ключевые слова: *дополнительная реальность, астрономия, математика, обучение.*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ УЧЕНИКАМИ ТРЕТЬЕГО КЛАССА ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Математические компетенции считаются в Евросоюзе ключевыми в достижении личных и социальных целей. На метод обучения математики влияет много факторов.

Итоги международных исследований TIMSS&PIRLS [1, с. 27] показывают, что результаты обучения связаны не только с семейной обстановкой учеников, но и с качеством самого обучения, а также с определёнными структуральными и организационными свойствами систем образования. Концепция интегрированного обучения считалась большим шансом для математики на первом уровне обучения в начальной школе. Математика должна была стать ближе опыту ребёнка, стать более интересной, связанной с ежедневными ситуациями и прежде всего - понятной.

Согласно исследованиям М. Скуры [2, с. 6] плохое знание специфики умозаключений у дошкольных детей и детей в раннешкольном возрасте отрицательно влияет на эффективность и методы преподавания математики. Это влияет также на частые затруднения в обучении математике в третьем и четвёртом классах. Начиная с четвёртого класса постепенно требуется от ученика делать умозаключения на уровне формальных операций, а также более сознательного вовлечения памяти в процесс учёбы.

Согласно Ж. Пиаже [3] это важное время, в котором дети переходят из умозаключений на уровне конкретных на формальный уровень, но при этом не известно как это происходит и какие изменения сопровождают этот процесс в области знаний и заключений.

Исследования М. Спитцера [4, с. 17] показывают что знания, чувства и способности взаимосвязаны и тесно с собой содействуют. Изучая процесс социально-эмоционального развития ребёнка на первых годах жизни, можно сделать выводы относящиеся к его дальнейшей способности в создании отношений с другими людьми, регулированию своего эмоционального состояния, способности к учёбе и реализации интеллектуального потенциала.

Так что обучение - вовсе пассивный, а активный процесс в котором происходят изменения в мозгах учащегося. Манипулирование как и социальные отношения необходимы для развития. Поэтому так сильно подчёркивается значение самостоятельного конструирования знаний

учениками, получения знаний путём совершения разных действий. Основы формулирования процесса обучения в категориях стратегии решения проблем - метода основанного на стимуляции, т.е. создания условий к раскрытию возможностей развития каждого ребёнка - находятся между прочими в работах Дж. Брунера [5], Ж. Пиаже [6], Л. Выготского [7].

Об этой стратегии упоминают также авторы Доклада Римского клуба, подчёркивая то что обучению надо вернуть смысл, глядя на него как на путь к развитию человека [8].

Применение в моих исследованиях метода диагностического эксперимента основанного на принципе тьюторинга учеников [9, с. 41] а также внимательный анализ деятельности маленьких учителей (заканчивающих первый этап образования) и маленьких учеников (учеников первого класса) дали мне возможность:

- определить используемые исследуемыми детьми (маленькими учителями) интеллектуальные процедуры решения математического задания путём ознакомления и эксперимента (логика и стиль умозаключения);

- вникнуть в социальное измерение решения задания в ситуации когда маленький учитель учит маленького ученика решать задание более или менее самостоятельно.

Эти два измерения анализа поведения маленьких учителей и маленьких учеников тесно взаимосвязаны. Доминирующим во взаимоотношениях маленький учитель - маленький ученик является метод умозаключения маленького учителя (логика и стиль решения задания). Маленькие учителя (ученики третьего класса) представляя свои рассуждения принимали во внимание:

- индивидуальность маленького ученика: некоторые маленькие ученики принимали безоговорочно способ мышления маленького учителя (его логику и стиль) но были и такие, которые менее или более убедительно показывали собственный способ мышления;

- школьный опыт обучения: более или менее точное подражание своим учителям (или тому как эти учителя учили решать задания).

Итоги: Несогласование процесса формирования знаний и умений с настоящими интеллектуальными возможностями детей ограничивает возможность получения ими логического и математического опыта, а также влияет на замедление темпа их интеллектуального развития. Поэтому ключевым вопросом математического образования является исследование рассуждения детей в младшем школьном возрасте, в процессе решения математических заданий.

Итоги исследований подтверждают тот факт, что процесс обучения математике является динамическим, а ученики пользуются разными инструментами мышления и социальной коммуникации.

Список библиографических источников

1. Konarzewski K.(2012),Osiągnięcia szkolne polskich trzecioklasistów w perspektywie międzynarodowej, Warszawa: Wydawnictwo СКЕ.
2. Skura M. (2008), Dziecięce strategie rozwiązywania zadań matematycznych w przedszkolu i w pierwszych latach nauczania szkolnego, Warszawa: Wydawnictwo Nowa Era.
3. Por. Piaget J.(1967), Operacje umysłowe i ich rozwój. Warszawa: Wydawnictwo PWN; Piaget, J. (1981), Równoważenie struktur poznawczych,Warszawa, PWN.
4. Spitzer M. (2007), Jak uczy się mózg, Warszawa, PWN.
5. Por. Bruner J.S. (1964), Proces kształcenia, Warszawa, PWN.
6. Por. Piaget J. (1977), Psychologia i epistemologia, Warszawa, PWN.
7. Por. Wygotski L.S. (1971), Problem nauczania i rozwoju umysłowego w wieku szkolnym, w: Wybrane prace psychologiczne, Warszawa, PWN.
8. Botkin J. W., Elmandjra M., Malitza M. (1982), tłum. M . Kukliński, Uczyć się bez granic. Jak zewrzeć „lukę ludzką" . Raport Klubu Rzymskiego, Warszawa.
9. Sławińska M. (2015), Tutoring rówieśniczy w edukacji, czyli jak uczniowie uczą się od siebie wzajemnie i co z tego wynika. Forum Oświatowe, s. 41–56. Pobrane 7 września 2018 z: <https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/persons/905779/>.

Joanna Zalewska. Intellectual strategies used by third grade pupils upon solving mathematical problems. Conclusions from research

Keywords: the process of learning children at a younger school age, solving mathematical tasks, peer tutoring.

Джоанна Залевска. Интеллектуальные стратегии, используемые учениками третьего класса при решении математических заданий. Результаты исследований

Ключевые слова: процесс обучения детей в младшем школьном возрасте, решение математических заданий, тьюторинг учеников

В. Г. Бевз

доктор педагогічних наук, професор,
НПУ імені М. П. Драгоманова, Київ,
ORCID ID 0000-0001-8508-1118,
e-mail bevezvalya@gmail.com

ВИХОВАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКОЮ

Математика міцно увійшла у життя кожної людини (від дати народження та зміни розміру взуття до різних обчислень і вимірювань). Без математики не може функціонувати і суспільство загалом – потрібно встановлювати кількість населення та площу території, підраховувати результати екзитполів і боргових зобов'язань держави. Крім практичних застосувань, важливих теоретичних відкриттів і логічних розваг, математика має могутній виховний потенціал.

Виховання – це процес організованого і цілеспрямованого впливу на особистість. Цей процес багатогранний і багатоаспектний, динамічний і соціально визначений, а його результат – людина, підготовлена до життя в конкретному суспільстві. Головні завдання і вимоги до виховання підростаючого покоління на різних етапах розвитку людства були різними і зумовлювалися особливостями суспільно-економічного розвитку. У Європі в середні віки основною метою виховання були: відповідність соціальному статусу, релігійність, шанобливість до авторитетів, а в XIX-XX століттях – освіченість, працьовитість, завзятість, допитливість, здатність до творчості.

На сьогодні практика **виховання** у всьому світі має такі головні цілі: забезпечення здоров'я та безпеки особи, особистісний розвиток, підготовка до життя та майбутньої професійної діяльності, передача загальнолюдських і культурних цінностей тощо.

У закладах освіти виховання дитини або молодшої людини здійснюється поступово, відповідно до особистісних і генетичних схильностей і потреб. Учні та студенти постійно переходять від одного етапу розвитку до іншого, а тому виховні заходи мають щоразу змінюватися, як за формою так і за змістом.

Розглянемо, як у процесі навчання математики у закладах освіти різних рівнів можна здійснювати виховний вплив на особистість та її розвиток.

Забезпечення здоров'я та безпеки особи. Здоров'я — це неоціненний дарунок природи, воно дається не навечно, його треба берегти. Здоров'я людини — здоров'я нації, а здоров'я нації — показник цивілізованої держави та головний чинник її безпеки. На уроках математики у початковій школі доцільно пропонувати завдання, що стосуються правил дорожнього руху, розпорядку дня та його дотримання, визначення часу на виконання гігієнічних процедур, обмеження часу використання гаджетів тощо. Паралельно з вивченням програмного матеріалу про локалізацію у часі та просторі відбувається виховання молодших школярів. В основній школі пропонуються задачі, присвячені хімічному складу продуктів, калорійності страв, індексу маси людини, фізичним навантаженням тощо. Для старшокласників актуальними є задачі про особливості враження електричним струмом, про пожежну безпеку, про наслідки шкідливих звичок, про кількісні характеристики дорожньо-транспортних пригод тощо.

Особистісний розвиток. Людина росте особистісно якщо вона здатна аналізувати, синтезувати, аргументувати тощо. Протягом усього часу навчання в школі діти, а потім підлітки та молоді люди потребують зразків для наслідування. Історичні задачі, задачі про твори українського та світового

мистецтва, фрагменти життєдіяльності видатних математиків і митців дають підґрунтя для організації виховних моментів на уроках математики та в позаурочний час.

Підготовка до життя та майбутньої професійної діяльності. У початковій школі виховні моменти з цього напрямку стосуються переважно здійснення операцій з фінансами і вибір можливих варіантів покупок. У старшій та основній школі – це практичні завдання, задачі дослідницького характеру та задачі з вираженими міжпредметними зв'язками, що забезпечують інтелектуальний розвиток та формування ключових компетентностей учнів.

Передача загальнолюдських і культурних цінностей. Протягом довгого часу вироблялися погляди, звичаї, традиції, у яких закріплювалися людські цінності. Засобами математики, зокрема орнаментів, золоті пропорції, подібності та самоподібності можна розкрити красу математики і показати її тісний зв'язок з культурою. Цілеспрямовано формуючи в учнів загальнолюдські та культурні цінності можемо сподіватися, що виховаємо людину-громадянина, яку не поглинуть роботи і яка не знищить сама себе.

Кожен учитель математики має виховувати своїх учнів на уроках і в позаурочний час, виховувати, зокрема, і математикою.

Аннотація. Бевз В. Г. Воспитание учеников математикой.

Рассмотрена проблема воспитания подрастающего поколения в процессе изучения математики. Описаны цели воспитания на различных этапах развития общества. Показано, как эти цели могут реализоваться средствами математики в процессе обучения.

Ключевые слова. *Воспитание подрастающего поколения, обучение математике, начальная, основная и старшая школа.*

Annotation. Bevz V.G. Upbringing of students to mathematics. *The problem of educating the younger generation in the process of studying mathematics is considered. The goals of education at various stages of development of society are described. It is shown how these goals can be realized by means of mathematics in the learning process.*

Keywords. *Upbringing the younger generation, learning mathematics, primary, basic and high school.*

М. Ю. Борисенко

канд. пед. наук,

О. М. Борисенко

Краматорська ЗОШ I-III ступенів №25, Краматорськ

e-mail: mabor610@gmail.com

СЕРВІС QUIZALIZE ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ В УЧІВ ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Одним із сучасних напрямків розвитку освіти є інтеграція інтернет-сервісів в її систему. Цей процес супроводжується свободою вибору вчителя та застосуванням нових форм, методів, прийомів та засобів навчання і виховання. Інтернет-сервіси створюють можливості для інтелектуальної співпраці і взаємодії різних учасників освітнього процесу, розширюють можливості отримання нових знань, що відповідає положенням Нової української школи [3]. Діти вчаться обробляти інформацію, досліджувати, працювати в команді, розвивати емоційний інтелект та оцінювати свою діяльність.

У зв'язку з цим, змінюється роль вчителя і учня, характер взаємин між ними. Сучасні учні мають можливість реалізувати свої потреби в спілкуванні, діяльності, самопізнанні та самоствердженні за допомогою соціальних мереж, комп'ютерних ігор тощо. Школа може надати учням альтернативу у вигляді дидактичних ігор, які реалізуються як потреба в спілкуванні, так і потреба в діяльності. Використання сервісів на уроках математики дозволяє забезпечити реалізацію навчальної активності пошуково-дослідницького типу.

Для проведення on-line ігор необхідні web-сервіси, в яких можна організувати спільну мережеву роботу декількох учасників (учитель, учні, батьки). Однією з ефективних форм організації on-line ігор є інтелектуальна on-line вікторина, в якій дидактичний матеріал вбудовується в ігрову змагальну форму, при цьому рутинний процес розв'язання завдань стає для учасників освітнього процесу захоплюючим і творчим. Зручним середовищем проведення такої вікторини може стати сервіс Quizalize [1].

Quizalize – платформа для створення тестів. За допомогою цього сервісу можна створити тести для проведення їх в режимі онлайн. Учитель запускає тест зі свого комп'ютера, а учні відповідають на питання, використовуючи планшети, смартфони або комп'ютери [2]. Основна відмінність сервісу Quizalize від сервісу Kahoot в тому, що є можливість виконати тест вдома. При спільній грі Quizalize автоматично розбиває весь клас на дві команди, влаштовуючи таким чином змагання між ними. Тому Quizalize можна використовувати і для проведення контрольних робіт, і для виконання домашніх завдань. Учитель може зайти в тест зі свого комп'ютера в будь-який момент і подивитися на прогрес усього класу або окремих учнів. Учень після кожного питання сам бачить, чи правильно відповів і скільки балів отримав за відповідь. При цьому програма враховує швидкість, з якою реагувала дитина. Особливість сервісу в тому, що він англomовний, тому рекомендується працювати з браузером Chrome, в якому вбудований перекладач.

Так, під час вивчення теми «Перевірка письмового множення і ділення» для учнів четвертого класу на уроці математики можна запропонувати виконати тестове домашнє завдання, в якому розглядається повторення множення двоцифрового та трицифрового числа на одноцифрове, ділення на

одноцифрове, використовуючи сервіс Quizalize. Зразок виконання завдань показано на рис. 1 – рис. 6 [4].

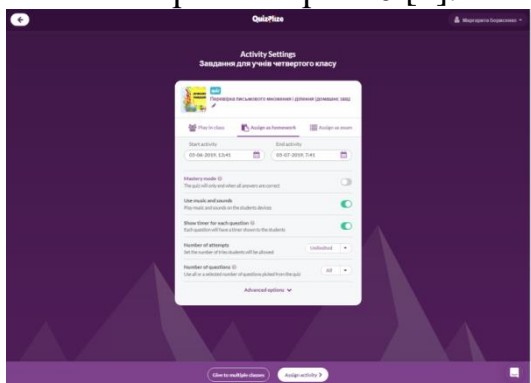


Рис. 1.

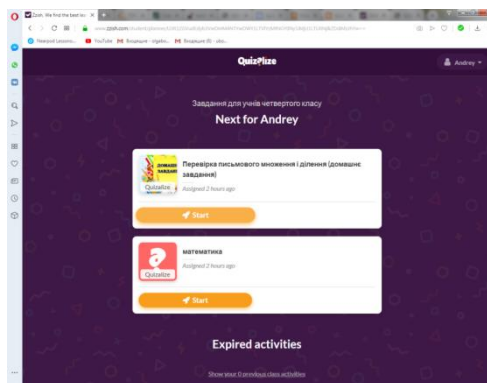


Рис. 2.

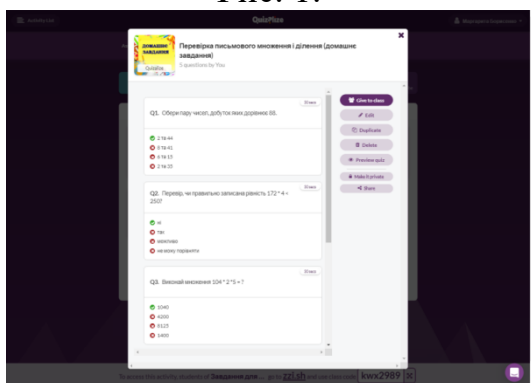


Рис. 3.

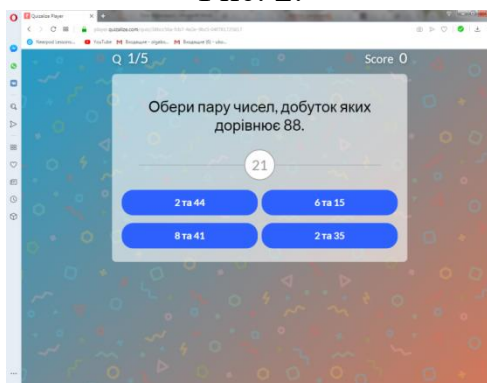


Рис. 4.

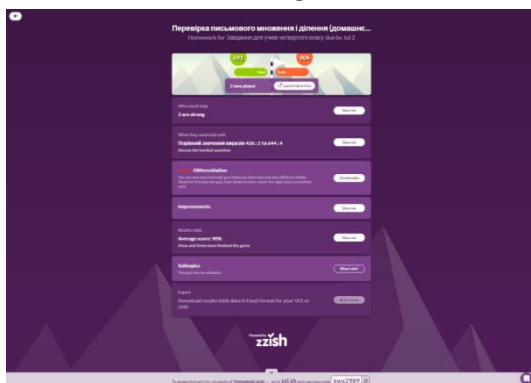


Рис. 5.

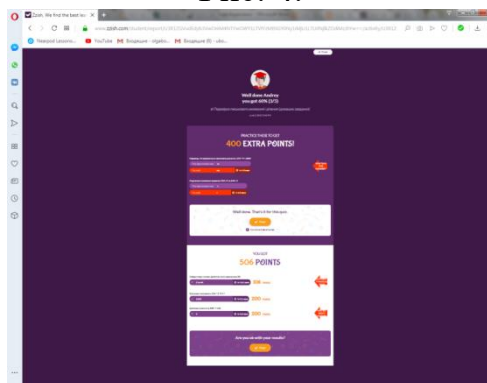


Рис. 6.

Використання сервісів мережі Інтернет сприяє вдосконаленню практичних умінь і навичок школярів, що дозволяє ефективно організувати самостійну роботу і індивідуалізувати навчання, підвищенню інтересу до уроків, активізує пізнавальну діяльність учнів, робить урок сучасним.

Отже, мережа Інтернет є потужним засобом для створення ситуації успіху для всіх учасників освітнього процесу.

Використовуючи ресурси Інтернет, вчителі можуть більш ефективно розвивати пізнавальну діяльність школярів; оперативно відслідковувати результати їх навчання і виховання; цілеспрямовано вдосконалювати власну педагогічну майстерність; мати оперативний адресний доступ до цікавого навчального та методичного матеріалів.

Також, треба відзначити, що використання можливостей мережі Інтернет цікаво для самого вчителя і цей інтерес передається учням, згуртовує їх у тимчасові

і постійні дослідні, творчі колективи, в яких є можливість для самореалізації, самозбагачення, саморозвитку. Ця робота дуже продуктивна, оскільки дозволяє формувати ключові компетентності НУШ [3].

Список бібліографічних посилань

1. Васильєва Д. В., Курвітс М. В. Сучасні програмні засоби навчання. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2017. № 6. С. 6–10.
2. Бодненко Д.М., Борисюк А. А., Дерев'яженко Д. І., Калещук М. А., Мозгова А. В., Селецький П. А. Використання сервісу Quizalize у професійній діяльності. Інформаційні технології – 2019: зб. тез VI всеукр. наук.-практ. конф. молодих науковців, м. Київ, 16 трав. 2019 р. Київ, 2019. С. 16–17.
3. Концепція Нової української школи. Міністерство освіти і науки України. : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 22.05.2019).
4. Quizalize. Quizalize : веб-сайт. URL: <https://www.quizalize.com> (дата звернення: 05.05.2019).

Summary. Borysenko M., Borysenko O. Quizalize service as a tool for checking homework for fourth grade pupils at the lessons of mathematics. *The article discusses the possibility of using the Quizalize service to test homework in mathematics lessons in fourth grade.*

Keywords: NUS, fourth class, mathematic, service Quizalize.

Аннотация. Борисенко М.Ю., Борисенко О.Н. Сервис Quizalize как средство для проверки домашнего задания у учеников четвертого класса на уроках математики. *В статье рассматриваются возможности использование сервиса Quizalize для проверки домашнего задания на уроках математики в четвертом классе.*

Ключевые слова: НУШ, четвертый класс, математика, сервис Quizalize.

Т. Г. Бріцкан

аспірантка кафедри загальної педагогіки, дошкільної,
початкової та спеціальної освіти
Ізмаїльський державний гуманітарний університет
ORCID 0000-0001-7277-4169,
e-mail: britskan1994@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ СЕРВІСУ NP REVEAL НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

В процесі інформатизації суспільства комп'ютер займає важливе місце у житті людини: сьогодні неможливо уявити день без використання гаджетів. Так, сьогодні в школах навчаються діти цифрового покоління (digital

generation), бо вони дорослішають з «смартфоном в руках». Г. Солдатова зазначає, що інфокомунікаційні технології не просто доповнюють і розширюють життя дитини, але й впливають на всю структуру її діяльності. Науковці відмічають вплив ІТ на розвиток когнітивних процесів дитини: переважання наочно-образного мислення, кліпове мислення, мовний мінімалізм, швидка втома та втрата концентрації уваги, погіршення стану слухової пам'яті та переважання зорової пам'яті (Skvortsova, Britskan). Таким чином, сучасний учитель повинен підібрати такі засоби навчання, які полегшають процеси сприйняття, усвідомлення і запам'ятовування навчальної інформації. Так, Mason, Tornatora and Pluchino (2013) стверджували, що візуалізація відіграє важливу роль у навчанні, оскільки вона дозволяє проілюструвати складні процеси.

Для полегшення сприймання навчального матеріалу з математики молодшими школярами – представниками цифрового покоління вчитель може використати Інтернет ресурси, які створюють доповнену реальність.

Доповнена реальність (з англійської *augmented reality*, AR), — термін, що позначає всі проекти, спрямовані на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами. В освіті доповнена реальність розглядається як система, яка може інтегрувати віртуальні елементи з фізичним середовищем для зв'язування того, що учні спостерігають в реальному середовищі з їх попередніми знаннями (Bower, Lee, & Dalgarno, 2017). Завдяки використанню технології AR, взаємодії, залучення та досвід школярів можуть бути розширені для наукового пізнання. Навчання школярів з використанням доповненої реальності є характеристикою мультимедійного навчання, яке відбувається тоді, коли учні одночасно отримують інформацію у різноманітних форматах, таких як текст, малюнки, анімація та відео (Mayer, 1997).

Сучасні гаджети дають нам змогу створювати AR. Teemu H. Laine визначає мобільну AR як процес, коли мобільний пристрій (смартфон або планшет) використовується для відображення та взаємодії з віртуальним вмістом, таким як тривимірні (3D) моделі, анімації та відео, які накладаються поверх реальності в реальному часі. Таким чином, це визначення мобільної AR виключає програми, які демонструють віртуальний вміст на екрані мобільного пристрою без подачі камер у реальному часі, програми, де віртуальний вміст проектується за допомогою камери, відмінної від мобільного пристрою (наприклад, камера на Microsoft Kinect) або програми, розроблені виключно для пристроїв, відмінних від мобільних пристроїв (наприклад, смарт-окуляри).

Для візуалізації навчального матеріалу та завдань з математики в початковій школі за допомогою створення доповненої реальності вчитель може скористатися Інтернет сервісом HP Reveal. Даний сервіс працює з однойменним мобільним додатком, який потрібно завантажити на смартфон чи планшет, за допомогою якого діти будуть спостерігати доповнену реальність.

HP Reveal дає можливість створювати власну доповнену реальність в залежності від теми та змісту навчальних завдань наступними способами: накладанням зображення, аудіо- та відео-матеріалів, 3D-моделей на реальне

зображення, яке може міститися в підручниках, навчальних зошитах чи окремих малюнків.

Вчитель може створити доповнену реальність, використавши всі розділи початкового курсу математики – нумерації цілих невід’ємних чисел й звичайних правильних дробів, арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення з цілими невід’ємними числами, величини, сюжетні математичні задачі, а також алгебраїчну та геометричну пропедевтику.

Наприклад, при виконанні першокласниками завдання з теми «Готуємося до вивчення задач», де потрібно згадати склад чисел 8, 9 та заповнити таблицю. Для учнів, в яких виникли труднощі з виконанням цього завдання, пропонуємо перед заповненням таблиці дістати свої гаджети, відкривши потрібний додаток, навести камеру на рисунок зображуваного числа. Поверх реального зображення підручника діти спостерігають доповнену реальність – відео про дослідження складу певного числа за допомогою кружечків. Після перегляду відео учні зможуть виконати завдання.

Однак, незважаючи на переваги мультимедійного навчання, які полегшують освітній процес, використання доповненої реальності на уроках математики має бути обґрунтованим та дозованим, аби запобігти проблем з когнітивним навантаженням молодших школярів (Knörzer, Brünken, & Park, 2016).

Список бібліографічних посилань

Bower, M., Lee, M. J., & Dalgarno, B. (2017). Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 407–430.

Knörzer, L., Brünken, R., & Park, B. (2016). Emotions and multimedia learning: The moderating role of learner characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6), 618–631.

Mason, L., Tornatora, M. C., & Pluchino, P. (2013). Do fourth graders integrate text and picture in processing and learning from an illustrated science text? Evidence from eye-movement patterns. *Computers & Education*, 60(1), 95–109.

Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32(1), 1–19.

Skvortsova, S., Britskan, T. (2019). Training of Primary School Teachers for the Use of Information Technology Teaching Mathematics. Proceedings of the international conference MITAV 2019 (Matematika, Informační Technologie a Aplikované Vědy). Brno (Czech Republic).

Skvortsova, S., Onopriienko, O., Britskan, T. (2019). Teaching mathematics with the peculiarities of digital generation children. Reflection of current abilities and needs of younger school age children, Proceedings of the 24th scientific conference with international participation Elementary Mathematics Education. Bratislava (Slovakia).

Soldatova, G.U. (2018). Digital socialization in the cultural-historical paradigm: a changing child in a changing world. *Social psychology and society*, 9, 71-80.

Abstract. Britskan T. Use the internet service HP REVEAL at mathematics lessons in primary school. *The article substantiates the need to use IT, including the Internet service HP Reveal, to teach mathematics of primary schoolchildren – members of the digital generation. The advantages and disadvantages of using HP Reveal have been identified. The features of creating augmented reality at mathematics lessons in primary school are outlined.*

Keywords: IT, digital generation, HP Reveal, augmented reality.

Аннотация. Брицкан Т. Использование Интернет сервиса HP REVEAL на уроках математики в начальной школе. *В статье обоснована необходимость использования ИТ, в частности Интернет сервиса HP Reveal, для обучения математике младших школьников - представителей цифрового поколения. Выяснено преимущества и недостатки использования сервиса HP Reveal. Определены особенности создания дополненной реальности на уроках математики в начальной школе.*

Ключевые слова: ИТ, цифровое поколение, HP Reveal, дополненная реальность.

В. М. Вороніна

учитель початкових класів
КЗШ №124, м. Кривий Ріг,
e-mail: belver0214@gmail.com

НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ УЯВЛЕНЬ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ЗА ГОДИННИКОМ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ТА МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Сучасні умови праці потребують від людини уміння стежити за перебігом часу в процесі діяльності.

Почуття часу спонукає людину бути організованим, зібраним, допомагає берегти час, більш раціонально його використовувати, бути точним. Час є регулятором не тільки різних видів діяльності, але і соціальних відносин людини.

До всіх цих вимог, які пред'явить дитині школа, його треба готувати ще в дошкільному віці. Для цього насамперед необхідно розвивати в дітей почуття часу - уміння визначати і почувати визначені відрізки часу.

Коли ж можна починати вчити дитину орієнтуватися за годинником? Коли дитина знає цифри, хоча б до 12 і орієнтується у числовому ряді. Розуміє, попереднє і наступне число.

У Базовому компоненті дошкільної освіти виділена освітня галузь «Математична грамотність», яка має завершуватися узагальненим визначенням результату освітньої роботи – сформованістю певного виду компетенцій. [1,2]

| Зміст освіти | Результати освітньо-виховної роботи |
|------------------------|--|
| Множина, число і лічба | <p>Усвідомлює поняття «множина», «число», «лічба»; збереження кількості предметів, об'єктів, незалежно від їх форми, величини, кольору, просторового розміщення, відстані між ними; вміє порівнювати за кількістю групи предметів, використовує слова: «багато – мало», «більше – менше», «стільки – скільки», «стільки ж», «порівну»; виділяє в них схожість та відмінність, користується словами: «такий, як...», «не такий, як...» та ін. Оперує множинами: визначає множини у довкіллі (посуд, одяг, транспорт тощо), об'єднує, розбиває на підмножини, доповнює, вилучає зайве; використовує слова: «всі», «деякі», «належить», «не належить», «якщо..., то», аргументує свої дії, доводить чи спростовує думку.</p> <p>Має уявлення про натуральний ряд чисел. Лічить і відраховує у межах 10 у прямому та зворотному порядках; користується кількісними та порядковими числівниками. Знає цифри від «0» до «9». Визначає кількісний склад чисел у межах 5. Порівнює суміжні числа. Складає числа із двох менших.</p> <p>Уміє виділяти в предметах, об'єктах окремі частини, поділяє ціле на окремі (2 – 4) рівні частини, за частинами визначає ціле.</p> <p>Здійснює найпростіші усні обчислення на додавання та віднімання. Розв'язує елементарні математичні задачі; складає задачі-драматизації (про себе, свою сім'ю, найближче природне та предметне оточення) та задачі-ілюстрації (відтворюють знання дітей про довкілля, їх життя), пропонує власний спосіб їх розв'язання</p> <p>Визначає, встановлює та аналізує часову послідовність подій, користується словами «вчора», «сьогодні», «завтра», «раніше», «пізніше», «зараз», «спочатку», «тепер», «давно», «скоро»; віднаходить спільне й відмінне, близьке й далеке. Активно користується часовими прислівниками.</p> <p>Розуміє властивості часу, володіє часовими поняттями (на світанку, в сутінках, о півдні, о півночі, доба, тиждень, місяць, рік). Орієнтується в часі доби за природними явищами, має уявлення про причинно-часові залежності ритмічних природних явищ, про тривалість секунди, хвилини і часу. Визначає час за допомогою годинника, знає, що година складається з хвилин, оцінює часові інтервали. Відчуває тривалість таких мір часу: 1 хвилина, 3, 5, 10 хвилин, півгодини, година.</p> <p>Називає порядок та пояснює послідовність пір року, відповідних ним місяців, днів тижня, частин доби; встановлює причинно-наслідкові зв'язки між різними явищами в природному та соціальному довкіллі, використовує календар погоди.</p> |
| Орієнтування в часі | |

Що відбулося згідно Концепції НУШ? Розвантаження програми, але при потребі, учитель той чи інший зміст може подати глибше, а перевіряти - лише обов'язковий мінімум і то не на рівні знання правил, формулювань, а здебільшого на рівні їх застосування при виконанні практично – зорієнтованих вправ, завдань тощо, дібраних учителем у відповідності до вікових особливостей учнів, їх життєвого досвіду та уподобань.

1 клас

| | | |
|-------|-------------|--|
| Зміст | навчального | Державні вимоги до рівня підготовки учня |
|-------|-------------|--|

| | |
|---|--|
| матеріалу | |
| Одиниці вимірювання часу – година, доба, тиждень. Визначення часу за годинником. | -знає назви днів тижня та їх послідовність; -знає, що доба, тиждень, година – одиниці вимірювання часу; -визначає час за годинником з точністю до годин, записує його результати; -використовує у записах скорочене позначення одиниць вимірювання часу; знання про вивчені величини при розв'язуванні практично - зорієнтованих задач. |

Обсяг матеріалу за даною темою збільшився, але складність збільшується поступово, а процес навчання побудований за принципом концентричності. Звісно, збільшено і обсяг знань, умінь та навичок якими мають оволодіти учні, проте це не має викликати проблем. Адже учні не повинні завчати правила, а мають навчитися свідомо використовувати ці знання під час практичної діяльності. [3]

Час – величина абстрактна, яку ми визначаємо відносно дії. Час сприймається школярами опосередковано, через конкретизацію часових одиниць і відношень, які постійно повторюються в житті. Тому учням досить складно зрозуміти, що таке час і як його визначати. Формувати часові уявлення в учнів потрібно на основі певних дій, з використанням наочних матеріалів та ІКТ. Роботу з дітьми по визначенню часу за годинником слід рекомендувати і батькам, так як вона має проводитися щоденно.

Список бібліографічних посилань

1. Базовий компонент дошкільної освіти (нова редакція) Затверджений наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. № 615 від 22.05.2012 р.
2. Освітня програма «Впевнений старт» для дітей ст. шк. віку За загальною науковою редакцією Т.О.Піроженко, 2017 р.
3. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс]: [Веб-сайт].- Електронні дані.- Київ: МОН України, on/zagalna –serednya/ua – sch-2016/konczerczysya.htm (дата звернення 3-.09.2017) –Назва з екрана. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи.

Аннотация. Воронина Вера Николаевна. Преимущество в формировании определения времени по часам у детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста. В современном мире, когда электронные приборы заменяют механические, для осознания детьми определения времени по механическим часам стало тяжело не только в дошкольном, но и в младшем школьном возрасте. Поэтому вопрос относительно формирования временных представлений, на сегодняшний день, есть актуальным как в дошкольном образовании так и начальной школе.

Ключевые слова: время, часы, величины, временные определения.

Annotation. Voronina Vera Nikolaevna. Continuity in the formation of the definition of time by the clock in children of senior preschool and primary

school age. *In the modern world, when electronic devices replace mechanical ones, it became difficult not only in preschool, but also in primary school age for children to understand the time according to a mechanical clock. Therefore, the question regarding the formation of temporary representations, today, is relevant both in preschool education and elementary school.*

Key words: *time, hours, values, time definitions.*

Я. С. Гаєвець

канд. пед. наук, ст. викладач
Університет Ушинського, м. Одеса
ORCID 0000-0003-4580-4080
e-mail: gaevets@i.ua

О. М. Яковлева

канд. фіз-мат. наук, доцент
Університет Ушинського, м. Одеса
ORCID 0000-0003-0750-9769

ПРОБЛЕМА НАСТУПНОСТІ У ФОРМУВАННІ УМІННЯ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ УЧНЯМИ 4 ТА 5 КЛАСІВ

На сучасному етапі розбудови національної системи освіти, в основу якої закладено компетентнісний підхід, однією з актуальних проблем є забезпечення наступності в навчанні. Наукові розвідки дали змогу з'ясувати, що у своїх працях вчені розглядають наступність як систему цілеспрямованих і різноманітних психолого-педагогічних дій, як інструмент, що дозволяє проникнути до суті дидактико-методичних проблем, досліджувати й керувати багатостороннім процесом навчання тощо. А. Богуш доведено, що наступність може бути досягнута завдяки відповідності способу навчання віковим особливостям дітей. О. Дубинчук охарактеризувала наступність як опору на пройдене для послідового формування знань, умінь і навичок та встановлення різноманітних зав'язків не лише між новими, а й попередніми знаннями, як елемента цілісної системи. В свою чергу, тільки послідовне здійснення наступності надає навчанню перспективний характер, за якого навчальний матеріал розглядається не ізольовано від подальшого його детальнішого вивчення у школі, а з обов'язковим глибоким орієнтуванням на наступне навчання (О. Савченко).

Однак аналіз наукових досліджень показав, що більшість публікацій присвячені вирішенню проблеми наступності між дошкільною та початковою

освітою, в той час як залишається погано вивченою проблема наступності між початковою та основною школою. Методична підготовка майбутніх учителів початкових класів зазвичай передбачає докладне вивчення наступності між дитячим садком і першим класом. І як показує практика, молодий вчитель в цілому не готовий до вирішення проблем адаптації випускника початкової школи до умов навчання в 5-му класі. Зокрема, значної уваги потребує дотримання принципу наступності під час навчання розв'язування текстових задач. Оскільки, вони розглядаються в шкільному курсі математики від 1-го до 11 (12-го) класу та є засобом формування математичних компетентностей учнів. Розв'язування текстових задач дозволяє учням усвідомити необхідність оволодіння математичними знаннями, сприяє свідомому та активному засвоєнню навчального матеріалу.

Проблема забезпечення наступності на різних етапах навчання математики розглядається в працях багатьох науковців і методистів. Зокрема, Є. Тихеева та А. Усова досліджували проблему забезпечення наступності у вивченні математики між дошкільною та початковою ланками освіти; С. Лук'янова, М. Волчасти, О. Дубинчук, Н. Салтановська та С. Скворцова – між початковою та базовою середньою освітою; Г. Гордійчук та Р. Гуревич – між базовою середньою та профільною середньою освітою. На розкриття зв'язку між середньою і вищою освітою присвячено дослідження Т. Колесник. Проблему наступності в системі неперервної математичної освіти дослідили М. Дідовик, І. Реутова та Л. Тютюн. Зокрема, саме наступність між початковою та основною школою в навчанні розв'язування сюжетних (текстових) задач досліджено у працях С. Скворцової, С. Лук'янової, Т. Насадюк.

Нові Типові освітні програми для 3-4 класів істотно відрізняються структурою та змістовими лініями. Аналіз змісту цих програм доводить, що саме Проект 1 (НУШ 1) передбачає врахування принципів наступності і перспективності навчання.

Також в Типовій освітній програмі НУШ 1 (створена колективом авторів під керівництвом академіка НАПН України О. Я. Савченко) виокремлено змістову лінію «Математичні задачі і дослідження», яка спрямована на формування в учнів здатності розпізнавати практичні проблеми, що розв'язуються із застосуванням математичних методів, на матеріалі сюжетних, геометричних і практичних задач, а також у процесі виконання найпростіших навчальних досліджень [1].

Навчальною програмою з математики для 5 класу визначено, що курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів [2].

Особливе місце в програмі 5-го класу займають текстові задачі. Вони сприяють розвитку логічного мислення, інтуїції, кмітливості. Уміння розв'язувати текстові задачі знаходить широке застосування у повсякденному житті. Основний метод розв'язання текстових задач у 5-му класі –

арифметичний. Саме він сприяє усвідомленню залежності між величинами, розвитку логічного мислення учнів та готує їх до розв'язування задач алгебраїчним методом.

Під час розв'язування рівнянь вчителю слід пам'ятати, що у 5-му класі вони призначені також і для розв'язування текстових задач, що у переважній більшості зводяться до нескладних рівнянь. Тому рівняння доцільно розв'язувати з метою усвідомлення залежностей між компонентами арифметичних дій та формування обчислювальних умінь та навичок.

Однак в більшості випадків саме з алгебраїчним методом розв'язування задач виникають труднощі в учнів 5 класу. Виявляється, що більшість учнів не мають елементарного досвіду зі складання рівнянь до задач, не розуміють алгоритм розв'язування задач цим методом.

Таким чином, слід детально переглянути методичну підготовку майбутніх учителів початкових класів та вчителів математики, запропонувати додаткові теми під час вивчення методичної системи навчання розв'язування задач. Також необхідно докладно опрацювати алгебраїчний матеріал у курсі математики 4 та 5 класів, у тому числі і алгебраїчний метод розв'язування задач, із вчителями-практиками на майстер-класах, семінарах, відкритих лекціях та вебінарах.

Список бібліографічних посилань

1. Типова освітня програма для 3-4 класів закладів загальної середньої освіти. К., 2018. 108 с. URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-do-gromadskogo-obgovorennya-2-varianti-proektiv-tipovih-osvitnih-program-dlya-3-4-klasiv-pochatkovoyi-shkoli>

2. Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

Haievets Yana, Yakovlieva Olga. The problem of continuity in the formation of the ability to solve text problems by students in grades 4 and 5. The article explores the problem of ensuring continuity in the learning process for solving text problems by students in elementary and basic schools. The necessity of improving the methodological training of elementary school teachers and teachers of mathematics is emphasized.

Key words: continuity, text tasks, elementary teacher, math teacher.

Гаевец Яна Станиславовна, Яковлева Ольга Николаевна. Проблема преемственности в формировании умения решать текстовые задачи учениками 4 и 5 классов. В статье исследована проблема обеспечения преемственности в процессе обучения решению текстовых задач учениками начальной и основной школы. Подчеркнута необходимость совершенствования методической подготовки учителей начальной школы и учителей математики.

Ключевые слова: преемственность, текстовые задачи, учитель начальных классов, учитель математики.

Т. М. Королук

вчитель початкових класів
Криворізької спеціалізованої школи № 70
e-mail: kort70968@gmail.com

НАСТУПНІСТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ РІВНЯНЬ У ПОЧАТКОВІЙ ТА ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Як зазначено в навчальній програмі з математики, навчання математики забезпечує формування у молодших школярів ключових компетентностей, які позначаються через вміння вчитися, здатність логічно міркувати, вміння критично мислити, готовність розв'язувати проблеми із застосуванням досвіду математичної діяльності для вирішення повсякденних задач, вміння працювати в команді тощо. Крім того, навчання математики сприятиме виробленню в учнів передумов самостійного пошуку й аналізу інформації, фінансової грамотності та підприємницьких навичок. Основним завданням навчання математики в початковій школі є формування в молодших школярів предметної математичної компетентності [2, 1]

В той же час, навчальною програмою з математики для 5-9 класів визначено, що курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. [1, 2]

Змістова лінія «Числа. Дії з числами» є найбільшою за обсягом в курсі математики початкової школи. У її межах розгортаються решта змістових ліній. [2, 2]

Одночасно з вивченням арифметичного матеріалу вводять елементи алгебри, подані змістовою лінією «Математичні вирази. Рівності. Нерівності». На конкретних прикладах розкривають поняття про вирази – числові та зі змінною; рівності – числові, рівняння, формули; нерівності – числові та зі змінною. Одним із питань алгебраїчної пропедевтики в початковій школі є формування уявлення про залежність результату арифметичної дії від зміни

одного з її компонентів. Робота із цим змістом є підготовкою до засвоєння функціональної залежності на наступному ступені математичної освіти. [2, 3]

У межах цієї змістової лінії в 3 класі учнів ознайомлюють з поняттям «Рівняння» та його розв'язанням на основі практичного використання зв'язку між компонентами дій додавання і віднімання, множення і ділення. У 4 класі відбувається ознайомлення з рівнянням з однією змінною, у якому один з компонентів або права частина представлена числовим виразом.

| Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів | |
|--|--|
| Початкова школа | Основна школа |
| <p>3 клас</p> <p>Учень/учениця: розуміє сутність понять розв'язує прості рівняння</p> <p>4 клас</p> <p>Учень/учениця: розв'язує рівняння з однією змінною, у яких один з компонентів або права частина представлена числовим виразом, перевіряє його розв'язок і записує відповідь</p> | <p>5 клас</p> <p>Учень/учениця: розв'язує: рівняння на основі залежностей між компонентами та результатом арифметичних дій.</p> <p>6 клас</p> <p>Учень/учениця: розв'язує: рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння</p> |

Аналіз очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів показує, що базові знання з теми «Рівняння» у 3 класі та 4, є необхідними для засвоєння теми «Рівняння» у 5 та 6 класах. Проте, варто зазначити, що дана тема в основній школі розглядається як новий матеріал, хоча урахування введених у початковій школі з метою пропедевтики елементів алгебри дає можливість приділити увагу саме формуванню нових понять, розширенню знань за рахунок поступового збільшення теоретичного матеріалу, який вимагає обґрунтування тверджень,

Список бібліографічних посилань

1. Математика. 5-9клас. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56128/>
2. Навчальні програми для 1-4 класів. Математика. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів 1-4-х класи. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-pochatkovoyi-shkoli>

Аннотация. Королюк Т. Н. Преимущество при изучении уравнений в начальной и основной школе. Базовые знания по теме «Уравнения», полученные в 3и 4 классах, являются необходимыми при усвоении темы «Уравнения» в 5 и 6 классах. Преимущество при изучении данных тем обуславливает постепенное расширение знаний учащихся и качественное формирование предметной математической компетентности.

Ключевые слова. Уравнение, предметная математическая компетентность, преемственность.

Annotation. Korolyuk T. N. Continuity in the study of equations in elementary and basic school. *Basic knowledge on the subject of "Equations" obtained in grades 3 and 4 is necessary when mastering the topic "Equations" in grades 5 and 6. Continuity in the study of these topics determines the gradual expansion of students' knowledge and the qualitative formation of subject mathematical competence.*

Key words. *Equation, subject mathematical competence, continuity.*

Н. П. Листопад
науковий співробітник
Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ
ORCID 0000-0002-2922-8450
e-mail: nlystopad@ukr.net

НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ ВИМІРЮВАЛЬНИХ УМІНЬ ДОШКІЛЬНИКІВ ТА ПЕРШОКЛАСНИКІВ

Вимірювальні уміння згідно класифікації умінь навчальної праці відносяться до практичних умінь. Ці уміння є наскрізними для всього періоду навчання в школі, оскільки є складником дослідницької діяльності, яка відбувається у курсі природничо-математичних дисциплін. Програма курсу математики початкових класів передбачає ознайомлення учнів з величинами (довжина, маса, місткість, вартість, час, площа, швидкість) та окремими приладами для їх вимірювання; формування вимірювальних умінь на засадах компетентнісного підходу.

Одним із базових принципів Нової української школи є наступність і перспективність між дошкільною та початковою загальною освітою.

Освітня програма розвитку «Впевнений старт» для дітей старшого дошкільного віку передбачає навчання дітей вимірювати умовною міркою та формування у них інтересу до дослідно-експериментальної діяльності.

У дитячому садку і школі оволодіння дітьми елементами вимірювальної діяльності складається із суми знань, умінь і навичок, які формуються вправліннями з дидактичним матеріалом під керівництвом педагога. Вимірювальна діяльність є складною, вона вимагає специфічних умінь, знання системи мір, використання вимірювальних приладів. Застосування в дитячому садку умовних мірок робить доступним для дошкільнят процес вимірювання, і лише в результаті цього створюються передумови для оволодіння «справжнім» вимірюванням.

Дошкільники ознайомлюються з кількома видами вимірювання умовною міркою, які залежать від особливостей об'єкта і мірки. До першого виду слід

віднести «лінійне» вимірювання, коли діти за допомогою смужок паперу, паличок, мотузок, кроків та інших умовних мірок вчать вимірювати довжину, ширину, висоту різних предметів. Другий вид – визначення об'єму сипучих речовин: ложкою, склянкою та іншими ємностями вимірюють обсяг піску, крупи, цукру в пакеті (мішечку, банці) тощо. Третій вид – це вимірювання об'єму рідини (води, соку, чаю, молока), щоб дізнатися, скільки склянок або кухлів рідини міститься в ємності.

У методиці існує два підходи до ознайомлення дітей із процесом вимірювання. Більшість педагогів практикують на першому етапі «лінійне» вимірювання, решта – визначення об'єму рідин і сипучих речовин. Незважаючи на відмінність об'єктів, сутність вимірювання умовної міркою одна і та сама в обох випадках, і вихователь може обрати один із двох підходів. Проте треба зважати, що в 1 класі, як правило, вимірювання довжини об'єктів передують вимірювання об'єму речовин, місткості посуду.

У 1 класі під час опрацювання теми «Ознаки і властивості об'єктів» актуалізуються уявлення учнів про величини та їх вимірювання умовними мірками. Як показує практика, частина учнів допускає помилки в процесі вимірювання: при «лінійному» вимірюванні – неправильно встановлюється точка відліку, мірка переміщається довільно (прикладається на будь-якому відстані від мітки); при вимірюванні об'ємними мірками рідин і сипучих речовин – немає рівномірності в наповненні мірок, звідси результати або перебільшені, або зменшені (чим менше залишається вимірюваної речовини, тим менше наповнюваність мірки); учні забувають рахувати мірки (не можуть в одночасно виконувати вимірювальні дії і рахувати). Отже і в садочку, і в школі, вправляючи дітей у вимірюванні, важливо підкреслювати, що і в чому вимірюється, який результат отримано. Це допоможе розмежувати об'єкт вимірювання, засіб вимірювання (мірку) і результат вимірювання, оскільки на наступних етапах між ними будуть встановлюватися більш складні відношення.

Слід звертати увагу на точність формулювань відповідей на питання: «Що ти вимірював/вимірювала?» – «Я вимірював/вимірювала довжину стрічки (ширину столу, висоту стільця тощо). – «Чим вимірював/вимірювала?» – «Міркою». – «Якою?» – «Смужкою». Зустрічаються випадки коли діти замість слова «виміряв/виміряла» використовують не зовсім точне дієслово «зміряв/зміряла», яке часто вживається у побуті. Такі неточності необхідно попереджати, подаючи зразки правильного вживання словосполучень. Визначаючи результат вимірювання діти вчать пов'язувати число, яке отримали, з назвою мірки (висота стільця дорівнює чотирьом смужкам, в пакеті три відерця піску, в пляшці чотири склянки води тощо). Дітей потрібно підвести до розуміння того, що для кожного об'єкта підбирається мірка одного і того з ним роду: «Якими мірками можна виміряти довжину лавки? Чи придатна ця мірка для вимірювання піску в пісочниці?» тощо.

На уроках математики у 1 класі узагальнюється уявлення про залежність числового результату від величини тієї мірки, за допомогою якої вимірювалася певна властивість об'єкта. На наступному етапі під час вивчення чисел першого

десятка відбувається ознайомлення з одиницею виміру довжини відрізків – сантиметром. За допомогою моделі сантиметра учні мають навчитися вимірювати довжину відрізка та будувати відрізок заданої довжини. Якщо на заняттях в садочку та на перших уроках математики в школі діти набули початкових вимірювальних умінь, для них цей процес не буде складним.

Навчання умінню вимірювати сприяє виникненню у дошкільників та першокласників ширших уявлень про довкілля; впливає на їх пізнавальну активність; сприяє розвитку органів чуття. Способи та результати вимірювання, встановлені зв'язки і відношення виражаються в мовній формі, що сприяє розвитку мовленнєвих умінь. Застосування вправ на вимірювання сприяє формуванню цілеспрямованості і точності виконання дій, навичок самоконтролю, виховує вміння доводити будь-яку роботу до кінця.

Отже, забезпечення наступності у формуванні вимірювальних умінь дошкільників та першокласників полягає в організації у дитячому садку великої кількості вправлянь у вимірюванні довжини об'єктів і об'єму речовин різними мірками; перенесення досвіду вимірювання, набутого на заняттях з математики, на заняття з образотворчої діяльності (ліплення, аплікацією), в ігрову діяльність, у побут. Знання вихователем типових помилок, які виникають у процесі вимірювання, дозволить упереджувати їх виникнення. У школі з перших уроків математики учитель встановлює рівень володіння учнями вимірювальними уміннями, узагальнює їх знання про величини, організовує вимірювальну діяльність, враховуючи наявний в учнів досвід. Учителі та вихователі повинні добре орієнтуватися в програмах старшої групи і першого класу школи. Це забезпечується вивченням нормативних документів та взаємним відвідуванням занять.

Summary. Lystopad N. The continuity in the formation of the knowledge of measuring of pre-school and primary school students. *The article propose the problem of the continuity in the formation of the knowledge of measuring from pre-school to primary school; the methodology of keeping the continuity between adjacent levels of education is proposed.*

Key words: *measuring skills, primary school, preschool education, continuity.*

Аннотация. Листопад Н. П. Преемственность формирования измерительных умений дошкольников и первоклассников. *У тезисах освещена проблема преемственности формирования измерительных умений между дошкольным образованием и начальной школой; даны методические указания по обеспечению преемственности между смежными звеньями образования.*

Ключевые слова: *измерительные умения, начальное образование, дошкольное образование, преемственность.*

Є. О. Лодатко
доктор педагогічних наук, професор,
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси
ORCID 0000-0002-4951-3259,
e-mail: lodatko@gmail.com

ПРО НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Серед шкільних навчальних предметів є такі, котрі не можуть вивчатися фрагментарно, а вимагають жорсткого структурно-логічного впорядкування змісту і методів його опрацювання. Таке упорядкування стає ключовим у проектуванні придатної для організації навчання предметної діяльнісної основи, створюючи сприятливі умови для засвоєння відповідних понять, опанування способів дій і стилів мислення.

До таких навчальних предметів у початковій школі належать мова і математика, логічна будова яких при явному й систематичному навчанні виключає фрагментарність у формуванні змісту і безладність у використанні методів. Це (серед іншого) накладає особливі вимоги не лише до методики навчання, а й підходів до реалізації наступності у 5–6 класах загальноосвітньої школи.

Традиційно методика навчання математики у початковій школі засновується на ідеях концентричної будови змісту і його розподілу за змістово-методичними лініями. При цьому визначальним є структурування явних знань, набутих учнями при змістово-уточнюючому зверненні до розгляду (з інших ракурсів) понять і процедур, а також використання неявних [1] учнівських знань. Такий підхід є вимушеною мірою в силу фізіологічних особливостей розвитку учнів 1–4 класів.

Оскільки математика вивчається не лише в початковій школі, а й у 5–6 класах основної ланки, то природною є задача забезпечення наступності в навчанні таким чином, щоби подальша математична діяльність учнів:

1) не створювала суперечностей із раніше набутими знаннями, способами дій і попереднім досвідом з розв'язання задач початкового курсу математики;

2) сприяла розвитку теоретичного [2] мислення, понятійним узагальненням і засвоєнню типових схем правдоподібних міркувань;

3) спрямовувалася на досягнення систематизованого рівня засвоєння математичних понять і опанування розумових дій, потрібних для сприйняття аксіоматичного способу побудови теорії.

Виходячи з цього, а також зважаючи на підвищену заформалізованість методико-математичного складника в системі підготовки майбутніх учителів початкової школи [3], слід виокремити шляхи реалізації наступності у навчанні математики між початковою школою і 5–6 класами основної школи, а також хоча б позначити рекомендації щодо їх втілення в практику математичної діяльності молодших школярів.

Зазвичай у методиці математики, з якою мають знайомитися майбутні учителі початкової школи, йдеться лише про необхідність реалізації *принципу* наступності у навчанні математики. Проте, ніяким чином не визначаються ані можливі шляхи забезпечення наступності, ані інструменти її реалізації. Хоча методика викладання математики має у своєму доробку результати досліджень Анатолія Пишкала (зі співавторами, 1978) [4], Вайри Каркліні (1985) [5], Людмили Вороніної (1999) [6], Марії Волчастої (2003) [7], Олени Смикалової (2004) [8], Алтнай Мендигалієвої (2015) [9] та інші, однак у системі методичної підготовки майбутнього вчителя початкової школи вони не знайшли відображення.

Так, ще понад 20 років тому Л. Вороніна переконувала методико-математичну спільноту у доцільності розгалуженого тлумачення підходу до реалізації наступності у початковій школі не лише «у цілях і змісті навчання математики», а й у виокремленні наступності в «процесуальному аспекті навчання», «методах навчання», «організаційних формах навчання», «засобах навчання», «контролі й оцінці діяльності» [6].

Відтоді вже неодноразово змінилися освітні стандарти, не кажучи вже про смислове наповнення виділених дослідницею шляхів забезпечення наступності. Однак у системі методичної підготовки майбутніх учителів початкової школи ніяких зрушень в осучасненні сутнісного розуміння наступності не відбулося.

Серед причин ігнорування університетськими методистами важливості зазначеної проблеми слід назвати поширену невідповідність їхньої професійної підготовки тим методико-математичним курсам, які ними викладаються [3]. «Розбіжність» освіти з реальною фаховою діяльністю унеможливорює методичне розуміння цими «професіоналами» стилістичної унікальності математичної і методико-математичної діяльності та спричинює формально-рецептурний, не усвідомлений підхід до трактування методичних заходів і способів дій майбутнім учителям початкової школи.

Сучасна початкова школа в умовах тотальної діджиталізації (digitalization) суспільства ще більше наблизилася до легітимізації неявних математичних

знань учнів і примітивізації математичного змісту, що встановлюється навчальною програмою як основа формування у молодших школярів явних математичних знань. Натомість зміст і методи навчання математики в 5–6 класах основної школи лишаються без суттєвих змін. Тому питання реалізації наступності знову *актуалізуються*, але тепер перевага віддається з'ясуванню особливостей забезпечення наступності з урахуванням вимог оновленого стандарту початкової освіти [10], а також загального рівня розвитку суб'єктів освітніх, як і взагалі соціокультурних, відносин.

Отже, зважаючи на якісні зміни в інформаційному розвитку соціуму і вплив цього феномену на цілі, зміст та інструменти освітньої діяльності, є сенс вважати доцільність реалізації наступності у навчанні математики в початковій школі 1) за змістом; 2) за способами дій; 3) за способами обґрунтувань; 4) за способами тлумачень.

Реалізація наступності у навчанні математики *«за змістом»* обумовлюється виразністю структурно-логічної організації змісту і методів його опрацювання, притаманних курсу шкільної математики на всіх етапах його вивчення. Це передбачає самоочевидне й неодмінне розуміння вчителем початкової школи методичних особливостей змістового улаштування курсу математики 5–6 класів, вимог до математичного розвитку учнів на початку його вивчення, доцільності наслідування раніше вживаних прийомів і методів навчання.

Розуміння того, що окрім змісту навчання у початковій школі важливе місце посідають способи дій, приводить до ще одного *«напрямую»* реалізації наступності у навчанні математики – *«за способами дій»*. Вихідною позицією у цьому є психофізіологічні можливості учнів початкової школи і 5–6 класів щодо шаблів опанування математичних понять і процедур (рівні абстрагування, узагальнення, конкретизація та ін.). Зважаючи на те, що предмет *«математичних дій»* завжди є уявним (бо оперує абстракціями), а учні початкової школи і 5–6 класів не мають сформованого логічного мислення (що відомо ще з часів Лева Виготського і Жана Піаже), то способи дій для них є тією основою, яка дозволяє в опосередкованій формі опанувати математичні поняття, визначення яких у притаманній для математики формі на цьому етапі навчання не даються.

Не менш важливим аспектом реалізації наступності у навчанні математики є збереження *«способів обґрунтувань»* тверджень, до яких учителі початкової школи вдаються при розв'язанні задач і поясненнях. У першу чергу йдеться про використання правдоподібних суджень, котрі за логічною структурою і аргументацією мають динамічно узгоджуватися з віковими розумовими можливостям учнів протягом усього періоду навчання як у початковій школі, так і в 5–6 класах основної школи. *«Способів обґрунтувань»*, які вважаються методично доцільними для початкових класів не настільки багато, щоби вчителю було складно проводити системну роботу з метою їх засвоєння учнями як інструментів, потрібних і в подальшому.

Визначним аспектом реалізації наступності у навчанні математики є інтерпретаційна послідовність (спадкоємність) у «тлумаченнях» понять. Вона впливає з вимоги їхнього однозначного смислового тлумачення незалежно від контексту вживання понять. Наприклад, додавання, відрізок, площа тощо. Як слушно зазначав Микола Стуканов, «... правильне, формально точне використання понятійного апарату та його зміст, ... виступає запорукою його адекватності й ефективності» [2, с. 91].

Узагальнюючи уявлення про реалізацію наступності у сучасному контексті навчання математики зауважимо, що майбутній учитель має набути розуміння як концептуальної необхідності багатоаспектного бачення проблеми наступності, так і долучитися до аналізу й осмислення методичних шляхів з її реалізації. Реальні можливості для цього закладають ті заклади освіти, в освітніх програмах підготовки вчителів початкової школи яких передбачено ресурс часу (і є фахівці з методико-математичною освітою) для організації спецсемінару або спецкурсу з питань забезпечення наступності у навчанні математики від дошкілля до 5–6 класів основної школи.

Список бібліографічних посилань

1. Калиниченко, О.В., Шабанов-Кушнарєнко, С.Ю., Ярмач, А.В. О предикатных моделях неявных знаний в задачах анализа информационных процессов. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. 2015. Вип. 2(43). С. 46–49.
2. Стуканов, М. Опозиція явного і неявного знання у соціальному, історичному і культурному контекстах. *Людинознавчі студії. Серія 90 «Філософія»*. 2017. Вип. 34. С. 89–101.
3. Лодатко, Є.О. Про забезпечення методико-математичного складника професіоналізму майбутніх учителів початкової школи. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2018. Вип. 15.2018. С. 49–55.
4. Преемственность в обучении математике: пособие для учителей. Сборник статей. Сост. А.М. Пышкало. М.: Просвещение, 1978. 239 с.
5. Карклия, В.Л. Преемственность в изучении алгебраического материала между курсом математики 4–5 классов и курсом алгебры 6–8 классов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М.: НИИ СиМО АПН СССР, 1985. 16 с.
6. Воронина, Л.В. Реализация преемственности в обучении математике (на материале 1–6 классов): дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1999. 224 с.
7. Волчиста, М.М. Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ: Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2003. 22 с.
8. Смыкалова, Е.В. Задачи с развивающими функциями как средство обеспечения преемственности в обучении математике между начальной и основной школой: дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2004. 153 с.

9. Мендыгалиева, А.К. Теория и практика осуществления преемственности образования в начальной и основной школе: монография. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2015. 204 с.

10. Державний стандарт початкової освіти. Затв. постановою КМ України від 21 лютого 2018 р. № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-п>.

Summary. Lodatko Evgen. On Continuity in Teaching Mathematics in Primary School. *It is argued that continuity in teaching should be implemented in such a way that pupils' further mathematical activity:*

– would not create contradictions with previously acquired knowledge, methods of action and experience in solving problems of the primary course of Mathematics;

– would contribute to the development of theoretical thinking, conceptual generalization and assimilation of typical schemes of plausible reasoning;

– would focus on achieving a systematized level of mastering mathematical concepts and mastering the mental actions necessary for the perception of the axiomatic way of constructing a theory.

Key words: *primary school; teaching Mathematics; continuity in teaching.*

Аннотация. Лодатко Евгений Александрович. О преемственности в обучении математике в начальной школе. *Показывается, что преемственность в обучении должна реализовываться так, чтобы дальнейшая математическая деятельность учащихся:*

– не создавала противоречий с ранее обретенными знаниями, способами действий и опытом по решению задач начального курса математики;

– способствовала развитию теоретического мышления, понятийным обобщением и усвоению типовых схем правдоподобных рассуждений;

– ориентировалась на достижение систематизированного уровня усвоения математических понятий и овладение умственных действий, необходимых для восприятия аксиоматического способа построения теории.

Ключевые слова: *начальная школа; обучение математике; преемственность в обучении.*

Т. О. Насадюк

аспірантка

НПУ ім.М.П.Драгоманова, м. Київ

e-mail: tatiana_nasaduk@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ СТЕМ-ЗАВДАНЬ НА ПЕРШИХ УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-МУ КЛАСІ

Для кожного учня початок навчання в 5-му класі пов'язаний з пристосуванням до нових умов, змісту і форм навчання з одного боку і соціальної ситуації (взаємостосунків з однокласниками, вчителями) з іншого. Цей процес адаптації вчорашнього учня початкової школи до навчання в

середній ланці є довготривалим процесом розвитку адаптативних можливостей учнів, який включає когнітивний, емоційний, навчально-мотиваційний та поведінковий компоненти, що пов'язаний зі значним навантаженням усіх систем організму. Критерієм *когнітивного компоненту* адаптації є розвиток рефлексивності учнів у нових умовах навчання, *емоційного* – загальний психоемоційний стан учнів, *навчально-мотиваційного* – відповідність навчальної діяльності учнів вимогам основної школи та навчальна мотивація, *поведінкового* – відповідність поведінки учнів вимогам основної школи.

У статті [1] ми виділили типові труднощі процесу адаптації п'ятикласників до навчання математики в основній школі та сформулювали рекомендації для їх недопущення або усунення відповідно до можливих причин їх виникнення. Окрім того, спостереження за практичною діяльністю учнівських колективів із різним рівнем навченості та різними темпами щодо вивчення математики дозволив зробити висновки, що посилення уваги до розкриття практичної значимості математичної освіти для успішної повсякденної діяльності та пізнання світу створює сприятливі умови для адаптації п'ятикласників. Зокрема це можна вдало зробити, залучивши учнів до виконання STEM-завдань.

Терміном STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) окреслюють підхід до навчання, відповідно до якого навчання відбувається через просту й доступну демонстрацію учням можливостей застосування науково-технічних знань у реальному житті. Це низка програм і заходів, спрямованих на створення умов для підготовки учнів до освіти після школи та успішного працевлаштування шляхом формування критичного мислення, формування навичок дослідницької діяльності та більш технічно складних навичок, зокрема, із застосуванням математичних знань і наукових понять, надання учням доступу до технологій.

Впровадження STEM-освіти в Україні стало пріоритетним напрямком створеного у 2016 році Інституту модернізації змісту освіти (ІМЗО), в методичних рекомендаціях якого зазначається наступне: «Високий рівень освіти, особливо зі STEM-спеціальностей, є визначальним для розбудови наукового та інноваційного потенціалу держави. Готувати майбутніх новаторів необхідно ще під час навчання у закладах освіти. Особливого значення набуває формування компетентностей особистості, її здатності до творчого, креативного мислення, вміння ефективно вирішувати складні проблеми власної життєдіяльності, що визначає конкурентоспроможність особистості у сучасних економічних умовах» [2].

STEM-освіта спрямовує особливу увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, стимулює розвиток творчого та критичного мислення та здобування знань на основі практики.

Залучення учнів до практичної науково-дослідної діяльності на уроках математики можливе через впровадження в навчальний процес нових форм і методів навчання, таких як: навчальні екскурсії, квести, практикуми, практико-орієнтовані проектні роботи, хакатони тощо. Головне, щоб STEM-завдання

були змодельовані із життєвих ситуацій та вирішувались за допомогою математичних знань і вмінь.

Важливо відзначити, що інформаційне середовище, в якому проживають сучасні діти, так зване покоління Z, надає їм певних ознак, серед яких: нетерплячість, зосередження на короткотривалих цілях, залежність від інтернету, фрагментарність образного мислення тощо. Ці особливості суттєво впливають на засвоєння учнями навчального матеріалу і цілком можуть бути враховані в організації навчальної діяльності засобами STEM-освіти.

Першим в курсі математики 5-го класу вивчається розділ «Натуральні числа і дії над ними. Геометричні фігури і величини», більшість з понять якого вже достатньо добре відома учням, тому вже на початку його вивчення корисно розпочинати знайомство учнів із STEM-завданнями. Наприклад, вивчаючи тему «Цифри. Десятковий запис натуральних чисел», можна запропонувати учням завдання «Годинник»: «Користуючись таблицею стародавніх систем числення різних народів, створи модель годинника. Розкажи про країну, цифри якої ти використав». Створення годинника передбачає застосування і вдосконалення учнями власних конструкторських, креслярських, дизайнерських та математичних здібностей та здатне поглибити їх знання з історії математики.

Виконання арифметичних дій з натуральними числами можна поєднати зі знайомством з певними науковими явищами та процесами, запропонувавши учням таке інтерактивне практичне завдання, як «Акваріум»: в центрі класу група учнів доповідає підготовлене домашнє завдання – науковий текст, що містить багато числових даних, наприклад: «Найближчою до нас зіркою є Сонце. Навколо Сонця рухається 9 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Земля має круглу форму і нагадує кулю, навколо якої по замкненій кривій рухається її супутник Місяць. Середня швидкість руху Землі по орбіті Сонця становить 30 км/с. Сонце випромінює енергію, і його маса щосекунди зменшується на 4 млн тонн. Частина сонячної енергії потрапляє на Землю. За рахунок цієї енергії на Землі дують вітри, течуть річки, ростуть рослини, розвивається тваринний світ, живе людина. Промінь світла проходить за секунду 300 000 км. Від Сонця до Землі промінь світла йде 8 хв 18 с, а до планети Плутон – понад 5 діб. Менше 3/10 поверхні Землі займає суша, а понад 7/10 займають моря і океани. У повітрі міститься води в 11 разів більше, ніж у всіх річках на земній кулі».

Після доповіді, ставляться запитання до учнів, які слухали доповідачів: Яку відстань проходить Земля за один урок? На скільки тонн зменшиться маса Сонця за 1 хв? Скільки хвилин промінь світла йде до планети Плутон? Яка відстань від Землі до Сонця? Яка відстань від Плутона до Землі? Яка відстань від Плутона до Сонця?

На нашу думку, STEM-освіта за допомогою практичних завдань не лише спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання і демонструє дітям можливість застосування науково-технічних знань у реальному житті, а й активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення, адже в процесі роботи над кожним STEM-завданням учні планують, розробляють

моделі, висувають гіпотези, аналізують, роблять висновки, проявляють творчі та організаторські здібності і, головне, пов'язують математичну науку з власним досвідом.

Список бібліографічних посилань

1. Лук'янова С.М., Насадюк Т.О. Адаптація учнів 5-х класів у процесі вивчення математики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. №2(56) 2016. С.330-339.
2. <https://imzo.gov.ua/stem-osvita>

Summary. Nasadyuk T.O. The use of STEM-tasks in the first lessons of mathematics in the 5th grade. *STEM-education with the help of practical classes demonstrates to children the possibility of applying scientific and technical knowledge in real life and allows them to conduct mathematics education in the process of active cognitive practical activity.*

Key words: *adaptation process, STEM, math training in the 5th grade.*

Аннотация. Насадюк Т.О. Использование STEM-заданий на первых уроках математики в 5-м классе. *STEM-образование с помощью практических занятий демонстрирует детям возможность применения научно-технических знаний в реальной жизни и позволяет проводить обучение математике в процессе активной познавательной практической деятельности.*

Ключевые слова: *процесс адаптации, STEM, обучение математике в 5-ом классе.*

О. В. Онопрієнко

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
Інститут педагогіки НАПН України, Київ,
ORCID 0000-0002-0301-1392,
e-mail: oks_on@ukr.net

ВИКЛИКИ В ОСВІТІ ЯК ЧИННИКИ ЗМІНИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Система початкової освіти отримує виклики, що зумовлені назрілими соціально-економічними процесами в країні і світі. Метою тез є окреслення викликів, що спричинили зміни результатів навчання у початковій школі.

У глобальному вимірі вирішальними викликами для освіти ХХІ століття є постійно зростаюча конкуренція на ринку праці, високий рівень технологізації індустріального виробництва й громадських послуг, виникнення нових сфер діяльності та професій. Такі процеси зорієнтовують національні освітні системи на «відкрите і гнучке навчання» [1, с. 219], в яке від кінця минулого століття

імплементується компетентнісний підхід. Це, своєю чергою, позначається на відповідному оновленні переліку результатів навчання компетентнісного виміру. В контексті світових тенденцій розвитку освіти вітчизняна школа здійснює курс на побудову навчального процесу, в якому акценти зміщені із накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на вироблення і розвиток в учнів здатності діяти, застосовувати досвід у проблемних обставинах.

У вітчизняній системі освіти відзначимо масштабну модернізацію всіх ланок – від дошкільної до академічної. В умовах реалізації концептуальних засад реформування середньої освіти педагогічна діяльність спрямовується на досягнення низки стратегічних цілей, а саме: збереження цінностей дитинства; гуманізація навчання; упровадження особистісного підходу в навчанні й розвитку здібностей учнів; створення навчально-предметного середовища, яке забезпечує психологічний комфорт і сприяє вияву творчості дітей [2]. У зв'язку з цим сталися суттєві зміни у баченні освітніх результатів, які нині подаються у навчальних та особистісних параметрах [3].

Оновлення чинної нормативної бази – стандарту, програм, – зумовило перехід результатів навчання молодших школярів в інший статус. Так, Державний стандарт початкової освіти [4] визначає обов'язкові результати за першим і другим циклами навчання, а типові освітні програми [5; 6] – очікувані результати. Згідно зі стандартом, до числа обов'язкових результатів належать ключові компетентності (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; культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність) та спільні для всіх ключових компетентностей вміння (читання з розумінням; висловлювання власної думки усно і письмово; критичне та системне мислення; творчість; ініціативність; здатність логічно обґрунтовувати позицію; конструктивне керування емоціями; оцінювання ризиків; прийняття рішень; розв'язування проблем; співпраця з іншими особами). Всі ключові компетентності визнаються рівнозначними для кожної з освітніх галузей і для кожного етапу навчання. Очікувані результати, окреслені типовими освітніми програмами, забезпечують досягнення цілей першого (природне входження дитини у шкільне життя, послідовна адаптація до нового середовища) і другого (здійснення навчального процесу з концентрацією педагогічної уваги на формуванні в учнів відповідальності і самостійності; підготовка до успішного навчання в основній школі) циклів навчання.

Акцентування уваги на особистісно зорієнтованій парадигмі освіти, заснованій на філософії дитиноцентризму, зумовлює визначення особистісних досягнень учнів. До їх числа належать зокрема такі: виявлення інтересу до навчання; характер активності роботи на уроці; старанність у навчанні; зосередженість; самостійність у роботі; ставлення до оточуючих; співпраця з

іншими дітьми; здатність вирішувати конфлікти мирним шляхом; здатність знаходити успішні шляхи вирішення проблем; дотримання правил поведінки під час уроку, гри, відпочинку; відповідальність за свої дії.

До виклику сьогодення належить також проблема зростання кількості дітей, які потребують особливого і тривалого психолого-педагогічного супроводу, логопедичної, соціальної і медичної допомоги. Проте, результати їхнього навчання досі не визначені.

До інших питань, які можна віднести до числа викликів в освіті, що поки не знайшли свого адекватного втілення, на нашу думку, належать такі: неусталеність термінології в сфері контрольної-оцінювальної діяльності; невизначеність об'єктів контролю та етапів його здійснення; відсутність критеріїв вербального оцінювання навчальних досягнень учнів.

Таким чином, сучасне бачення результатів навчання як реакція на сьогоденні виклики в освіті є одним із нагальних питань, що потребує професійної дискусії та чіткого й виваженого рішення.

Список бібліографічних посилань

1. Ярова О. Тенденції розвитку початкової освіти в країнах Європейського Союзу (кінець ХХ – початок ХХІ ст.) : монографія. К. 2018. 434 с.

2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої освіти / Міністерство освіти і науки України. К. 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

3. Савченко О. Я. Початкова школа в контексті ідей Нової української школи. *Рідна школа*. 2018. № 1–2. С. 3–8.

4. Державний стандарт початкової освіти. К., 2018. 44 с. URL : <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>

5. Типова освітня програма для 1-2 класів закладів загальної середньої освіти. К., 2018. 57 с. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-pochatkovoyi-shkoli>

6. Типова освітня програма для 3-4 класів закладів загальної середньої освіти. К., 2018. 108 с. URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dogromadskogo-obgovorennya-2-varianti-proektiv-tipovih-osvitnih-program-dlya-3-4-klasiv-pochatkovoyi-shkoli>

Summary. Onopriienko O. V. Challenges in education as factors of changes in learning outcomes in primary school. *In the theses are identified the main factors that led to a new vision of learning outcomes in primary school. These include global processes in the economy and society; reform of the education system in Ukraine; updating the regulatory framework of education; implementation of personality-oriented education ideology and others.*

Key words: *primary school; education reform; learning outcomes; competence.*

Аннотация. Оноприенко О. В. **Вызовы в образовании как факторы изменения результатов обучения в начальной школе.** В тезисах обозначены основные факторы, которые обусловили новое видение результатов обучения в начальной школе. К ним отнесены глобальные процессы в экономике и обществе; реформа системы образования в Украине; обновление нормативной базы образования; реализация личносно ориентированной идеологии образования и другие.

Ключевые слова: начальная школа; реформа образования; результаты обучения; компетентности.

Р. Я. Романишин

кандидат педагогічних наук, доцент
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника”, м. Івано-Франківськ
ORCID 0000-0001-8480-2702
e-mail: ruslanaromanyshyn@ukr.net

ПРОБЛЕМИ В ОБЧИСЛЮВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ: ПРИЧИНИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

У процесі навчання у дітей виникають певні труднощі. Їх умовно можна поділити на дві групи. До першої відносять дітей з труднощами оволодіння навичками *читання, письма, лічби та обчислень*. До цієї групи науковці застосовують назву – *порушення процесу навчання (Learning Disability, LD)*, яка є специфічним і стійким відхиленням в одній або декількох областях знань при наявності нормального інтелекту і регулярної участі у навчальному процесі. Причому нездатність дітей до математики, зокрема при виконанні обчислень, зустрічається частіше, ніж нездатність до читання. За результатами проведених досліджень близько 10-20% дітей зараховують до цієї групи [1].

До другої – дітей з психологічними проблемами, які виявляються у дефіциті уваги (неможливістю сконцентруватися на предметі вивчення) та гіперактивністю. Такі діти відчують труднощі там, де іншим цей матеріал дається порівняно легко [3, с.164]. Обидві групи неможна розглядати ізольовано, оскільки зазначені проблеми взаємопов'язані.

Як свідчать сучасні дослідження окрему групу (близько 5%-10% дітей) становлять такі, які мають виражений психологічний та нейропсихологічний характер, пов'язані з порушенням навичок лічби та обчислень і співвідносяться з поняттями *акалькулія та дискалькулія*. За визначенням Т. Іванової саме дискалькулія є однією з причин відставання молодших школярів при вивченні математики, а кількість дітей, які мають такі проблеми може бути значно

більшою, оскільки за результатами цих же досліджень близько 25% після закінчення школи не вміють ділити [1].

У більшості випадків різні види порушень обчислювальних операцій пов'язані з органічним ураженням головного мозку на ранніх етапах онтогенезу і вторинним недорозвиненням мозкових структур [2].

При розгляді проблем, пов'язаних з труднощами з опануванням математики, зокрема при лічбі і виконанні обчислень дослідники частіше використовують термін *дискалькулія* і вказують на схожість у розладах, при яких порушується здатність до математичних дій і сприйняття чисел у дітей. Хоча, у багатьох джерелах терміни *акалькулія* і *дискалькулія* використовуються як взаємозамінні синоніми, однак між ними існує відмінність. Так, *акалькулія* є набутим синдромом і виникає внаслідок різних впливів на кору головного мозку, або на тлі психологічних та неврологічних захворювань. *Дискалькулія* – самостійне вроджене, або набуте захворювання, яке викликане вродженими паталогіями розвитку головного мозку, порушеннями психологічного здоров'я, а *акалькулія* є симптом існуючої хвороби.

Дослідники відзначають (С. Кондратьєва, Р. Лалаєва, А. Гермаковска, Є. Хомська), що дискалькулія не є ізольованим розладом, а виступає проявом порушень психічної діяльності в цілому.

Прояв дискалькулії не зводиться тільки до формування обчислювальної навички, оволодіння математичною мовою, розв'язування текстових задач, формування просторових уявлень і т. д. Дискалькулія у дітей є специфічним, складним і стійким порушенням, що негативно впливає на адаптацію дитини до школи, розвиток його особистісних якостей та на загальну успішність у навчанні.

Вважалося, що такі вищі нервові процеси як *лічба, обчислення, пам'ять, мислення* не відновлюються, оскільки всі ВПФ зв'язуються вузькими, обмеженими ділянками мозку. Якщо окремі ділянки мозку випадають через пошкодження чи недорозвиненість, то функцію відновити не можна. Однак вчені (О. Лурія, Л. Цветкова) доводять, що таке відновлення можливе через застосування *відновлюючого навчання*, наукова основа якого спирається на низку теоретичних концепцій в психології та нейропсихології [5, с. 5].

Для застосування корекційних заходів, у тому числі і відновлюючого навчання слід здійснити відповідну діагностику, у змісті якої умовно можна виокремити три складники: *педагогічний* (виявлення труднощів у засвоєнні математичних уявлень, знань, умінь та навичок, передбачених програмою освітньої галузі «Математика», що призводять до неуспішності з предмету і встановлення того, що результати з цього предмету значно нижчі, ніж передбачені для цього віку, або у порівнянні з іншими навчальними предметами); *психологічний* (вивчення стану ряду вербальних і невербальних функцій) та *нейропсихологічний* (визначення механізмів труднощів в засвоєнні математичних уявлень, знань, умінь і навичок) [4].

Хоча дискалькулія є самостійним захворюванням, однак вона часто може поєднуватися з іншими порушеннями, пов'язаними з розвитком головного

мозку: *дислексією* (порушення здатності читати), *дисграфією* (порушення здатності писати), синдромом дефіциту уваги (порушення концентрації уваги, неконтрольована імпульсивність, гіперактивність), тому до її корекція слід застосовувати комплексний підхід, який має включати всі зазначені складники.

Список бібліографічних посилань

1. Иванова Т. И. Среды разработки учебных ресурсов и организации обучения для детей с нарушением способности считать. Образовательные технологии и общество. Народное образование. Педагогика. 2011. С. 327-345.
2. Лалаева Р., Гермаковска А. Нарушения в овладении математикой (дискалькулии) у младших школьников. Диагностика, профилактика и коррекция: Учебно-методическое пособие. СПб.: Издательство «Союз», 2005. 176 с.
3. Микадзе Ю. В. Нейропсихология детского возраста: Учебное пособие. СПб.: Питер, 2013. С.164.
4. Рысина Н. Н., Грибанов А. В. Понятие о дискалькулии: психофизиологические аспекты развития (обзор). Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2011. вып.1. С. 77-88.
5. Цветкова Л. С. Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление. М.: «Юрист», 1997. С. 5.

Romanshyn Ruslana Yaroslavivna. Problems in computing activity of younger students: causes and ways of overcoming. Among the difficulties in the computational activities of younger students we consider one that has a vivid psychological and neuropsychological nature and correlates with the concept of dyscalculia. In its diagnostics, the pedagogical, psychological and neuropsychological components are conditionally distinguished.

Key words: computing activity, young learners, dyscalculia.

Романишин Руслана Ярославовна. Проблемы в вычислительной деятельности младших школьников: причины и пути преодоления. Среди трудностей в вычислительной деятельности младших школьников рассматривают и такой, который имеет выраженный психологический и нейропсихологический характер и соотносится с понятием дискалькулия. В ее диагностике условно выделяют педагогический, психологический и нейропсихологический составляющие.

Ключевые слова: вычислительная деятельность, младшие школьники, дискалькулия.

I. M. Raevska

кандидат педагогічних наук,
Херсонський державний університет

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ В ДОШКІЛЬНОМУ ОСВІТНЬОМУ ЗАКЛАДІ ТА ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

В аспекті проблеми нашого дослідження особливого значення набуває сьогодні проблема цілісності змісту, оскільки без цілісного уявлення про зміст навчання на всіх етапах освіти може бути порушена його наступність. За цієї умови можливе досягнення оптимальних результатів у забезпеченні наступності змісту між дошкільною та початковою ланками освіти у вивченні геометричного матеріалу.

Геометричні об'єкти (та їх різні сполучення) виступають тим основним матеріалом, на базі якого створюються просторові образи та відбувається оперування ними у початковій школі. Одним із основних завдань ознайомлення дитини з геометрією в курсі математики початкової школи є розвиток її просторової уяви, уміння спостерігати, порівнювати, узагальнювати, аналізувати й абстрагувати, бо від рівня розвитку просторового мислення багато в чому залежить успішність оволодіння дітьми рахунком, читанням, письмом, малюванням, ручною працею, фізкультурою тощо (Б. Ананьєв, Л. Венгер, А. Запорожець, А. Люблінська, І. Якіманська та ін.). Особливо це стало актуальним у ХХІ столітті, коли зросла роль схематичності, графічних зображень, умовних позначень.

Питанню дослідження просторового мислення людини присвячена велика кількість робіт як вітчизняних, так і зарубіжних вчених: Ж. Адамар, А. Біне, А. Белошиста, Е. Торндайк, А. Пишкало, Л. Сухарева, І. Якіманська та ін. Так, за визначенням Л.Сухаревої, просторове мислення є специфічним видом розумової діяльності, що має місце при розв'язанні задач, які потребують орієнтації в практичному й теоретичному просторі (як видимому, так і уявному). Даний вид мислення виконує специфічну функцію в процесах пізнання й навчання: дозволяє вичленовувати з реальних об'єктів, із теоретичних (графічних) моделей просторові властивості й відношення, робити їх об'єктом аналізу та перетворення [1].

Таким чином, накопичення та розвиток просторових уявлень у процесі навчання є результатом освітньої діяльності дітей, і разом із тим ці уявлення самі стають умовою й опорою для засвоєння інших знань і подальшого зростання їх пізнавальних здібностей. У цих випадках просторові уявлення органічно входять до структури навчальної діяльності дітей і стають частиною цієї діяльності. Просторове мислення – це мислення в 3D-форматі, здатність генерувати ідеї, малювати в уяві, це важливий вид розумової діяльності та чи не найголовніша навичка кожної людини. Отже, в умовах реалізації Концепції НУШ, зміцнення зв'язку школи із життям і посилення практичної підготовки учнів до життя потребують пильної уваги до розвитку просторового мислення у

дітей, починаючи з наймолодшого шкільного віку. Попри всю важливість формування просторового мислення в різних областях людської діяльності його розвиток в рамках початкової школи здійснюється явно недостатньо.

У даний час має місце протиріччя між наявністю розроблених методів і прийомів формування просторового мислення в психології та методиці і відсутністю системи завдань, яка сприяла б його формуванню у молодших школярів та дошкільників. Відсутність такої системи є причиною низького рівня сформованості у випускників початкової школи просторового мислення, без якого не можна говорити про повноту розвитку їх інтелектуальної сфери.

У роботі з геометричним матеріалом в початковій школі необхідно в якості наочних посібників використовувати як плоскі, так і об'ємні геометричні фігури, розгортки, що сприятиме позитивній динаміці розвитку просторового мислення здобувачів освіти. Оскільки процес формування просторової уяви може активно протікати лише в тісному зв'язку з розвитком логічного мислення і мови учнів, то сучасні підручники мусять містити систему відповідних цій меті геометричних завдань, що явно не вистачає в наших підручниках. Тому геометричний матеріал необхідно включати в курс математики початкової школи не скромними вкрапленнями, а як повноцінну частину з достатньою кількістю геометричних завдань, при цьому подбати, щоб ці завдання не були однотипними, мали розвивальний характер, гарантували не лише повторення певного поняття, а його розвиток. Можливо, на часі звернутися до пропедевтичного (вступного підготовчого) курсу наочної геометрії, створеного О. Астрябом та розробити особистісно зорієнтовані підручники та навчальні посібники нового типу – інтегровані, електронні, мультимедійні та ін. Так, «Наочна геометрія» О. Астряба призначалась учням підготовчих класів, 1-3 класів середніх навчальних закладів і початкових училищ. Видання поєднувало у собі задачник і власне підручник. Вивчення починалося не з площинних фігур, а з просторових, у світі яких дитина перебуває і які саме тому доступні її сприйняттю. Виклад властивостей геометричних елементів здійснювався на основі спостереження, вимірювання, що виконувались учнями й результати яких давали їм змогу самостійно доходити простих висновків. При створенні підручника О. Астряб вважав за необхідне залучати до сприйняття не лише очі й мозок дитини, а й інші органи чуттів. Він конструював курс на основі доцільно підібраних задач, запитань і практичних робіт, які сприяли б розвитку у школярів уміння спостерігати, порівнювати, зіставляти й робити самостійні висновки [2].

Під час формування просторового мислення важливим є ґрунтовний, міцний фундамент. Тому шляхи розв'язання проблем наступності між закладами дошкільної освіти (ЗДО) і початковою школою «двосторонні». З одного боку, необхідно забезпечити досить загальний спеціальний математичний розвиток дошкільників, а з іншого – учителю початкової школи не відмовитись від корисних організаційних форм, характерних для роботи вихователя ЗДО, звичних для дітей прийомів освітньої діяльності, спиратись на вже сформовані компетентності, запас уявлень, зрозумілих термінів; виробити

спільні наукові підходи до тлумачення понятійного апарату під час вивчення геометричних понять; узгодити завдання та зміст програмового матеріалу; поступово ускладнювати, розширювати, поглиблювати ті компетентності, які були сформовані на попередньому етапі навчання; у перспективі орієнтуватись на вимоги наступного етапу навчання; дотримуватися сукупності методичного забезпечення освітнього процесу в дошкільному закладі та початковій школі.

У реаліях сучасності потрібні нові підходи до формування просторового мислення здобувачів освіти, для чого найкраще використовувати метод конструювання, оригаметрії.

Отже, наступність у вивченні геометричного матеріалу полягає у встановленні взаємозв'язку завдань, змісту, форм і методів навчання дітей дошкільного і молодшого шкільного віку. З одного боку необхідний облік в ЗДО всіх вимог початкової школи, а з іншого – опора на досягнутий рівень розвитку компетентностей дітей.

Список бібліографічних посилань

1. Сухарева Л. С. Як розвинути просторову уяву вашої дитини. Х.: Вид-во «Ранок», 2009. 80 с.
2. Кравченко Н. Засновник української школи методики математики. URL: http://pmu.in.ua/virtual-exhibitions/vistavki_2011_2014/ukr_math_schools_fundator/ (дата звернення 19.08.2019)

Summary. Raevskaya I.N. Implementation of the principle of continuity during the study of geometric material in a preschool and elementary school.

The article indicates the relevance of the problem of the implementation of continuity in the study of geometric material in institutions of preschool education and primary school. Attention is focused on the formation spatial thinking of primary school children and preschoolers. It is established that these problems require a review of the content of mathematical training.

Key words: *continuity of education, geometric material, spatial thinking, preschool institutions, elementary school.*

Аннотация. Раевская И.Н. Реализация принципа преемственности во время изучения геометрического материала в дошкольном учреждении и начальной школе. *В статье указано актуальность проблемы реализации преемственности в изучении геометрического материала в учреждениях дошкольного образования и начальной школе. Акцентируется внимание на формировании пространственного мышления младших школьников и дошкольников. Установлено, что указанные проблемы требуют пересмотра содержания математической подготовки.*

Ключевые слова: *преемственность обучения, геометрический материал, пространственное мышление, учреждения дошкольного образования, начальная школа.*

С. О. Скворцова
доктор педагогічних наук, професор,
член-кореспондент НАПН України
Університет Ушинського, м. Одеса,
ORCID ID 0000-0003-4047-1301
e-mail: skvo08@i.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ: НОРМАТИВНА БАЗА, ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У 2016 році, в результаті польсько-українського проекту «Нова українська школа», уряд України затвердив Концепцію реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа (Нуш)» на період до 2029 роки (14.12.2016 № 988-р). Зазначимо, що метою польсько-українського проекту є оновлення освітніх стандартів.

Проект Державного Стандарту початкової загальної освіти (ДС) у липні-серпні 2017 року був представлений на сайті МОН України для громадського обговорення. Але в процесі обговорення до МОН надійшла велика кількість зауважень і пропозицій щодо його поліпшення, тому, текст проекту в серпні 2017 року прийнято Колегією МОН України лише за основу для подальшого його доопрацювання із залученням вчених Національної академії педагогічних наук України. Водночас, у 2017-2018 навчальному році, що до затвердження нового ДС, МОН України розпочало пілотне впровадження нового стандарту в перших класах 100 шкіл України.

На етапі початку експерименту передбачалося дві серії: 1) використання інтегрованої «модельної програми», в якій кожен тиждень має певну тему і декларовані завдання кожного тижня, щотижневі очікувані результати, освітні галузі та очікувані результати навчання за цими галузями, приклади «навчальної діяльності», проблемні питання, а також сценарії інтегрованих днів; 2) використання навчальних програм з предметів і інтегрованого курсу «Я досліджую світ», з чітко визначеним змістом і результатами навчання на кінець

навчального року, навчальних посібників з предметів і інтегрованого курсу, методичної підтримки у вигляді розробок уроків, презентацій до окремих уроків, роздавальних матеріалів і т.п.. Однак, в пілотних класах не було реалізовано окремо ні 1-го, ні 2-го варіанту пілотування Проекту ДС. Вчителі використовували і модельну програму (1-й варіант пілотування), і програми та навчальні посібники з предметів і інтегрованого курсу (2-й варіант пілотування).

Після першого (2017-2018 навчальний рік) та другого року (2018 – 2019 навчальний рік) пілотування, питання про переваги одного з варіантів МОН України не ставило, провівши лише моніторинг потреб вчителів пілотних класів в навчальних посібниках (2018 рік). Слід зазначити, що якщо для 1-го класу були запропоновані щотижневі модельні програми, то для 2-го класу, такі модельні програми пропонувалися лише на місяць і в досить загальному вигляді.

Результати пілотування нового ДС в 2-х класах висвітлили проблему невідповідності змісту навчання математики, як окремого предмету, та інтегрованого курсу «Я досліджую світ» (за посібниками О. Волощенко та Л. Козак), в рамках якого відбувається застосування математичних знань, умінь і навичок. Зокрема, виконання табличного множення в цьому курсі вимагалася від учнів у січні-лютому, тоді як цей зміст вивчається курсі математики лише в квітні-травні. Виникає питання щодо доцільності пілотування, оскільки результати освіти учнів пілотних класів не моніторяться, оскільки посібники, якими забезпечуються учні пілотних класів беруть участь у конкурсі підручників разом із тими, які не перевірялися у процесі експерименту.

Щодо *нормативного забезпечення НУШ*, то Державний стандарт початкової загальної освіти Затверджено Кабінетом міністрів України (21.02.2018, постанову №87). Цей документ передбачає два цикли початкової освіти: 1 - 2 класи і 3 - 4 класи; визначає мету освітніх областей як формування в учнів ключових і предметних компетентностей, причому 10 ключових компетентностей повинні формуватися в процесі вивчення всіх освітніх галузей.

Наступним кроком є затвердження Типових освітніх програм для 1-2, 3- 4 класу початкової школи – ТОП. Колегія Міністерства науки і освіти України затвердила (22.02.2018; 27.12. 2018) два варіанти ТОП: Нуш 1 (створена колективом авторів під керівництвом академіка Національної Академії педагогічних наук України О.Я. Савченко) та Нуш 2 (створена колективом авторів під керівництвом директора Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти Р.Б. Шияна).

Ці ТОП відрізняються по структурі. В НУШ 1 результати освіти учнів подано окремо на 1-й і окремо на 2-й клас; окремо на 3-й клас і окремо на 4-й клас. А в НУШ 2, так само як і в ДС, результати подані лише на кінець 2-го класу, на кінець 4-го класу. В НУШ 1 представлено очікувані результати у відповідності зі змістом навчання. А в НУШ 2 поряд з обов'язковими результатами (які вміщено в ДС) подано очікувані результати, а орієнтовний

зміст подається наприкінці змістової лінії. Зазначимо, що ТОП з математики НУШ1 і НУШ2 містять відмінні змістові лінії, хоча вони й перекликаються.

Перепідготовка вчителів. Впровадження нового ДС вимагає перепідготовку вчителя. У 2018 році розпочато перепідготовку вчителів майбутніх першокласників, яка проходила як он-лайн навчання на платформі EdEra і як очне навчання на курсах в академіях післядипломної освіти сертифікованими тренерами.

Предметом навчання вчителів був новий ДС, Типові освітні програми, розроблені під керівництвом О. Я. Савченко (Нуш 1) і під керівництвом Р. Б. Шияна (Нуш 2), нові організаційні форми навчання, особливості створення освітнього середовища. Водночас, залишилися поза увагою методики навчання освітніх галузей за ДС, які підмінено формами навчання, запозиченими із закордонних шкіл, але ці форми навчання пропагандуються як нові методики навчання. Отже, залишається відкритим питання про те, як забезпечити досягнення очікуваних результатів, визначених ТОП Нуш 1 і Нуш 2

Планом заходів на 2017-2029 роки щодо впровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» передбачається підвищення соціального статусу вчителя. Тому, в 2019 році передбачена пілотна сертифікація вчителів початкової школи, метою якої є пошук кращих провідників НУШ, агентів змін, які готові ділитися і поширювати сучасні методики навчання.

Реєстрація на пілотну сертифікацію відбувалася на сайті Українського центру оцінювання якості освіти з 15.01.2019 по 01.02.201 і було відібрано 1000 вчителів початкової школи України.

Сертифікація вчителів передбачає кілька етапів. На першому етапі, сертифікованими експертами, оцінюється робота вчителя на місці – в школі. А на другому етапі вчителі мають пройти зовнішнє незалежне оцінювання. Для цього створено нормативну базу: 27 грудня 2018 року Постановою Кабінету Міністрів України № 1190 затверджено положення про сертифікацію педагогічних працівників, а 14 січня 2019 року Наказом МОН №33 затверджено програму незалежного тестування професійних знань і умінь вчителів початкової школи.

Підставою для цих документів є Професійний стандарт на професію «Учитель початкових класів установи загальної середньої освіти», затверджений Наказом МОН від 10 серпня 2018 року № 1143. Професійний Стандарт регламентує умови допуску до роботи за професією, функції вчителя початкової школи, причому підвищення категорії (вчитель без категорії, вчитель I категорії, вчитель вищої категорії) йде по шляху нарощування виконуваних функцій.

Впровадження нового ДС, нових ТОП вимагає оновлення *навчально-методичного забезпечення*. Тому, у 2018 році проведено конкурс підручників для 1-го класу, а у 2019 році – конкурс підручників для 2-го класу. Макети виданих підручників для 1-го класу розміщено на сайті Інституту модернізації засобів навчання МОН. Поряд із паперовими підручниками, в порядку

експерименту, впроваджуються й електронні підручники. 18 лютого 2018 року МОН України опублікувало для громадського обговорення проект наказу «Про затвердження Положення про електронний підручник», а 24 травня 2018 року, наказом №440 МОН затвердило Положення про електронний підручник. В цьому документі Е-підручник визначено як самостійне програмне забезпечення (комп'ютерна програма) або файл, який відтворюється за допомогою комп'ютерної програми.

17 липня 2018 року наказом МОН №790 затверджено Положення про конкурсний відбір проектів електронних підручників для установ загальної середньої освіти, і восени 2018 роки вже проведено конкурс електронних підручників для 1-го класу. На сайті ІМСО розміщені електронні підручники, що представляють собою або pdf файл паперового підручника з зручним інтерфейсом доступу до його розділах, або pdf файл паперового підручника з технологією доповненої реальності у вигляді можливостей побачити 3D ілюстрацію до завдання і голосового відтворення його тексту.

З метою порівняння результатів навчання у НУШ за новим ДС із навчанням за попередньою редакцією ДС (2011 рік), розробляється загальнодержавне моніторингове дослідження якості початкової освіти «Стан сформованості читацької та математичної компетентності випускників початкової школи». В 2017 та 2018 році було проведено моніторинг в 40 міських та сільських школах різних регіонів України. Інструментами моніторингу було тестування учнів, анкетування учнів і вчителів. Отримані в 2018 році результати, свідчать, що близько 18% четверокласників володіють математикою на високому рівні, а 13, 6% не дійшли навіть базового рівня математичної компетентності. МОН повідомляє, що інформація про результати моніторингу буде використана для порівняльного аналізу показників, визначення тенденцій і змін, що мали місце в результаті впровадження нового Державного стандарту і нових освітніх програм.

Summary. Skvortsova Svetlana. Introduction of the concept of a new Ukrainian school: regulatory framework, teacher training, educational and methodological support. *The report characterizes the current stage in the development of primary education in Ukraine: the introduction of a new State standard and standard educational programs, retraining of primary school teachers and updating the educational and methodological support of the educational process.*

Key words: *new Ukrainian school, primary school, State standard, standard program, textbook.*

Аннотация. Скворцова Светлана Алексеевна. Внедрение концепции новой украинской школы: нормативная база, подготовка учителя, учебно-методическое обеспечение. *В докладе характеризуется современный этап развития начального образования в Украине: внедрение нового Государственного стандарта и типовых образовательных программ,*

переподготовка учителей начальной школы и обновление учебно-методического обеспечения учебного процесса.

Ключевые слова: новая украинская школа, начальная школа, Государственный стандарт, типовая программа, учебник.

Секція 2

Наступність у навчанні математики в базовій та профільній середній освіті

János Gordon Györi

Ph.D., habil. associate professor ,

Eötvös Loránd University,

Faculty of Education and Psychology,

Institute for Intercultural Psychology and Education

e-mail: janos.gyori@ppk.elte.hu

PAST, PRESENT AND FUTURE OF THE SPECIAL MATHEMATICS EDUCATION OF TALENTS AS REFLECTED BY A RETROSPECTIVE CASE STUDY FROM HUNGARY¹

Although we know of some talent support schools providing special education in science from the history of American education in the early 20th century, the concept of special mathematics training constituting a systemic element of education emerged only in the early 1960s in the Soviet Union, where a series of such schools were opened to educate the most talented students in mathematics (Karp, 2016) after 1962. Soon after, this form of education appeared also in the European socialist countries within the orbit of the Soviet Union, and also on other continents and in other education systems. The best argument in favour of its efficiency is that schools/classes offering special science/mathematics education/development have subsisted to this day in many education systems of the world, from China to Germany. This summary analyses the various aspects of this form of talent education, from the debates accompanying the establishment of special schools to the

¹ The research serving as the basis of the paper was supported by MATEHETSZ under Tehetségek Magyarországa (Hungary of Talents), EFOP 3.2.1-15-2016-00001)

² In this paper, 'special education/schools/classes' refer to specialised maths education/schools/classes for young talents in mathematics, and 'students' refer to pupils and students.

possibilities of their further development.

1. Public debates over the establishment of special schools/classes to support maths talents

The establishment of schools specialised in supporting maths talents have been accompanied by lively public and professional debates throughout the world. Interestingly, the disputes concerned surfaced in (former) socialist and in other countries, irrespective of ideology and economic concepts. There is abundant literature on the party policy and wider-ranging public debates preceding and accompanying the establishment of special mathematics schools in the Soviet Union in 1958 – 1962 (Dunstan, 1975), but it is also well known that the same idea generated equally fervent debates in China or say Peru.

Surprisingly or not, these debates focused on highly similar issues and topics everywhere, independent of the ideological, political and economic arrangement of the country concerned, namely the following:

- Will the schools concerned not generate excessive social tension due to their selective and elitist nature?
- In what sense and to what extent are they elitist?
- Does this type of education promote or rather hinder equal opportunity or other forms of equality in education?
- Can such schools/classes really attract and identify mathematics talents?
- Can this type of education optimise the professional development of young talents in mathematics?
- Does the collective education of talented students promote or hinder their psychological and mental development?
- Does this segregated form of education not cause psychological damage to admitted/non-admitted students?

The debates concerned had the following common denominators:

- high emotional charge
- frequent reference to generalised personal experience; frequent expression of lay theories of education considered axioms by the participants of the debate regarding their own position; little effect of the results of pedagogical and psychological research, used, however, as reference base by the debating parties
- radically different assessments of the issue by persons with identical political/ideological convictions and vice versa due to their different interpretations of equality, individual and social justice, and optimum personal and social development
- the outcome of the professional and public debates is typically the organisation and launch of such education despite any contrary opinions.

The last step is usually justified, explicitly or not, by social, economic and national defence needs overriding any critical, opposing or sceptical positions in the eyes of political and education policy decision-makers.

Moreover, it is worth noting that, in most societies, public debates of such width and with such high emotional charge usually relate to the launch of special education in the academic subjects, not in music, the arts, sports and other non-

academic fields. Another important feature of the public debate on the segregated education of young maths/science talents is that, irrespective of the professional results of such education, these debates flare up again and again, so much so that they have actually accompanied the entire history of such schools/classes.

2. Talent identification procedures of special mathematics schools/classes

Admittance to such special education is usually governed by the following criteria and methods:

- previous mathematics performance, in particular: maths contest results
- expert recommendation (by mathematician, university teacher, researcher, school teacher etc.)
- admission procedure, usually with cut-off limits
- other, atypical methods (e.g. nepotism, talented sibling in the programme already etc.)
- further related measurable criteria (e.g. creativity, sociability etc.)
- further criteria (e.g. member of minority social group, residential circumstances, settlement and transport characteristics, male/female ratio etc.).

Despite the integration of diverse compensation or rather equity-supporting sub-systems to give all students identical or near-identical chances of entering such training (and remaining in it) irrespective of their socio-demographic circumstances in essentially all forms of such education from the specialised Soviet schools of the 1960s to this day, they are nevertheless typically dominated by middle class children.

3. Content and methodology features of education in special mathematics schools/classes

These forms of education are typical fields of pedagogical innovation due to the special content and methodology requirements of the development of their trainees. In term of content, deepening and enrichment are the typical methods, together with acceleration, i.e. students are taught also training materials within the scope of higher education, or they are allowed to complete university courses during their secondary education. Another key feature of this form of special education is that the curriculum is independent of the centralised one even in highly centralised education systems; it is very loosely regulated, as the case may be, and tailored to the local specifics. Typically, special education is provided by maths teachers with the highest qualification who are exceptionally talented and creative also pedagogically, i.e. by a kind of teacher elite. The teachers themselves are fully aware of that, as reflected by their professionals self-image.

4. Social dynamic of students in special mathematics schools/classes

It is usually a key point of the debates on specialised schools/classes whether the community of talents raised together has a useful or a detrimental, or maybe even dangerous, effect on the intellectual and personality development of the community members. This issue has been the subject of scientific debates for almost 100 years, and the relevant research results are, of course, highly contradictory. But even if the results pointed in the same direction, given the nature of social science research, they would still not be suitable for being applied deterministically to individuals; that is, whether the system works for an individual or not will never be predictable on the

basis of the outcome of researches that can only describe trends.

What can be identified, however, based on the researches, is the dynamics that support or hinder, respectively, individual, social and community development in a group of talents educated together. Since it is worth seeing this topic in a long-term perspective, I conducted a retrospective case study (Gordon Györi, 2018) with members of the first special mathematics class in Hungary from 2016 to 2019, asking them exactly 50 years after their GCSE about the social dynamic of their secondary school class (n26; 19 males, 7 females; average age at the time of the survey: 70).

1. Big fish, little pond paradigm (Marsh et al, 2007; Marsh et al, 1991): the majority of the class members – and especially the most talented mathematicians – have never felt they were big fish in a small lake, nor small fish in a big lake -- they felt they were fish in the lake that best suited them.

2. Belief in development: both the mathematically less excellent members of the class who, however, remained in the class and passed their GCSE there, and the most talented ones felt that being together with many talented students provided them the best development environment. This had also caused certain difficulties to some, threatening their self-assessment, but they felt it was worth assuming that risk for the sake of their own long-term development, because no other student environment would have given them the same opportunities. The students who left the class before the finishing year were those who felt it would have threatened their healthy and optimum development in the long term.

3. Horizontal dimension of talent optimisation: many class members were not excellent mathematicians, but they excelled in something else, e.g. foreign languages, literature, chemistry. The excellent mathematicians of the class recognised them and shared their glory with them. The common denominator, the key universal value of the community was high performance, not only high ability in maths.

4. Teacher support: the class had an excellent form master and an excellent mathematics teacher. The form master emphasised that high performance, not only in mathematics, should be valued high in the student community.

5. Basking in the other's success (Cialdini et al, 1976): The less talented mathematicians of the class recognised the contest and other achievements of the best, they congratulated them and enjoyed their success. They felt they could be proud of the success of the others, being in the same class. That is, those with lower abilities in mathematics developed an extended self-identity including the whole group and could thus participate in the success of the others.

6. Mutuality: The best mathematicians of the class often helped the others understand the more difficult mathematics problems, make their home work etc. This, too, has contributed to the latter not feeling they could not bask in their peers' success.

5. Future of special maths schools/classes

It would be difficult to tell the best direction for the future development of the schools/classes concerned. What we know for certain, however, is that the following are assets:

- integrate the theoretical questions of mathematics into a complex setting for

these students, i.e. raise real-life like problems, associated with moral dilemmas, social responsibility and other similar issues

- develop their social, competitive and cooperation skills, because will work in research groups, under strong competitive pressure in the future
- design a modular curriculum
- establish diverse relations with the partner disciplines, especially the new scientific and development fields (AI, etc.)
- design individual learning pathways for the students concerned
- engage mentors and other experts to assist the long-term development of their abilities needed for professional, personality and career development.

Reference

1. Cialdini, R.B., Borden, R.J., Thorne, A., Walker, M.R., Freeman, S. & Sloan, L.R. (1976). Basking in reflected glory: Three football field studies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(3), 366
2. Dunstan, J. (1975). An educational experiment: Soviet mathematics and physics boarding schools. *Soviet Studies*, 27(4), 545-573.
3. Gordon Györi, J. (2018) 50 years later: some preliminary data from research on the very first Hungarian special math class for gifted students. *Newsletter of the International Group for Mathematical Creativity and Giftedness*, 5-9.
4. Karp, A. (2016). A brief history of specialized mathematics schools. In B.R. Vogeli (Ed.), *Special secondary schools for the mathematically talented: An international panorama* (pp. 1-16). New Jersey: World Scientific.
5. Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Baumert, J., & Köller, O. (2007). The big-fish-little-pond effect: Persistent negative effects of selective high schools on self-concept after graduation. *American Educational Research Journal*, 44(3), 631-669.
6. Marsh, H.W., Walker, R. & Debus, R. (1991). Subject-specific components of academic self-concept and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 16(4), 331-345.

Oleksandr Shkolnyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv,
ID ORCID 0000-0002-3131-1915,
e-mail: shkolnyi@ukr.net,

Ivanna Bohomolna

Master of second education year,
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv,
e-mail: dachenko.ivanna@gmail.com

REALIZATION OF CONTINUITY IN THE IMPLEMENTATION OF INVERTED LEARNING DURING THE STUDYING OF ALGEBRA IN BASIC SCHOOL

The problem of cognitive activity activating and increasing the motivation of students to study in general and to study mathematics in particular has always been relevant in pedagogical science. Many scientists have paid attention to this problem: Yu. K. Babanskyi, L. S. Vygotsky, Ya. I. Grudenov, O. S. Dubinchuk, M. Ya. Ignatenko, B. A. Kordemsky, V. A. Kruteckyi, M. N. Skatkin, I. S. Yakimanska and others. In this context, ways of modernizing the goals, content, methods, tools and organizational forms of mathematics teaching were considered. This means that for solving this problem fundamentally new and improved *methodical systems* of mathematics education were offered.

One of the ways to increase interest in learning mathematics at school is to introduce the technology of *inverted learning*, first implemented in practice by American teachers Jonathan Bergman and Aron Sams [1]. They noticed that during teaching many children often get bored, because many lessons are reduced to a monotonous explanation of the material by teacher with the further development of skills and abilities. At the same time, there is too little possibilities for pupils to demonstrate their creativity and opportunities to show themselves. Therefore, creative schoolchildren quickly lose interest in learning and turn into a “gray mass”, which acts according to the scheme: heard, learned, handed over, forgot. In this case the inverted (flipped) classroom becomes an adventure, which allows such children more autonomy and contributes to the development of their creative abilities.

The inverted class is one of the types of *blended learning* [2], where the primary acquaintance of pupils with the theoretical material takes place at home, and in the lessons under the guidance of the teacher there is a final awareness and mastering of the theoretical material, as well as the implementation of practical tasks that ultimately ensure the formation of the necessary knowledge, abilities and skills (competencies) of students.

Pupils can independently get acquainted with the theoretical material in various ways: short video lectures, audio lectures, short essays, block diagrams, presentations, etc. The most popular method now is to review the theoretical material through *video lectures*, which may also include additional checklist questions for improving the feedback between the teacher and the pupil. There are many services that provide the creation and implementation of high-quality video collections in the educational process: YouTube, MOODLE, EdPuzzle, Google Classroom etc. Traditionally, *modern* mathematics teachers have no any technical problems with the creation of such content, but often have significant methodical problems connected with it. Let us dwell on them in more detail.

In our opinion, the main methodical problem is *the expediency* of using inverted learning in each particular class. It is clear that this form of organization of teaching is not effective for any group of pupils. This is due to the individual mental and physiological characteristics of the schoolchildren who make up this group. Not every child is capable of independent perception of theoretical material, and far from each of them, the need and motivation to develop their own creative abilities are completely formed.

If the number of pupils, who (for various reasons) are not ready for independent work in an inverted class, exceeds a certain critical amount, then the expected time saving and development of creativity *does not occur*, because the teacher is still forced to duplicate in the lesson the explanation of the theoretical material contained in the video lecture. It is obvious that in this case, creative children who have already mastered the theory at home, feel disappointed and even cheated, because they think that their time was lost. Therefore, to introduce an inverted learning, teacher must constantly monitor the formation of the ability of pupils to work independently and use flipped classroom *gradually and in stages*.

We also suppose that the introduction of the elements of inverted learning must ensure the implementation of the *principle of continuity in learning*. Pupils should get used to the inverted class, starting from elementary school. Viewing the first very short video clip should take place in the math lesson with the teacher of elementary classes. When viewed, teacher draw attention of children to key points of the video clip, helps to highlight the main idea, and to formulate specific questions about the content in the case, when the pupil did not understand something.

With the transition to the main school, the duration of the video to be viewed in the classroom should increase and by the end of grade 6 it may take up to 12-15 minutes. Only after this, starting from grade 7, teacher can from time to time ask pupils to watch a video at home independently, not only with teacher in the classroom. In this case, one should not expect that such step will immediately produce the result needed. Quite often after watching the video lecture at home, the teacher will have to partially or completely explain the theoretical material for pupils in the class.

Note that not every topic of the school course of mathematics should be taken on independent study with the help of video lectures. Quite often, only heuristic conversation between teacher and pupils in the classroom allows to achieve the best understanding of the material and to contribute the formation of expected competencies of pupils. This is especially true in the study of geometry, the main purpose of which is the *formation of abstract thinking* of schoolchildren. Themes in algebra have a less global developmental function, and therefore, in our opinion, are better suited for the introduction of elements of blended and inverted learning.

In the report we will consider in more detail the specific topics of the course of algebra of basic school on the expediency of introduction and methodical peculiarities for implementation of the inverted learning technology. We are convinced that the *pedagogically neat* use of modern learning technologies will have the proper effect and will contribute to the achievement of didactic goals during the teaching of mathematics in modern school.

List of bibliographic references

1. Jonathan Bergmann, Aaron Sams. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day.– Washington: International Society for Technology in Education, 2012.– 112 p.

2. Heather C. Staker, Michael B. Horn. Classifying K–12 blended learning.– Boston: Innosight Institute, 2012. – 24 p.

Shkolnyi Oleksandr, Bohomolna Ivanna. Realization of continuity in the implementation of inverted learning during the studying of algebra in basic school. *In the report we consider the technology of blended and inverted learning as one of the ways to increase a cognitive activity of pupils during the studying of mathematics. At the same time, special attention is paid not so much to technical, as to the methodological aspects of this technology implementation in the process of teaching algebra in basic school.*

Keywords: *cognitive activity, blended learning, inverted (flipped) class, video lecture, continuity.*

Школьний Олександр Володимирович, Богомольна Іванна Олегівна. Реалізація преемственности при внедрении перевернутого обучения при изучении алгебры в основной школе. *В докладе мы рассматриваем технологию смешанного и перевернутого обучения как один из способов повышения познавательной активности учащихся при изучении математики. При этом особое внимание уделяем не столько техническим, сколько методическим аспектам внедрения этой технологии в процессе обучения алгебре в основной школе.*

Ключевые слова: *познавательная активность, смешанное обучение, перевернутый класс, видеолекция, преемственность.*

Школьний Олександр Володимирович, Богомольна Іванна Олегівна. Реалізація наступності при введенні перевернутого навчання під час вивчення алгебри у основній школі. *У доповіді ми розглядаємо технологію змішаного і перевернутого навчання як одного із способів підвищення пізнавальної активності учнів при вивченні математики. При цьому особливу увагу приділяємо не стільки технічним, скільки методичним аспектам введення цієї технології у процес навчання алгебри в основній школі.*

Ключові слова: *пізнавальна активність, змішане навчання, перевернутий клас, відеолекція, наступність.*

Oleksandr Shkolnyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv,
ID ORCID 0000-0002-3131-1915,
e-mail: shkolnyi@ukr.net,

Yuriy Bohomolnyi

Master of second education year,
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv,
e-mail: spaceuran314@gmail.com

**REALIZATION OF CONTINUITY IN USING OF ONLINE TESTING
SYSTEMS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS AT
SCHOOL**

Computer technologies have become an important part of the modern Ukrainian school. In our opinion, the decisive reason for this is that they help to optimize the learning process. One of the tools of such technologies is an *online testing system*. Despite many years of their using in the world, they are not very popular in Ukraine. Let us try to understand the causes of this phenomenon, focusing on using of embedded systems in the process of math teaching.

Immediately note that the Ukrainian educational system has its own traditions, often different from the educational systems of countries where computer technologies are used more actively. This conservatism looks rather naturally, because the necessary condition for the introduction of innovation is formation of positive society attitude towards them. Such a positive attitude is formed gradually, therefore, the introduction of any new technology should always be gradual and pedagogically neat.

However, ignoring scientific and technological progress in the field of education would be unwise. Therefore, to achieve maximum effect is natural implementation of the principle of continuity in introduction of online testing systems for the process of teaching mathematics. This means that with such systems pupils should be acquainted in the elementary school. The teacher can use them initially fragmentarily, presenting it as a certain game between teacher and schoolchildren. Most modern children are familiar with mobile gadgets before the end of primary school, and thus, such “game” will look in their eyes naturally and will not cause psychological discomfort.

Later, in basic school, online testing can become more systematic. For example, in the form of online tests on the level of theoretical knowledge you can assess the level of readiness of pupils to the lesson. Also, one can conduct short control work on the lesson to get quick feedback on the level of mastering the material of this lesson. This approach is very convenient, for example, during studying geometry in the grade 7, when it is extremely important for the teacher to know, whether pupils have learned enough abstract pre-existing theoretical material. Without these data, it is almost impossible to successfully promote further, explaining a new topic. Rapid receipt of such data through online testing is definitely very useful for the teacher.

In senior school, using of online testing technology can be even wider: the teacher can conduct thematic and final assessing in the form of tests. In case of presence of a sufficient number of creative children that can work independently, it is possible to give some topics of the school course of mathematics on independent study with further holding online testing control of pupil’s knowledge, abilities and skills (competencies).

Online testing systems are systems that are located on a specific computer network and provide the ability to control student achievements within this network. The main thing in such system is that it integrates a certain number of computer devices, allowing data to be exchanged. One kind of such a network is the Internet, but besides it, there may also be a closed school network.

Traditionally, online testing uses multiple choice question (MCQ) and short answer question (SAQ). Requirements for the creation of such tasks have long been known [1], and therefore, the teacher of mathematics, who wants to apply online testing in the educational process, should also be thoroughly familiar with them.

Recently, the most popular online testing systems are EdPuzzle [2] and Google Classroom [3]. The EdPuzzle system allows you to create video, audio and text support with tasks. You do not have to create the video yourself, you can borrow it from the following sites: YouTube, the “Academy of Khan” platform, LearnZillio, etc. On the EdPuzzle site there are two categories of users: student (pupil) and teacher. Teacher can create content (video), create classes and invite schoolchildren. The student can join the class, watch a video and perform test tasks there.

The Google Classroom system combines various technologies: Google Drive – save files of various extensions in the cloud (server), Google Docs, Sheets and Slides – creating online documents, presentations, etc., Gmail – email, for communication and Google Calendar – for scheduling. Pupils can access content using their own unique code or through the link. There is also the application for the phone. In this service during creating the test, teacher must specify the initial parameters: subject, instructions, determine the scale of evaluation and the timing. Also one can attach a file (document, video, audio) and a link to the test.

Online testing systems also have their own disadvantages, which are divided into technical and methodological ones. For mathematics teachers, the main technical disadvantage of most online testing systems is the lack of the ability to enter mathematical formulas. However, this disadvantage is easy to overcome, for example, using the formulas image. The main methodological disadvantage is the lack of the ability to see all logical steps that learner performs when solving test tasks. This leads to the fact that sometimes teacher can not confidently understand the cause of pupil’s errors or misunderstanding the theoretical material. To overcome this drawback we have to find a competent combination of using of traditional systems for monitoring students’ learning achievements and online testing systems.

List of bibliographic references

1. Baker F. B. The Basic of Item Response Theory. / F. B. Baker. – Portsmouth NH: Heinemann Educational Books, 1985.– 131 p.
2. Educational site EdPuzzle. [Electronic resource]: Retrieved from <https://edpuzzle.com/join/ozabeto>.
3. Educational site Google Classroom. [Electronic resource]: Retrieved from <https://classroom.google.com/>.

Oleksandr Shkolnyi, Yuriy Bohomolnyi. Realization of continuity in using of online testing systems in the process of teaching mathematics at school. *The report is dedicated to the problem of pedagogically balanced use of online testing systems in the process of teaching mathematics at school. Special attention is paid to implementation of the principle of continuity in the process of including such systems to educational activity.*

Key words: *online testing, monitoring learning achievements, learning math, continuity.*

Школьный Александр Владимирович, Богомольный Юрий Викторович.
Реализация преемственности при использовании систем онлайн тестирования в процессе обучения математики в школе. *В докладе рассматривается проблема педагогически взвешенного использования систем онлайн тестирования в процессе обучения математики в школе. Особое внимание уделено реализации принципа преемственности в процессе внедрения таких систем в учебную деятельность.*

Ключевые слова: онлайн тестирование, контроль учебных достижений, обучение математики, преемственность.

Школьный Олександр Володимирович, Богомольний Юрій Вікторович.
Реалізація наступності при використанні систем онлайн тестування у процесі навчання математики у школі. *У доповіді розглядаються проблеми педагогічно обґрунтованого використання систем онлайн тестування у процесі навчання математики у школі. Особлива увага приділяється реалізації принципу наступності у процесі внедрення таких систем у навчальну діяльність.*

Ключові слова: онлайн тестування, контроль навчальних досягнень, наступність математики, наступність.

Ион Акири

доктор физ-мат наук,
зав. кафедрой дидактики школьных дисциплин,
Институт Педагогических Наук,
г. Кишинев, Республика Молдова
e-mail: ionachiri@mail.ru

ПРИНЦИП ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ КЛАССОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТУПЕНЕЙ

Основополагающим принципом современного учебно-воспитательного процесса по математике, в контексте формирования компетентности, должен быть Принцип преемственности в обучении на уровне классов и образовательных ступеней.

Этот принцип должен реализоваться в двух направлениях:

I. На уровне образовательных ступеней в контексте конечных результатов для начального образования (начальной школы) - базового среднего образования(для гимназии)-профильного среднего образования(для лицея).

Конечные результаты математического образования, в контексте формирования компетентности, определяются системами специфических компетенций школьной дисциплины Математика для соответствующей ступени образования.

В Республике Молдова определены следующие системы компетенций по математике:

A. Для начального образования

1. Распознавание и применение математических понятий в различных ситуациях, показывая верность и связность математического языка.

2. Применение арифметических действий и их свойств в разнообразных контекстах, выражая внимание и интерес к верным, удобным и быстрым вычислениям.

3. Решение задач на основе математических когнитивных приобретений, проявляя критическое мышление для принятия рационального плана решения.

4. Осуществление изысканий/исследований для решения проблемных ситуаций/задач, проявляя любознательность и творчество при интегрировании математических и других когнитивных приобретений.

В. Для гимназии (базового среднего образования)

1. Использование действительных чисел для выполнения вычислений в различных контекстах, проявляя интерес к строгости и точности в вычислениях.

2. Изложение на математический язык высказывания, ситуации, решения, формулируя ясно и кратко высказывание.

3. Применение математических рассуждений для идентифицирования и решения проблем, проявляя ясность, правильность и краткость в рассуждениях.

4. Исследование совокупности данных, используя адекватные инструменты, в том числе цифровые, и математические модели, для изучения / объяснения отношений и процессов, демонстрируя настойчивость и аналитический дух.

5. Применение геометрических понятий, отношений и инструментов для решения проблем, проявляя последовательность и дедуктивный подход.

6. Экстраполирование математических приобретений для выявления и объяснения процессов, явлений в различных областях, прибегая к математическим понятиям и методам при анализе и решении различных ситуаций.

7. Обоснование математического высказывания или результата, используя аргументы, поддерживая собственные идеи и мнения.

С. Для лицея (профильного среднего образования)

1. Использование действительных и комплексных чисел для выполнения вычислений в различных контекстах, проявляя интерес к строгости и точности в вычислениях.

2. Применение изученных математических понятий, методов, алгоритмов, свойств, теорем в различных контекстах, прибегая к математическим понятиям и методам при решении повседневных задач и/или задач из различных областей.

3. Применение математических рассуждений для идентифицирования и решения проблем в различных контекстах, проявляя ясность, правильность и краткость в рассуждениях.

4. Анализирование решения задачи, проблемной ситуации в контексте корректности, простоты, четкости и значимости полученных результатов, развивая дух объективности и беспристрастности.

5. Экстраполирование математических приобретений для выявления и объяснения процессов, явлений в различных областях, прибегая к математическим понятиям и методам при анализе и решении различных ситуаций.

6. Разрабатывание стратегий и проектирование деятельности для решения теоретических и/или практических задач, развивая способность оценивать строгость, порядок и элегантность в архитектуре решения проблемы.

7. Обоснование математического высказывания или результата, используя аргументы, поддерживая собственные идеи и мнения.

II. На уровне содержательных линий школьного курса математики.

В этом плане фундаментальным в построении школьного куррикулума по математике и, в целом, образовательного процесса по математике в школе является:

Принцип конструктивизма (структурности), предусматривающий систематическое повторение изученного материала и основных понятий, как значимый аспект преподавания/учения. Согласно этому принципу современный образовательный процесс по математике осуществляется концентрически по спирали, основываясь на конкретном математическом понятии и формировании, в итоге, специфических для математики мыслительных структур.

Список библиографических источников

1. Министерство Образования, Культуры и Исследований Республики Молдова Национальный Куррикулум. Начальное образование. Кишинэу, 2018/Электронный ресурс www.mecc.gov.md

2. Министерство Образования, Культуры и Исследований Республики Молдова Национальный Куррикулум. Математика, V-IX классы. Кишинэу, 2019/Электронный ресурс www.mecc.gov.md

3. Министерство Образования, Культуры и Исследований Республики Молдова Национальный Куррикулум. Математика, X-XII классы. Кишинэу, 2019/Электронный ресурс www.mecc.gov.md

Akiri Ion. The principle of continuity in teaching mathematics at the level of classes and educational levels. *The problem of acceptability of teaching mathematics in two directions is considered: succession in the context of the final results by grade levels and in the context of content lines by classes. The experience of the Republic of Moldova in the implementation of the principle of succession in teaching mathematics is presented.*

Key words: *mathematics, continuity, principle, competence, experience.*

Іон Акірі. Принцип наступності у навчанні математики на рівні класів і рівнів навчання. *Розглянута проблема наступності навчання математики у двох напрямках: наступність у контексті залишкових результатів за ступенями навчання і у контексті змістових ліній за класами.*

Представлено досвід Республіки Молдова у реалізації принципу наступності під час навчання математики.

Ключові слова: *математика, наступність, принцип, компетенція, досвід.*

М. І. Бурда

доктор педагогічних наук, професор,
Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ
e-mail: mibur5@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ВИМОГИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ НА БАЗОВОМУ ТА ПРОФІЛЬНОМУ РІВНЯХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Зміст навчання математики впроваджується поетапно (початкова освіта, базова та профільна середня освіта). Забезпечення наступності між рівнями освіти передбачає дотримання загальних методичних вимог до навчання математики.

Посилення прикладної спрямованості змісту навчання. Навчальний матеріал має відповідати етапам застосування математики на практиці. Вивчення математичного факту включає: 1) аналіз емпіричного матеріалу (моделей, графіків, прикладів із довкілля, зі сфери майбутньої професійної діяльності, фактів з інших навчальних предметів); 2) з'ясування і обґрунтування його суті, розв'язування математичних задач; 3) застосування на практиці. Школярі мають усвідомити – застосування математики до розв'язання будь-яких задач практичного змісту передбачає: формалізацію (перехід від ситуації, описаної у задачі, до математичної моделі цієї ситуації, і від неї, до сформульованої математичної задачі); розв'язування задачі в межах побудованої моделі; інтерпретацію (застосування одержаного розв'язання до вихідної ситуації). Ці етапи мають бути притаманні навчальній діяльності, оскільки впливають на розвиток творчості учня, його активність, ініціативу.

Узгодженість вимог до математичної підготовки на різних рівнях освіти. Специфіка шкільної математики полягає в тому, що в ній посилені внутрішньо предметні зв'язки, логічна організація матеріалу, зокрема в

геометрії використовується аксіоматичний метод. Тому, якщо учень недостатньо засвоїв попередній навчальний матеріал, то він не в змозі засвоїти наступний, що ускладнює подальше вивчення математики, а отже, і вироблення математичної і ключових компетентностей. Вирішенню цієї проблеми сприятиме виділення рівня математичної підготовки, який обов'язковий для кожного учня. Досягнувши обов'язкових результатів навчання, учень зможе опанувати і більш високі освітні результати. Тому нагальним є розроблення і впровадження обов'язкових результатів навчання, яких повинен досягти кожен учень, щоб опанувати математику та застосовувати її на наступних рівнях освіти.

Укрупнення навчального матеріалу (вивчення аналогічних, схожих, взаємозв'язаних понять, взаємно обернених тверджень, операцій рекомендується не віддаляти в навчальному часі). Систематизація понять, властивостей, способів розв'язування задач (таблиці, схеми, задачі за даними таблиць, класифікації). Це покращує застосування матеріалу до розв'язування задач, посилює зорове його сприймання. Інтеграція змісту (посилення зв'язків між алгеброю і геометрією, планіметрією і стереометрією, взаємопроникнення геометричних методів і образів в алгебру і, навпаки, геометрична інтерпретація алгебраїчних залежностей і аналітичне тлумачення геометричних фактів), що сприяє цілісності знань та виробленню вмінь застосовувати їх до розв'язування задач практичного змісту.

Використання у процесі навчання інформаційно-комунікаційних технологій, які спрямовані на моделювання освітніх середовищ, їх організаційних, змістових і методичних компонентів; дають змогу активізувати навчально-пізнавальну, дослідницьку діяльність учнів, посилити самостійність у формуванні компетентностей, викликати інтерес до навчання математики. Візуалізація навчального матеріалу забезпечується використанням комп'ютерних динамічних моделей математичних об'єктів, їх перетворенням (переміщенням, зміною форми і розмірів, розташуванням на площині), що покращує розвиток образного мислення, творчих та евристичних його складових. Використання граф-схем з метою унаочнення зв'язків між поняттями, властивостями математичних об'єктів, ілюстрації переходів від аналізу до синтезу, від прямого твердження до оберненого.

Burda Muhajlo. Methodological requirements for the implementation of succession in teaching mathematics at the basic and core levels of secondary education. *Ensuring succession in teaching mathematics provides for the observance of general methodological requirements: strengthening the applied orientation of the content; consistency of requirements for mathematical preparation; enlargement, systematization, integration and visualization of educational material.*

Key words: *mathematics, teaching of mathematics, succession, requirements.*

Бурда М.И. Методические требования к реализации преемственности в обучении математике на базовом и профильном уровнях среднего

образования. *Обеспечение преемственности в обучении математике предусматривает соблюдение общих методических требований: усиление прикладной направленности содержания обучения; согласованность требований к математической подготовке; укрупнение, систематизация, интеграция и визуализация учебного материала.*

Ключевые слова: *математика, обучение, преемственность, требования.*

О. Д. Бушинська

учитель математики та фізики,
Лучанська загальноосвітня школа I-III ступенів,
с.Лука Таращанського р-ну Київської обл.
e-mail: bushinska.luka@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МІЖПРЕДМЕТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ З МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

На сьогодні реформування системи загальної середньої освіти України [1] спрямоване на переосмислення мети та цінностей усього освітнього процесу, що має безпосередній вплив не лише на вдосконалення змісту та уточнення мети, а й, зокрема, на методи навчання, які будуть використовуватися вчителями нової української школи [2]. Наразі значного поширення у вчителів набула така педагогічна технологія, як метод проектів [3, 4]. Серед різновидів навчальних проектів чільне місце займають міжпредметні проекти, при цьому вони можуть проводитися як з двох предметів, так і з більшої кількості навчальних дисциплін.

Особливе значення під час вивчення математики мають навчальні проекти з математики і фізики, оскільки вивчення математики і природничих предметів у основній школі відбувається паралельно, однак, використання принципу наступності передбачає, що певні математичні знання учень має отримувати раніше, для того, щоб використати їх під час вивчення фізичних явищ і процесів.

Використання у своїй педагогічній діяльності міжпредметних навчальних проектів з математики і фізики передбачає певну співпрацю вчителів-предметників, оскільки в більшості ситуацій ці предмети викладають два вчителі. Певне полегшення під час використання проектної технології має

вчитель математики і фізики, який одночасно викладає ці предмети та має можливість самостійно планувати виконання міжпредметних навчальних проектів. На наш погляд, заступнику керівника навчального закладу з навчальної роботи доцільно перевіряти та погоджувати календарно-тематичні плани вчителів математики і фізики з метою виключення випадків використання математичного апарату на уроках фізики, який учнями ще не вивчався.

Слід зауважити, що попередні зв'язки з математикою особливо необхідно враховувати під час вивчення фізики у 7 класі. Вчитель фізики має враховувати, що учні вже вміють робити буквені позначення, записувати формули та вже знайомі з від'ємними числами і координатною площиною. Під час вивчення фізичних явищ та процесів, проведення лабораторних робіт учні вміють вимірювати величини, округлювати отримані значення, виконувати дії з цілими і дробовими числами, знаходити середнє арифметичне та розв'язувати лінійні рівняння. Далі під час вивчення математики у 7 класі учні отримують знання про рівняння з двома невідомими, вивчають поняття функції та будують відповідні графіки.

У 8 класі уроки фізики та навчальні проекти з відповідними темами необхідно планувати після вивчення учнями поняття степеня з від'ємним показником, отримання навичок побудови графіків за точками та робити наближені обчислення. Учні 9 класу для вивчення певних тем з фізики спочатку мають отримати знання про рівняння другого степеня, вектори та дії над ними, перетворення графіків функцій. Зазначені знання з математики учні використовуватимуть на уроках фізики у старшій школі.

Прикладами тем міжпредметних навчальних проектів з математики і фізики можуть бути такі: “Застосування пропорцій до розв'язування прикладних задач з фізики”; “Лінійна функція в описі прямолінійного рівномірного руху”; “Степінь з цілим показником і його застосування у фізиці”; “Застосування математичних закономірностей у задачах з фізики” та інші [5].

Виходячи з вищенаведеного, вчителі повинні прагнути до того, щоб учні вивчали математику не як окрему навчальну дисципліну, а в комплексі з іншими дисциплінами природничого циклу. При цьому, дієвим засобом практичної реалізації міжпредметних зв'язків між математикою і фізикою є проведення міжпредметних навчальних проектів, які інтегрують отримані знання з цих предметів.

Висновок. У зв'язку з реформуванням середньої загальної освіти, переходом на нові програми з математики і фізики основної школи на сьогодні залишаються актуальними питання узгодженого викладання цих предметів, що в тому числі забезпечує і наступність у навчальному процесі основної школи. Проблема міжпредметних зв'язків набуває ще більшого значення у світлі вирішення завдання виховати всебічно, гармонійно розвинену особистість учня нової української школи. Перспективним шляхом розвитку сучасної освіти є впровадження нових, більш ефективних технологій навчання, зокрема,

проектних. Міжпредметні навчальні проекти з математики і фізики забезпечують систематизацію отриманих знань учнями, сучасний науковий світогляд, творчу самореалізацію особистості, уміння працювати в колективі, комунікабельність та конструктивну соціалізацію учнів.

Список бібліографічних посилань

1. Закон України “Про освіту” №2145-VIII. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

2. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року. Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258.

3. Метод проектів – сучасна педагогічна технологія навчання освітніх закладів різних рівнів. Режим доступу: http://irmk.org.ua/archiv/seminar/math_inf/30_04_2013/karbovanets42.pdf.

4. Мовчан С.М. Проектні технології в навчанні алгебри учнів основної школи // Математика в рідній школі, № 7-8, 2015. С.55-59.

5. Бушинська О.Д. Розвиток ключових компетентностей учнів під час виконання міжпредметних навчальних проектів з фізики в основній школі // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. Вип.2. Бердянськ : БДПУ, 2017. С.66–71.

Bushinska Olena. Realization of succession in educating to mathematics with the use of intersubject educational projects on mathematics and physics at basic school. *It is marked in a lecture, that the special value during the study of mathematics intersubject educational projects have on mathematics and physics, that provide a succession in educating to mathematics of students of basic school. Knowledge of mathematics, that must be taken into account during the study of physics at basic school, are described. Certain examples of topics are given for intersubject educational projects on mathematics and physics. The perspective way of development of modern education is introduction of project technologies of educating, in particular realization of intersubject educational projects on mathematics and physics.*

Keywords: *succession, basic school, intersubject educational projects, mathematics, physics.*

Бушинская Е. Д. Реализация преемственности в обучении математике с использованием межпредметных учебных проектов по математике и физике в основной школе. *В докладе отмечено, что особенное значение во время изучения математики имеют межпредметные учебные проекты по математике и физике, которые обеспечивают преемственность в обучении математике учеников основной школы. Описаны знания по математике, которые необходимо учитывать во время изучения физики в основной школе. Предоставлены конкретные примеры тем межпредметных*

учебных проектов по математике и физике. Перспективным путем развития современного образования является внедрение проектных технологий обучения, в частности проведение межпредметных учебных проектов по математике и физике.

Ключевые слова: *преемственность, основная школа, межпредметные учебные проекты, математика, физика.*

Д. В. Васильєва

кандидат педагогічних наук,
Інститут педагогіки НАПН України, Київ,
ORCID 0000-0002-4083-681X,
e-mail: vasilyevadarina@gmail.com

НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ ЦІННОСТЕЙ ПІДРОСТАЮЧОГО ПОКОЛІННЯ

Освіта - це частина духовного життя суспільства та соціокультурних процесів, що відбуваються в ньому. Її основна функція – підготовка людини до самостійного життя та професійної діяльності на основі набуття досвіду та формування ключових і предметних компетенцій. У сучасних умовах на освіту покладається низка інших (не менш важливих) функцій – пізнавальна, розвивальна, комунікативна, соціальна, культурна, гуманітарна, психологічна, аксіологічна та інші.

Сутність аксіологічної функції освіти полягає у привнесенні в навчальний процес системи цінностей (особистісних, світоглядних, моральних, громадянських, духовних, матеріальних, загальнокультурних, вітальних, суспільних тощо). Спрямованість навчання математики на формування в учнів системи ціннісних орієнтацій називають аксіологічним підходом до навчання. Його ознаками є визнання кожного учасника освітнього процесу активним ціннісно-мотивованим суб'єктом діяльності.

Наука взагалі та математика зокрема мають могутній аксіологічний потенціал, а тому під час навчання математики є всі умови для формування у підростаючого покоління адекватної системи цінностей. Про необхідність запровадження аксіологічного підходу у всі ланки шкільної освіти зазначається у багатьох нормативних документах, зокрема в Інструктивно-методичних матеріалах для проведення експертиз електронних версій проектів підручників.

Одна з Науково-методичних вимог до підручника має назву «Реалізація ціннісного компонента у змісті підручника» і розкривається у такий спосіб: «Відповідно до Концепції Нової української школи новий підручник повинен сприяти формуванню системи цінностей, розвитку толерантності, співчуття, справедливості, чесності тощо. Українознавчий компонент навчальної книги необхідно спрямувати на виховання любові до рідного краю та свого народу, пошани до наших історичних діячів та зацікавленості й підтримки народних традицій. Можливості навчального змісту й методичного апарату слід спрямувати для позитивного впливу на формування соціальних цінностей (почуття патріотизму, національної самосвідомості); особистісних цінностей (гуманність, працелюбність, чесність, правдивість тощо)» [1].

Такі вимоги стосуються підручників для всіх навчальних предметів і всіх класів. Розглянемо, як у підручниках математики для початкової, основної та старшої школи реалізується наступність у формуванні ціннісних орієнтацій учнів.

Для учнів початкової школи формування цінностей відбувається у процесі розв'язування задач відповідної тематики: про рідний край, державні символи, українські традиції, збереження здоров'я, бережливе ставлення до довкілля тощо. Формуванню загальнокультурних і національних цінностей сприяють практичні завдання на аналіз і зображення орнаментів і вишивок, виготовлення на основі геометричних фігур аплікацій, витинанок та оберегів.

У старших класах розширюються засоби формування ціннісних орієнтацій (введення нових понять, закріплення теоретичного матеріалу, проектні завдання, дослідницькі задачі, складання задач та інші). Навчальні матеріали ціннісного спрямування представлені у певній мірі у всіх сучасних підручниках математики.

У контексті теми конференції доцільно розглянути ще один аспект наступності, а саме про недопустимість утвердження цінностей, які вже віджили свій вік або завершують його. Як підкреслює В. Г. Кремень, формування неадекватних часові цінностей стрижує людину, викривляє її життєвий шлях і суттєво знижує, а то й взагалі перекидає самореалізацію» [2, с. 9].

Список бібліографічних посилань

1. Кремень В. Г. Якісна освіта і нові вимоги часу. // Директор школи, ліцею, гімназії. 2013. № 4. С. 4 – 11.
2. Про затвердження Інструктивно-методичних матеріалів для проведення експертами експертиз електронних версій проектів підручників // URL:<https://drive.google.com/file/d/1nnbIUaTMfBmiEgIf8YHBOjnQiwtdDgyE/edit> (дата звернення: 3.07.2019).

Vasylieva Daryna. Continuity in the values' formation of the younger generation. The axiological function of school education is considered. The types of

values and means of their formation of the younger generation in the process of teaching mathematics in elementary and senior school are highlighted.

Keywords. *Axiological approach, values, teaching of mathematics, elementary and senior school.*

Васильева Д. В. **Преемственность в формировании ценностей подрастающего поколения.** *Рассмотрена аксиологическая функция школьного образования. Освещены виды ценностей и средства их формирования у подрастающего поколения в процессе обучения математике в начальной и старшей школе.*

Ключевые слова. *Аксиологический подход, ценности, обучение математике, начальная и старшая школа.*

О. П. Вашуленко

канд. пед. наук, старший науковий співробітник,
Інститут педагогіки НАПН України, Київ,
<https://orcid.org/0000-0002-4972-6246>,
e-mail: olha.vashulenko@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ ГЕОМЕТРІЇ У БАЗОВІЙ ТА ПРОФІЛЬНІЙ СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Принцип наступності у навчанні передбачає, з одного боку, закріплення, розширення і поглиблення знань, умінь і навичок, набутих на попередніх етапах навчального процесу, а з іншого, – навчальна діяльність на кожному попередньому етапі здійснюється з орієнтацією на вимоги наступних етапів. Необхідно щоб результати навчання формувались у певному порядку, в системі, коли наступне спирається на попереднє і готує до засвоєння нового. Реалізація принципу наступності у навчанні геометрії у базовій середній школі вимагає забезпечення пропедевтики стереометричних понять. Залучення елементів стереометрії до змісту геометричних вправ має спиратися на принцип аналогії у навчанні. Доцільно орієнтуватися на змістово-методичні лінії курсів планіметрії і стереометрії. Так, під час вивчення тем «Трикутник», «Квадрат», а також «Піраміда», «Прямокутний паралелепіпед» корисно пропонувати учням вправи такого змісту: «Яку відому вам просторову геометричну фігуру можна утворити з трикутників і яка їх кількість потрібна для цього?»; «Розгортка якої відомої вам просторової фігури складається з квадратів?». Під час вивчення поняття паралельних прямих (у планіметрії і стереометрії) можна запропонувати учням поміркувати: «Чи можуть прямі не перетинатися і не бути паралельними, якщо вони лежать в одній площині? Якщо не лежать в одній площині?».

Для реалізації принципу наступності у навчанні геометрії у базовій та профільній середній школі необхідно, щоб навчальний зміст відповідав рівневі сучасної науки геометрії, подавався відповідно до наукової системи, зі збереженням зв'язків між поняттями у межах предмета, а також міжпредметних зв'язків; знайомив з історією відкриттів, показував перспективи розвитку науки.

Забезпечення наступності у вивченні шкільної геометрії передбачає ознайомлення учнів з геометричними методами. Наприклад, застосування методу геометричних перетворень передбачає володіння такими вміннями: будувати образи фігур відповідно до заданого перетворення; знаходити відповідні точки фігур; виділяти елементи, що визначають перетворення; будувати відповідні точки відповідно до заданого перетворення; застосовувати специфічні властивості перетворень. Для формування кожного з виділених умінь доцільно пропонувати учням такі типи вправ: на побудову образів фігур; на знаходження відповідних точок; на знаходження елементів, що задають перетворення; на побудову відповідних точок. Важливим результатом навчання учнів геометричних методів є сформоване вміння визначати можливість застосування того чи іншого методу у конкретній ситуації.

Наступність у вивченні геометрії має сприяти усвідомленню учнями логічної структури змісту предмета, внутрішні взаємозв'язки математичної науки. Цьому сприятиме ознайомлення учнів з алгебраїчними методами розв'язування геометричних задач. Наприклад, векторний метод ефективний для доведення паралельності та перпендикулярності прямих і відрізків; залежностей між довжинами відрізків; поділу відрізка в заданому відношенні; з'ясування належності трьох точок одній прямій; знаходження величини кута між прямими, прямою і площиною, площинами. За допомогою координатного методу алгебраїчні рівняння можна представляти у вигляді геометричних образів (графіків) і, навпаки, шукати розв'язання геометричних задач за допомогою аналітичних формул (рівнянь і їх систем). Геометрична інтерпретація тригонометричних формул допомагає учням усвідомлювати їх зміст. Ознайомлення учнів з алгебраїчними методами дає їм можливість відшукувати раціональний спосіб розв'язування геометричних задач.

Усвідомленню внутрішньої єдності шкільного курсу геометрії сприятиме реалізація принципу фузіонізму. Корисними є вправи: на встановлення відповідності між планіметричними і стереометричними фігурами (квадрат – куб, коло – сфера, і т. ін.); на представлення просторової фігури у вигляді комбінації плоских фігур і навпаки (накреслити розгортку просторової фігури, за розгорткою визначити просторову фігуру; знайти площі бічної і повної поверхні просторової фігури); на обчислення елементів плоских фігур, які є частинами просторової фігури або утворюють її обертанням. Просторові об'єкти мають ілюструвати застосування й узагальнення планіметричних фактів. Учні мають усвідомлювати, що розв'язування стереометричної задачі зводиться до розв'язування відповідних планіметричних задач.

Vashulenko Olga. Implementation of the principle of continuity in teaching geometry in basic and profile secondary school. *Continuity in teaching geometry involves the expansion and deepening of knowledge acquired earlier, as well as focus on the requirements of the next stages of training. It is recommended familiarizing with geometric methods and using the principle of fusionism.*

Keywords: *geometry, continuity, geometric methods, fusionism.*

Вашуленко Ольга Петровна. Реализация принципа преемственности в обучении геометрии в базовой и профильной средней школе. *Преемственность в обучении геометрии предполагает расширение и углубление знаний, приобретенных ранее, а также ориентацию на требования следующих этапов обучения. Рекомендуется ознакомление с геометрическими методами, использование принципа фузионизма.*

Ключевые слова: *геометрия, преемственность, геометрические методы, фузионизм.*

А. Л. Воєвода,

канд. пед. наук, доцент,

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

e-mail: voevalina@gmail.com

ЗВ'ЯЗОК ПРИНЦИПІВ НАСТУПНОСТІ ТА ІСТОРИЗМУ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ

Державна політика в галузі освіти вимагає всебічного дослідження різноманітних аспектів її реалізації, а саме: «забезпечення наступності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних щаблях освіти» [1].

Побудова освітнього процесу на принципах наступності полягає у забезпеченні єдності, взаємозв'язку, узгодженості мети, змісту, методів, форм організації навчання на різних етапах освіти [4].

Принцип наступності, на нашу думку, нерозривно пов'язаний з принципом історизму, реалізація якого, зводиться до розгляду досліджуваного явища чи процесу крізь призму його руху та розвитку у часі. Тому принцип історизму використовується при визначенні послідовності та логіки викладу навчального матеріалу з математики [3].

Сторінки минулого науки переконливо доводять, що більшість математичних ідей, понять, задач, які згодом об'єднувалися в теорії, виникли з практичної діяльності людини. Водночас пошуки розв'язків багатьох задач математики часто приводили вчених до відкриттів нових теорем та формул.

Реалізація принципу історизму в навчанні математики дає змогу не лише послідовно вводити математичні терміни, а й розглядати історію виникнення і розвитку відповідних їм понять, з'ясувати місце кожного поняття в системі понять.

Матеріали з історії математики можна використовувати при: поясненні походження терміну; розповіді про першовідкривача формули, теореми або методу; огляді життя і творчості видатних математиків; узагальненні і систематизації знань учнів за допомогою історичного огляду, в якому аналізується розвиток певної змістової лінії шкільного курсу математики, розв'язування задач з історичним змістом та ін. Вибір залишається за учителем [2].

На сучасному етапі розвитку системи освіти, для якого характерно посилення уваги до інформатизації процесу навчання, виникають умови для принципово нових прийомів роботи з історичним матеріалом.

Можна запропонувати учням виконувати різноманітні проекти, вести блог, створити канал на You tube, де будуть розміщуватися відео, створені учнями за навчальним матеріалом із застосуванням історичних відомостей.

Цікавими в роботі з матеріалом з історії математики також є уроки-пошуки: уроки-подорожі, уроки-дослідження, уроки-розвідки, уроки-наукові дослідження тощо.

Для них характерні: максимальна щільність, насиченість різними видами пізнавальної діяльності, запровадження самостійної діяльності учнів, використання проблемного навчання, здійснення міжпредметних зв'язків тощо.

Ефективність подібних уроків забезпечується за умови володіння вчителем методикою їх проведення та умілого використання таких уроків у певній системі в поєднанні з традиційними формами роботи.

При продуманому використанні елементів історизму в процесі навчання математики вирішуються важливі педагогічні завдання: поглиблення розуміння суті та змісту математичних понять; формування загальної математичної культури; ознайомлення із закономірностями розвитку математики.

Список бібліографічних посилань

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002/> (Дата звернення 10.07.2019).

2. Воєвода А. Л. Зацікавити математикою (методичні матеріали для підвищення інтересу до математики): Методичний посібник. Вінниця: ФОП «Легкун ВМ», 2012. 181 с.

3. Романов Ю.В. Понимание принципа историзма и его реализация в педагогико-математическом образовании. URL: http://www.rusnauka.com/6_PNI_2014/Pedagogica/5_159747.doc.htm (Дата звернення 10.07.2019).

4. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи: підручник для студентів педагогічних факультетів. Київ: Генеза, 1999. 360 с.

Voievida Alina. The combination of the principles of continuity and the principle of historicism in the process of students studying of mathematics. The article deals with the question of the continuity principle and the historicism principle in the learning process of mathematics. Ostend traditional and innovative forms of work with historical material in mathematics lessons.

Keywords: principle of continuity, principle of historicism, training of mathematics.

Воевода А. Л. Взаимосвязь принципов преемственности и историзма в процессе обучения математики. В статье рассмотрены вопросы взаимосвязи принципа преемственности и принципа историзма в процессе обучения математике. Освещены традиционные и инновационные формы работы с историческим материалом на уроках математики.

Ключевые слова: принцип преемственности, принцип историзма, обучение математики, элементы историзма.

О. Є. Волянська

канд. пед. наук, доцент,

НПУ імені М. П. Драгоманова, м. Київ,

Л. П. Корсун

магістр;

НПУ імені М. П. Драгоманова, м. Київ

e-mail: korsunartemka@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

Актуальність даної теми визначається важливістю розуміння учнями особливого становища квадратного рівняння в шкільному курсі основної школи, потребою в застосуванні здобутих знань на практиці. Разом з тим при складанні зовнішнього незалежного оцінювання пропонується велика кількість завдань різної складності, які розв'язуються за допомогою складання як лінійного так і квадратного рівняння.

Вивчення квадратних рівнянь передбачено в курсі алгебри 8 класу основної школи. На опанування цієї теми відводиться 16 годин [1, с. 26], а в класах з поглибленим вивченням – 33 години [2, с. 14].

Значне місце відводиться застосуванню рівнянь до розв'язування прикладних задач. Прикладна спрямованість визначається як орієнтація змісту і методів навчання на застосування математики в техніці і суміжних науках, у професійній діяльності, виробництві та побуті [5, с. 27 - 32].

При вивченні цієї теми важливо щоб учні не тільки засвоїли алгоритм розв'язування квадратного рівняння, а і навчилися розв'язувати задачі за допомогою рівнянь.

Важливе завдання полягає в залученні учнів до використання рівнянь як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ. Велика кількість різноманітних задач географії, фізики, механіки та інших прикладних наук розв'язуються саме за допомогою квадратного рівняння. Розв'язування на цій основі прикладних задач сприяє розвитку логічного мислення і алгоритмічної культури школярів.

Прикладна задача – це задача, що виникла поза математикою, але яку можна розв'язати математичними засобами.

Математичні моделі, що вивчаються, мають бути побудовані на матеріалі з практичних життєвих ситуацій, що урізноманітнює процес вивчення математичної науки, стимулює інтерес до навчання, сприяє кращому засвоєнню запропонованого математичного апарату, а також допомагає сформувати у учнів певні дослідницькі навички та інтуїцію, яка дозволяє побачити найкращий спосіб розв'язування задачі.

Прикладна задача повинна задовольняти такі умови:

- 1) питання задачі повинні бути сформульовані так, як їх зазвичай формулюють в повсякденному житті;
- 2) розв'язування задачі має практичне застосування;
- 3) дані та шукані величини задачі повинні бути реальними, взятими з життєвих ситуацій.

Текстові задачі, що розв'язують за допомогою квадратних рівнянь, значною мірою покращують засвоєння учнями теоретичних знань та розвивають вміння застосовувати їх на практиці.

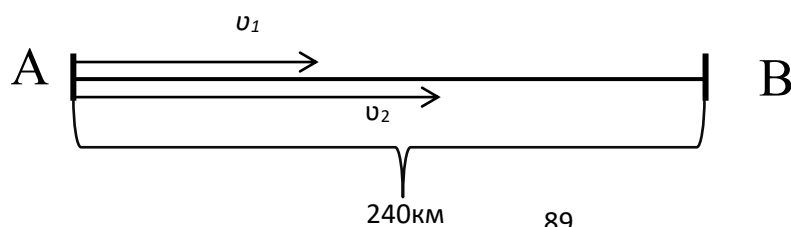
За час навчання у школі учні розв'язують достатню кількість прикладних задач, проте ця тема все ж залишається складною.

До основних етапів розв'язування прикладних задач належать:

- 1) докладний аналіз умови задачі, заданих та шуканих величин;
- 2) пошук плану розв'язування, побудова схеми чи таблиці;
- 3) реалізація плану, перевірка і дослідження знайденого розв'язку;
- 4) обговорення знайденого способу розв'язування з метою з'ясування його раціональності, аналіз можливого розв'язування задачі іншим методом чи способом [3, с. 156].

Для кращого розуміння умови задачі бажано побудувати таблицю, в якій визначити відомі та не відомі елементи. Якщо це задача на рух, то доцільно побудувати схему руху об'єктів.

Задача. З одного міста в друге, відстань між якими дорівнює 240 км, виїхали одночасно автобус і автомобіль. Автобус рухався зі швидкістю на 20 км/год меншою, ніж автомобіль, і прибув до пункту призначення на 1 год пізніше за автомобіль. Знайдіть швидкість автомобіля та швидкість автобуса [4, с. 183].



В цій задачі побудована схема допоможе визначити які величини відомі, а які потрібно знайти. Очевидно, що шлях для автобуса і автомобіля буде однаковим.

Розв'язання. Нехай швидкість автобуса x км/год, тоді швидкість автомобіля становить $(x+20)$ км/год. З формули $s = v \cdot t$ можемо визначити час руху для кожного об'єкта: $t_1 = 240/x$, $t_2 = 240/(x+20)$. Оскільки автобусу знадобилося на 1 годину більше часу, то складемо рівняння: $240/x - 240/(x+20) = 1$, яке зводиться до квадратного $x^2 + 20x - 4800 = 0$ ($x \neq 0$, $x \neq -18$), розв'язавши яке, отримаємо корені $x_1=60$, $x_2=-80$. Корінь x_2- не задовольняє умову задачі. Отже $x = 60$, тоді $x+20 = 80$. Відповідь: 60 км/год і 80 км/год.

Прикладні задачі активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів, здійснюють профорієнтаційну роботу, підвищують інтерес до навчання, а також дають змогу показати тісний зв'язок математики з усіма сторонами нашого життя, що передбачає вироблення в учнів умінь використовувати здобуті знання в своїй практичній діяльності, в повсякденному житті та допомагає під час вивчення інших дисциплін: фізики, хімії, біології, географії, економіки, соціології, медицини, технології тощо.

Список бібліографічних посилань

1. Навчальна програма з математики для 5 – 9 класів [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Навчальна програма для поглибленого вивчення математики в 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/matematika-algebra-geometriya>.

3. Практикум з методики навчання математики. Загальна методика: Навчальний посібник для організації самостійної роботи студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / З.І.Слепкань, А.В.Грохольська, В.Я.Забранський, С.М.Лук'янова та ін. За редакц. проф. З.І.Слепкань. Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова. 2006. 292с.

4. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 8 класу загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія 2016. 240с.

5. Колягин Ю. М., Пикан В. В. О прикладной и практической направленности обучения математике. *Математика в школе*. 1985. № 6. С. 27 – 32.

Volyanska O. E., Korsun L.P. Application of square equations to solving applied problems. *In the paper, the significance of using square equations in solving applied problems is analyzed.*

Key words: applied problem, square equation.

Волянская Е. Е., Корсун Л. П. Применение квадратных уравнений к решению прикладных задач. В работе проанализировано значение использования квадратных уравнений при решении прикладных задач.

Ключевые слова: прикладная задача, квадратное уравнение.

С. В. Драганюк

канд. фіз-мат наук,
Університет Ушинського», м. Одеса,
e-mail: olachepok@ukr.net,

О. В. Стромбек

магістрантка,
Університет Ушинського», м. Одеса,
e-mail: h.strombek@gmail.com

ПІЩАНА МОДЕЛЬ В СУЧАСНІЙ МАТЕМАТИЦІ ТА ДЕЯКІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Відповідно до реформи НУШ у вчителів шкіл з'явилася можливість створювати власні факультативні курси для поглиблення профільного навчання. Такі курси покликані відобразити специфіку вибраного профілю, зокрема математичного, розкрити його сутність і показати можливості прикладних застосувань. Вони мають доповнювати і поглиблювати знання учнів закладів середньої освіти з окремих розділів математики, фізики та інформатики.

Крім цього характерною рисою нововведень в сучасну освіту України є запровадження інтегрованих уроків. Така інтеграція дозволяє у старшій школі використовувати час продуктивно та уникати дублювання змісту предметів.

Ці два аспекти дозволяють педагогам реалізовувати міжпредметні зв'язки у навчальному процесі та створювати експериментальні інтегровані курси. [1]

Яскравим і корисним прикладом такого факультативного курсу з математики є курс, присвячений знайомству з піщаними моделями. Піщана модель – це важливий приклад самоорганізованої критичності, який пов'язаний

з комбінаторикою, алгебраїчною геометрією і фізикою. Уперше поняття «піщана модель» зустрічається у статті 1987 року П. Бака, Ч. Танга, і К. Визенфельда [2]. Сама модель дуже часто розглядається під призмою теорії груп і теорії графів, які знайшли своє застосування практично у всіх галузях наукових знань: математиці, фізиці, біології, хімії, інформатиці, економіці тощо.

Практичний досвід людей свідчить про те, що більшість змін у природі і у суспільстві відбувається не шляхом плавних поступових переходів, а через катастрофи. Модель піщаної купи підходить для пояснення певних закономірностей розвитку природи і суспільства, які ми розглядаємо як складні. Серед цих закономірностей є й катастрофічні події, і еволюції життя. Основна ідея є простою, і більшість математичних моделей, які були використані при реалізації відповідної теорії, не є складними. Інформаційно освічений учень може самостійно визначити відповідну модель для прогнозування. Для цього достатньо знань і умінь з математики та інформатики базової середньої школи. [3]. Схожі факультативні курси успішно реалізуються по всьому світі, зокрема і на території Європи (див, наприклад [4]).

У найпростішому варіанті модель формується в такий спосіб. Розглядається квадратна сітка. У кожній клітині цієї сітки розміщується декілька піщинок. Якщо у деякій клітині знаходиться вкупі 4 піщинки або більше, то вона нестабільна, і відбувається обвал: з цієї клітини до чотирьох сусідніх переміщається по одній піщинці. Обвали відбуваються до тих пір, поки вся купа не стане стабільною, тобто в кожній клітині не опиниться менше чотирьох піщинок; при цьому вважається, що процес не залежить від того, в якому порядку відбувалися обвали.

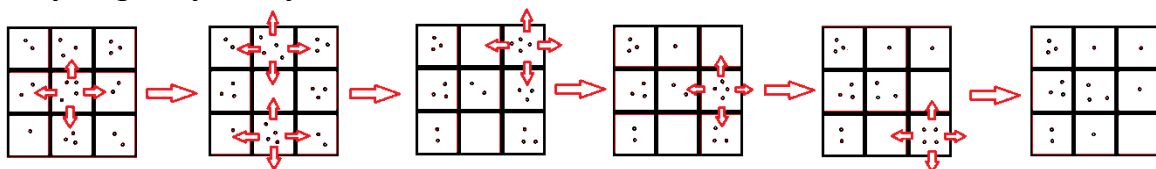


Рис. 1. Квадратна сітка 3x3. В результаті послідовності обвалів нестабільна купа в решті-решт стає стабільною.

Зв'язки моделі піщаної купи з різними областями наукового знання є глибокими і різноманітними. А зв'язок з прогнозуванням катастроф і теорією еволюціонування дозволить підтримувати в учнях інтерес до навчання, що є надзвичайно важливим в епоху стрімкого розвитку технологій.

Список бібліографічних посилань

1. Проект Типового навчального плану: роз'яснення МОН, <https://osvita.ua/school/reform/53936/>
2. P. Bak, C. Tang, K. Wiesenfeld. Self-organized criticality: An explanation of the 1/f noise // Physical Review Letters. — 1987. — Vol. 59. — P. 381–384.
3. P. Bak. How nature works: the science of self-organized criticality. Springer Science; Business Media, 2013
4. Лекції М. Калініна: <https://www.mccme.ru/dubna/2017/courses/kalinin.html>

Drahanyuk Sergey, Strombek Olena. The sandpile model and some of its applications. *The essence of the sandpile model in mathematics is revealing. The possibilities of using this model in combinatorics, algebraic geometry, physics, the theory of catastrophes and the theory of evolution are considering. The question of the possibility and feasibility of creating an appropriate special course for students of specialized secondary schools is being studied.*

Key words: *sandpile model, theory of catastrophes, special course, interdisciplinary connections.*

Драганюк С. В., Стромбек А. В. Песочная модель и некоторые её применения. *Раскрывается сущность песочной модели в математике. Рассматриваются возможности использования этой модели в комбинаторике, алгебраической геометрии, физике, теории катастроф и теории эволюции. Исследуется вопрос о возможности и целесообразности создания соответствующего факультативного курса для учеников профильной средней школы.*

Ключевые слова: *песочная модель, теория катастроф, факультативный курс, межпредметные связи.*

С. В. Іванова,

канд. пед. наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса,
orcid.org/0000-0002-4301-9954,
e-mail: ivasvit@ukr.net,

О. І. Олефір,

канд. фіз-мат наук, ст. викладач,
Університет Ушинського, м. Одеса,
orcid.org/0000-0001-6467-2285,
e-mail: l.olefir@i.ua

І. Л. Павловська,

інспектор заочної форми навчання,
Морехідний коледж технічного флоту, м. Одеса
e-mail: pavlovskaya.inga@gmail.com

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРАКТИЧНО ЗОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ

Провідною складовою реформи Нової української школи є створення сучасного освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання за новим змістом освіти, заснованим на формуванні компетентностей. Набуття предметної математичної компетентності передбачає не лише оволодіння знаннями й уміннями суто предметного характеру, а також досвід їх практичного застосування, уміння й навички несуперечливо і доказово міркувати, здатність успішно діяти у варіативних умовах тощо.

Виокремлені рівні сформованості предметної математичної компетентності: факторологічний та праксеологічний (за Н. А. Тарасенковою).

Так, факторологічний рівень передбачає спроможність учнів/учениць діяти на основі отриманих знань у межах суто математичної ситуації, а праксеологічний рівень визначається здатністю діяти у межах практичної ситуації. Вимірниками факторологічного рівня виступають традиційні математичні завдання, праксеологічного – навчальні практично зорієнтовані завдання.

У ході оновлення змісту шкільного курсу математики вважаємо виправданим посилення ролі і значення змістової лінії "Функції", бо функції визначають математичну модель багатьох реальних ситуацій. Цей процес має здійснюватися, певною мірою, і за рахунок збільшення кількості, різновидів та підвищення якості практично зорієнтованих завдань.

Ефективне набуття предметної математичної компетентності неможливе без забезпечення наступності між базовою і профільною школами. Саме тому, доцільно виокремити особливості забезпечення наступності при вивченні функцій через використання практично зорієнтованих завдань.

Розглянемо приклади реалізації наступності у завданнях типових конфігурацій з теми "Функція" для базової і профільної середніх шкіл.

Приклад 1. Обґрунтуйте, яка функція описує залежності між: а) швидкістю та часом при рівноприскореному русі $v=v_0+at$; б) довжиною стержня та температурою нагрівання $l=l_0(1+at)$; в) об'ємом газу та його температурою при сталому тиску $V=V_0(1+at)$ (закон Гей-Люссака)? Як змінюється одна з величин залежності при збільшенні/зменшенні другої? Намалюйте схематично графіки залежностей.

Поступово, при вивченні інших функцій (квадратичної, степеневої, тригонометричних, показникової та логарифмічної) аналогічні вправи доцільно сформулювати з використанням залежностей, наприклад, шляху від часу при рівноприскореному русі, потужності електричного струму при сталому опорі ($P=I^2R$) та ін.

Приклад 2. Чисельність зубрів в заповіднику може бути знайдена за формулою $y=50+3t$, де y - кількість особин, а t - час (в роках). Скільки особин буде в даному заповіднику через 3 роки? Через скільки років у цьому заповіднику особин буде 65 штук, якщо не буде ніяких природних катаклізмів? Відповідь до цього завдання оформіть у вигляді таблиці. Намалюйте схематично графік залежності кількості зубрів від часу.

Розглянемо аналогічну задачу для профільної школи: швидкість різання і міцність різця пов'язані залежністю $V=350/T^{0.2}$, де V - швидкість різання, м/хв; T - міцність різця (час, протягом якого різець залишається гострим), хв.

- 1) Знайдіть швидкість різання при $T=32$ хв.
- 2) Якою буде міцність різця при швидкості різання 500 м/хв?
- 3) Знайдіть залежність міцності різця від швидкості різання.
- 4) Чи існує оптимальна швидкість різання, тобто швидкість, при якій міцність різця найбільша?

Приклад 3. Вкладник поклав до банку 10 000 грн. під 6% річних. Скільки коштів буде на його рахунку через рік? Скільки коштів буде на його рахунку через 3 роки?

У профільній школі тематика даної задачної ситуації зберігається, але завдання поступово ускладнюються та трансформуються, наприклад, у такі.

Задача 1. Вкладник поклав до банку 10 000 грн. під 6% річних. Через скільки років сума на рахунку подвоїться?

Задача 2. Населення міста зростає щорічно на 5%. Через скільки років населення міста збільшиться у 1,5 рази?

Задача 3. Чисельність деякої популяції складає 7000 особин, останнім часом вона щорічно зменшується на 8%. Відомо, що коли чисельність популяції досягає 2000, вона починає вмирати. Скільки років залишиться існувати даній популяції?

Таким чином, нами виокремлені 3 типові конфігурації завдань, пов'язаних з функціональними залежностями для базової школи і показана їх трансформація для профільної школи.

У першому випадку необхідно встановити функцію, яка описує задані залежності між фізичними величинами, проаналізувати відповідні змінення однієї з величин при зміненнях іншої, зобразити графік функції. Тут наступність завдань, які використовуються при вивченні різних функцій забезпечується самою задачною оболонкою.

У другому випадку показані приклади практично зорієнтованих завдань, в яких вказана математична модель - формула. Необхідно застосувати її для знаходження відповідей на поставлені питання. У цьому випадку наступність завдань лише частково забезпечується задачною оболонкою.

У третій конфігурації математична модель - формула не задається. Наступність забезпечується поступовим варіюванням типової задачної ситуації.

Під час використання практично зорієнтованих завдань необхідно постійно дотримуватися наступності і у поетапній роботі над ними (аналіз умови і вимоги; їх схематична інтерпретація, за можливістю; пошук розв'язання з опорою на попередні вправи; реалізація плану розв'язування; інтерпретація отриманих результатів і формулювання відповіді тощо).

Висновки. 1. Представлені практично зорієнтовані завдання класифікуємо як компетентнісно зорієнтовані завдання праксеологічного рівня.

2. Оновлення змісту шкільного курсу математики має відбуватися, у тому числі, і при посиленні ролі його функціональної складової. Цей процес, певною мірою, доцільно здійснювати за рахунок збільшення кількості, різновидів та підвищення якості практично зорієнтованих завдань.

3. Нами виокремлені три типові конфігурації завдань, пов'язаних з функціональними залежностями для базової школи і показана їх трансформація для профільної школи на основі реалізації наступності.

Список бібліографічних посилань

1. Ivanov, V., Urum, G., Ivanova, S., & Naleva, G. (2017). Analysis of matrix and graph models of transmissions for optimization their design. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(1 (88)), 11-17.

2. Ivanov, V., Urum, G., Ivanova, S., & Volkova, M. (2018). Development of

the positive engagement continuously variable transmission design with the application of graph theory. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(3), 43-50.

Ivanova Svitlana, Olefir Olena, Pavlovska Inga. Ensuring the continuity of learning of functions by using practically oriented tasks. *Updating the content of the school course in mathematics should occur by increasing the number, variety and quality improvement of practically oriented tasks. We have identified three typical configurations of tasks for functional dependencies for a primary school and have shown their transformation for a specialized school based on the implementation of the principle of continuity.*

Key words: school math course, continuity, functions, practically oriented tasks.

Иванова С. В., Олефир Е. И., Павловская И. Л. Реализация преемственности при изучении функций путем использования практически ориентированных заданий. *Обновление содержания школьного курса математики должно происходить за счет увеличения количества, разнообразия и повышения качества практически ориентированных заданий. Нами выделены три типовые конфигурации заданий на функциональные зависимости для базовой школы и показана их трансформация для профильной школы на основе реализации принципа преемственности.*

Ключевые слова: школьный курс математики, преемственность, функции, практически ориентированные задания.

С. В. Иванова

канд. пед. наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса,
orcid.org/0000-0002-4301-9954,
e-mail: ivasvit@ukr.net,

Г. Д. Урум

канд. техн. наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса,
orcid.org/0000-0003-3054-3893,
e-mail: urum-nd@ukr.net,

Н. М. Ткачук

магістрантка, фізико-математичний факультет,
Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: Tkachuk1703

НАСТУПНІСТЬ ПІД ЧАС ПРОПЕДЕВТИКИ НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Наступність – багатоаспектне поняття, яке має філософські, соціальні та педагогічні виміри. Поняття “наступність” у педагогічній та методичній літературі трактується неоднозначно, а саме як: процес, зв'язок, умова, закономірність і принцип навчально-виховного процесу.

У широкому розумінні наступність визначається як об'єктивно необхідний зв'язок між старим і новим у процесі розвитку та передбачає критичне осмислення старого, задля збереження і подальшого розвитку того раціонального, що було досягнуто на попередніх етапах.

До основних ознак наступності відносять: 1) відображення закономірностей зміни та узгодженості всіх компонентів навчання, спрямованих на зменшення суперечностей лінійно-дискретного характеру; 2) поступово-висхідне (спіралеподібне) розгортання усього навчального процесу та перетворення окремих уявлень та умінь у струнку систему компетентностей; 3) сприяння суб'єктному становленню учня [2].

З методичної точки зору важливо розуміння наступності як процесу встановлення наступних зв'язків між окремими етапами розвитку змістових ліній навчального предмету, зокрема під час пропедевтики у навчанні елементів теорії ймовірностей та математичної статистики.

Реформа Нової української школи передбачає навчання за новим змістом освіти, заснованим на формуванні компетентностей. Набуття математичної компетентності – це не лише оволодіння знаннями й уміннями, а також і досвід їх застосування у практичних ситуаціях. Багатоваріативність можливого розвитку реальних ситуацій і подій у світі, який постійно змінюється, визначає потребу розвитку у дитини ймовірнісно-статистичних уявлень. Це вказує на доцільність пропедевтики елементів стохастики починаючи з початкової школи.

Тут необхідно виокремити три взаємопов'язаних напрями:

1) формування знань, умінь, навичок та досвіду їх застосування щодо збору, представлення, аналізу та інтерпретації даних;

2) ознайомлення з комбінаторними задачами як базовими, що застосовуються для розв'язування задач у теорії ймовірності;

3) формування уявлень про ймовірність випадкових подій та умінь застосовувати знання з теорії ймовірностей при розв'язуванні прикладних і практичних задач.

Зрозуміло, що дотримання наступності, передбачає узгодженість усіх компонентів навчання за вказаними трьома напрямками та забезпечення поступово-висхідного розгортання навчального процесу.

Вважаємо, що під час пропедевтики елементів стохастики у початковій та базовій школах корисно використовувати евристичні методи: логічна низка евристичних запитань, метод евристичного дослідження, метод розвитку емпіричних знань до рівня теоретичних асоціацій, порівняння, узагальнення, абстрагування, об'єктивна діагностика й оцінювання виконання власної роботи або роботи, виконаної іншими тощо. Безперечно, ці методи треба адаптувати з урахуванням вікових можливостей учнів.

Дотримання наступності при пропедевтиці вивчення елементів стохастики – важливий резерв набуття учнями математичної компетентності.

Список бібліографічних посилань

1. Иванов, В. В., & Иванова, С. В. (2015). Распределение ролей членов команды проекта, с учетом их психотипов, при использовании эвристических методов. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, (5), 125-136.

2. Реутова І.М. Наступність у навчанні геометрії у системі неперервної освіти “технічний ліцей – вищий технічний навчальний заклад”: автореф. дис. ... канд. пед. наук. / І.М. Реутова, – Черкаси, 2010. – 20 с.

3. Ivanov, V., Urum, G., Ivanova, S., & Volkova, M. (2018). Development of the positive engagement continuously variable transmission design with the application of graph theory. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(3), 43-50.

Ivanova Svitlana, Urum Galyna, Tkachyk Nadya. Continuity in the propaedeutics of teaching elements of probability theory and mathematical statistics. *Three propaedeutics directions of stochastics elements in competence-oriented teaching in elementary and elementary school are distinguished. Heuristic methods for implementing these propaedeutics are recommended.*

Keywords: elementary school, basic school, propaedeutics, probability theory, mathematical statistics, heuristic methods.

Иванова С. В., Урум Г. Д., Ткачук Н. Преемственность при пропедевтике обучения элементам теории вероятности и математической статистики. *Выделены три направления пропедевтики элементов стохастики при компетентностно-ориентированном обучении в начальной и базовой школе. Рекомендованы эвристические методы для реализации этой пропедевтики.*

Ключевые слова: начальная школа, базовая школа, пропедевтика, теория вероятности, математическая статистика, эвристические методы.

О. І. Кривовяз

викладач математики та інформатики

Коледж мистецтв та дизайну КНУТД, м. Київ

e-mail: shevlena2@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ КОЛЕДЖУ

Математична освіта є необхідною частиною загальної культури всіх учнів, а тому вивчення математики в коледжах, які готують кваліфікованих фахівців на базі основної школи з отриманням середньої освіти і спеціальності, є необхідним.

Цілі навчання математики в школах і в середніх спеціальних навчальних закладах (коледжах) мають ряд відмінностей. Якщо в школі в результаті вивчення курсу математики учень повинен оволодіти певним набором математичних знань, умінь і навичок, часто не пов'язаних з його майбутньою спеціальністю, то особливість вивчення математики в коледжах полягає в тому,

що рівень оволодіння математичним апаратом для учня коледжу є одним з найважливіших факторів, що впливає на його подальше життя. Основна мета навчання математики в коледжі – прищепити студентам уміння застосовувати математичні формули і закони при подальшому вивченні спеціальних дисциплін. Адже успіх вивчення спецдисциплін визначає, в кінцевому рахунку, якість підготовки фахівця, а поліпшення якості підготовки майбутніх професіоналів – головне завдання навчання, особливо в умовах жорсткої конкуренції на ринку праці в даний час. Рівень оволодіння спеціальними знаннями, вміннями і навичками безпосередньо впливає на подальше працевлаштування і кар'єру випускника, тому питання підвищення якості навчання, зокрема, математики набуває особливої актуальності.

На жаль, в останні роки у сфері середньої спеціальної освіти спостерігаються негативні тенденції щодо рівня математичної підготовки студентів, спричинені цілою низкою факторів, серед яких:

- зниження рівня математичної підготовки випускників шкіл;
- відсутність бажання вчитися та наявність негативних установок щодо вивчення математики;
- невміння самостійно опрацювати навчальний матеріал;
- адаптація до нових умов навчання (несформований колектив, страх перед новим колективом, новими викладачами тощо).

В таких умовах актуальним стає критичний перегляд всіх кроків організації навчання математики студентів коледжу з метою пошуку ефективних шляхів реалізації наступності навчання математики в основній школі та середніх спеціальних закладах освіти.

Організуючи навчання математики у коледжі необхідно спиратися на індивідуальні особливості студентів, навчаючи кожного з урахуванням потенційних можливостей, які виявляють на початку навчання шляхом проведення предметної (первісний рівень математичних знань) та психолого-педагогічної діагностики (здатність до абстрактного мислення, темперамент, індивідуальний темп виконання роботи та ін.) [1].

Крім того, наголосимо, що в наш час основним принципом, за яким формується зміст математики як навчального предмета при підготовці спеціаліста конкретного фаху, є принцип професійної спрямованості змісту предмета. Курс математики для різних напрямків фахової підготовки спеціаліста коледжу є однаковим, але оптимальну послідовність його вивчення та глибину знанієвого наповнення викладач встановлює в залежності від потреб, які висуваються навчальним планом спеціальності. Вивчення математики, передуює або йде паралельно вивченню спецдисциплін, тому, перша повинна не тільки мотивувати студентів на обрану ними професію, але й розширювати банк математичних понять, правил, алгоритмів, питань і тем, необхідних для успішного вивчення дисциплін спеціальності.

І, звичайно, не можна не враховувати розвиток інтересу студентів до математики, який досягається впровадженням в навчальний процес інноваційних технологій навчання, активних та інтерактивних методів

навчання, використання електронних освітніх ресурсів, які спрямовані на підготовку майбутнього кваліфікованого спеціаліста.

Забезпечивши умови для ефективної реалізації наступності навчання математики в основній школі та середніх спеціальних закладах освіти, можна досягти неперервності та ефективності її вивчення.

Список бібліографічних посилань

1. Кривовяз О.І. Соціонічна діагностика як фактор диференційованого підходу до процесу навчання / О.І. Кривовяз // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти», 7-9 квітня 2009 р. – Черкаси, 2009. – С. 150-151.

Kryvovyaz E. The implementation of teaching succession in mathematics in professional training of junior college specialists. Theoretical aspects and the way teaching succession in mathematics can be implemented at basic schools and in colleges are under consideration.

Key words: mathematics, continuity in the teaching, training, diagnostic testing.

Кривовяз Е. И. Реализация преемственности обучения математики в профессиональной подготовке младших специалистов колледжа. Рассматриваются теоретические аспекты и пути реализации преемственности обучения математике в основной школе и колледжах.

Ключевые слова: математика, преемственность в обучении, профессиональная подготовка, диагностическое тестирование.

С. М. Мовчан

учитель-методист математики НВК
«Школа I-II ступенів – лицей №38
ім. В. М. Молчанова», м. Київ
e-mail: sveta108@ukr.net

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНОГО ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ АЛГЕБРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наступність у навчанні на сьогодні залишається однією з актуальних проблем шкільної освіти [1]. У статті 6 закону України “Про освіту” [2] зазначено, що до засад державної політики у сфері освіти та принципів освітньої діяльності відноситься, зокрема, цілісність і наступність системи освіти, що передбачає здійснення неперервності процесу здобуття знань.

Одним з основних аспектів дидактичного принципу наступності у навчанні є встановлення зв’язків між новими та раніше набутими знаннями як елементами цілісної освітньої системи шляхом забезпечення учителем їх подальшого розвитку та осмислення на новому, вищому рівні. Проте ідея

навчання в діяльності, що є перспективною лінією нової української школи [3], спонукає сучасного учителя змінити кут зору щодо можливості розширення низки таких аспектів, які передусім необхідні для формування індивідуальної траєкторії саморозвитку учня.

Застосування нових методів та технологій, зокрема проектних, в площині сучасного бачення процесу навчання алгебри учнів основної школи, дає підстави вважати, що серед актуальних аспектів дидактичного принципу наступності має бути встановлення більш стійких міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків. Зокрема, виконання проектних завдань з реалізації внутрішньопредметних зв'язків стосується як організації вивчення нового матеріалу з урахуванням раніше набутих знань, так і систематизації та структурування вивченого матеріалу з алгебри в цілому. Особливої уваги вимагають такі проектні завдання, які дозволяють реалізувати внутрішньопредметні зв'язки як на міжпонятійному, так і на внутрішньопонятійному рівнях. Учні при цьому набувають здатності виділяти суттєві ознаки алгебраїчних понять, переформулювати означення цих понять через іншу сукупність суттєвих ознак, встановлювати зв'язки між поняттями.

Зазначимо, що зміст цих завдань (як теоретичних, так і практичних) і, власне, процес їх розв'язування мотивує учнів до своєчасного вивчення програмного матеріалу, спонукає їх до випереджального та поглибленого ознайомлення з окремими темами курсу алгебри основної школи, здійснюється логічне взаємне підпорядкування різних алгебраїчних понять, теорем, правил, законів, процесів розв'язування задач. Наприклад, це стосується теми "Геометрична ймовірність", яку розглядають учні 9 класу з поглибленим вивченням математики в рамках виконання навчального проекту з алгебри "Історія виникнення та сучасне застосування елементів комбінаторики, початків теорії ймовірностей та статистики до розв'язування прикладних задач" та теми "Квадратні рівняння", яку розглядають учні 8 класу з поглибленим вивченням математики в рамках виконання навчального проекту "Розв'язування квадратних рівнянь за допомогою параболи та гіперболи" [4].

Слід зауважити, що виконання учнями навчальних проектів з алгебри дає можливість учителю розглядати такі важливі аспекти реалізації принципу наступності, як забезпечення диференційованого підходу щодо повторення та вивчення нового матеріалу, а також підготовку учнів до оволодіння не лише новими, а переважно прикладного змісту знаннями, що сприяє самостійному перенесенню учнями одержаних знань, умінь і навичок на нові пізнавальні завдання у майбутньому.

Сучасні підходи до організації проектної діяльності учнів, яка ґрунтується на умовах фасилітативної взаємодії, роблять актуальним такий аспект реалізації принципу наступності у навчанні алгебри учнів основної школи як готовність і вміння вчителя не просто переказувати учням нові знання, а спонукати учнів самостійно одержувати ці знання, водночас засвоювати і осмислювати їх у власній активній пізнавальній діяльності. У зв'язку з цим учителю доцільно прослідковувати наявність у навчальному

проекті таких завдань, які показували б виникнення математичного факту із практичної ситуації, ілюстрували застосування цього факту на практиці.

Висновок. Перспективним шляхом розвитку сучасної освіти та нової української школи для досягнення її основних цілей є впровадження найбільш ефективних інноваційних технологій навчання, зокрема, проектних, завдяки застосуванню яких створюються умови для становлення повноцінної особистості, яка готова до самореалізації. Інноваційні, комплексні, системні та інтеграційні підходи є підґрунтям впровадження наступності у навчанні алгебри учнів основної школи, а проектні технології навчання надають можливість покращити в учнів мотивацію до вивчення цього предмету та підвищити особистий рівень досягнень. Слід зазначити, що застосування проектних технологій допомагає також реалізувати частково програму ранньої профорієнтації учнів, для того, щоб в майбутньому випускники мали змогу свідомо обрати професію і навчальний заклад.

Список бібліографічних посилань

1. Лук'янова С. М. Забезпечення наступності між початковою і основною школами під час навчання учнів розв'язуванню текстових задач арифметичними способами // Дидактика математики: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип.17. Донецьк: Фірма ТЕАН, 2002. С.162–171.

2. Закон України “Про освіту” №2145-VIII. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

3. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року. Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258.

4. Мовчан С. М. Особливості створення завдань навчальних проектів для реалізації внутрішньопредметних зв'язків алгебри в основній школі // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. Вип.2. Бердянськ : БДПУ, 2017. С.121–128.

Movchan Svitlana. Some aspects of realization of didactic principle of succession in educating of algebra of students of basic school with the use of project technologies. *It is marked in a lecture, that one of basic aspects of succession is establishing connections between new and before purchased knowledge. Other aspects that is needed for forming of individual trajectory of self-development of student during educating of algebra of students of basic school with the use of project technologies are described also. Certain examples are made that algebra and expedient themes of educational projects. Drawn conclusion that during realization of succession project technologies of educating gives possibility to improve students motivation to the study of algebra and promote the personal level of achievements.*

Keywords: *succession, algebra, project technologies, basic school.*

Мовчан Светлана Николаевна. Некоторые аспекты реализации дидактического принципа преемственности в обучении алгебры учеников основной школы с использованием проектных технологий. В докладе отмечено, что одним из основных аспектов преемственности есть установление связей между новыми и раньше приобретенными знаниями. Описаны также другие аспекты, которые необходимы для формирования индивидуальной траектории саморазвития ученика во время обучения алгебры учеников основной школы с использованием проектных технологий. Приведены конкретные примеры тем алгебры и целесообразных тем учебных проектов. Сделан вывод о том, что во время реализации преемственности проектные технологии обучения предоставляют возможности улучшить ученикам мотивацию к изучению алгебры и повысить личный уровень достижений.

Ключевые слова: преемственность, алгебра, проектные технологии, основная школа.

К. В. Недялкова

кандидат педагогических наук, доцент,
Университет Ушинского, м. Одеса
e-mail: ndlvitaliy@ukr.net

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕНДЕНЦІЙ

У проекті Державного стандарту вищої освіти (за спеціальністю 014. Середня освіта) із-поміж інших компетентностей, що мають набути майбутні фахівці, зазначається необхідність *критичного осмислення ними основних світоглядних теорій і принципів у навчанні та професійній діяльності*, а також формування *здатності реалізовувати державний стандарт і навчальні програми* [1].

У проекті Державного стандарту базової середньої освіти [5] визначається сутність *математичної компетентності*, яку мають набути здобувачі такої освіти, а також виокремлюються наскрізні для всіх ключових компетентностей вміння, як-от: критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію та ін.

З урахуванням сучасних освітніх тенденцій розглянемо реалізацію принципу наступності з точки зору:

1) формування математичної компетентності і наскрізних умінь здобувачів базової середньої освіти;

2) розгортання змістових ліній шкільного курсу геометрії на прикладі вивчення теореми косинусів, різні способи доведення якої представлені у

фрагментах уроку 1 и 2.

Фрагмент уроку №1 (І спосіб доведення).

Теорема: Квадрат сторони трикутника дорівнює сумі квадратів двох інших сторін мінус подвоєний добуток цих сторін і косинуса кута між ними.

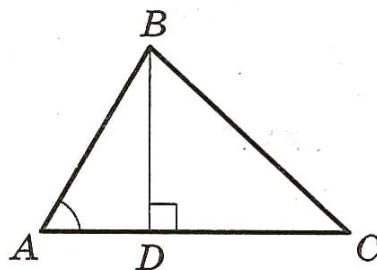


Рис. 1

Учитель: Розглянемо $\triangle ABC$. Доведемо, наприклад, що $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \angle A$ (рис. 1).

Учитель: Чи обов'язково $\angle A$ гострий?

Учні: Ні. Можливі три випадки: кут A – гострий, тупий і прямий.

Учитель: Розглянемо перший випадок: якщо $\angle A < 90^\circ$, то який висновок ми можемо зробити про градусну міру кутів B і C ?

Учні: Хоча б один з кутів B і C – гострий.

Учитель: Нехай, наприклад $\angle C < 90^\circ$. З трикутників якого виду ми вміємо за відомими елементами визначити невідомі?

Учні: З прямокутних трикутників.

Учитель: Тоді проведемо висоту BD . Як ми можемо визначити BD ?

Учні: З $\triangle ABD$ маємо: $BD = AB \cdot \sin \angle A$, $AD = AB \cdot \cos \angle A$.

Учитель: Як тепер можна знайти шукану сторону BC ?

Учні: З $\triangle BDC$ отримуємо:

$$\begin{aligned} BC^2 &= BD^2 + CD^2 = BD^2 + (AC - AD)^2 = \\ &= AB^2 \cdot \sin^2 A + (AC - AB \cdot \cos A)^2 = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= AB^2 \cdot \sin^2 A + AC^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos A + AB^2 \cdot \cos^2 A = \\
&= AB^2 \cdot (\sin^2 A + \cos^2 A) + AC^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos A = \\
&= AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A.
\end{aligned}$$

Учитель: А що буде, якщо $\angle C \geq 90^\circ$?

Учні: Тоді $\angle B < 90^\circ$, і ми проводимо висоту $\triangle ABC$ з вершини С.

Доведення буде аналогічним. (Випадки, коли $\angle A$ – тупий або прямий можна розглянути самостійно за підручником).

Фрагмент уроку №2 II спосіб доведення

Учитель: Як ми можемо знайти вектор \overrightarrow{AB} ?

Учні: За правилом трикутника $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$.

Учитель: Отже чому дорівнює шуканий вектор \overrightarrow{BC} ?

Учні: $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$

Учитель: Так як нам треба знайти \overrightarrow{BC}^2 , то розглянемо рівняння

$$\overrightarrow{BC}^2 = (\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB})^2. \text{ Так як } \overrightarrow{AB}^2 = |\overrightarrow{AB}|^2, \overrightarrow{AC}^2 = |\overrightarrow{AC}|^2, \overrightarrow{BC}^2 = |\overrightarrow{BC}|^2,$$

$$\overrightarrow{BC}^2 = \overrightarrow{AC}^2 - 2\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB}^2.$$

В результаті отримуємо: $BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos \angle A$.

Векторний метод є раціональнішим, що може слугувати додатковою мотивацією до вивчення теми «Вектори», яка, згідно оновленої програми [3] передусє вивченню теми «Розв'язування трикутників». Відтак, при доведенні теореми косинусів можна застосовувати векторний метод (фрагмент уроку №2), а інший спосіб запропонувати для закріплення теореми, з метою реалізації диференційованого навчання, формування творчості, ініціативності, розвитку логічного і критичного мислення учнів, вміння аналізувати і оцінювати, шукати різні способи вирішення проблемної ситуації тощо.

Водночас, як зазначено у програмі [3], наданий перелік і послідовність тем є орієнтовними, і, застосовуючи власну концепцію, автори сучасного підручника [2] пропонують вивчати «Вектори» після «Розв'язування трикутників», використовуючи при вивченні теореми косинусів I спосіб доведення (фрагмент уроку №1). За таких умов доведення II способом може відбуватися наприкінці 9 класу під час опанування теми «Вектори», задля

повторення і закріплення самої теореми, формування навичок застосування векторного методу. При такій організації навчання в учнів також ефективно формуються наскрізні вміння і загальна математична компетентність.

Список бібліографічних посилань

1. Булава Л.М. До проекту державного стандарту вищої освіти й розробки освітньо-професійних програм зі спеціальності 014. Середня освіта. URL: <http://education-ua.org/ua/component/content/article/19-blogi/tema-1/659>
2. Мерзляк А.Г. Геометрія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Х.: Гімназія, 2017. 240 с.
3. Навчальна програма з математики для 5-9-х класів для ЗНЗ; затв. наказом МОН від 07.06.2017 р. URL: <https://ru.osvita.ua>
4. Наступність у навчанні : бібліографічний покажчик / Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського, Бібліотека ; уклад. : Т. В. Мірохіна, Т. М. Баланюк ; відп. за вип. В. С. Білоус. Вінниця : ВДПУ, 2010. 32 с. URL: https://library.vspu.edu.ua/inform/vidanna_bibliot/2010/nastupnist.pdf
5. Проект Державного стандарту базової середньої освіти. URL: <http://mon.gov.ua>

Nedyalkova E.V. Implementation of the principle of continuity in the teaching of mathematics in the context of modern educational trends. *The implementation of the principle of continuity is considered from the point of view of the formation of pupils' mathematical competence and the development of the meaningful lines of the school geometry course on the example of studying the cosine theorem.*

Key words: *principle of continuity, mathematical competence, cosine theorem.*

Недялкова Е.В. Реализация принципа преемственности в обучении математики в контексте современных образовательных тенденций. *Реализация принципа преемственности рассматривается с точки зрения формирования у учащихся математической компетентности и разворачивания содержательных линий школьного курса геометрии на примере изучения теоремы косинусов.*

Ключевые слова: принцип преемственности, математическая компетентность, теорема косинусов.

А. О. Новікова

вчитель математики,

Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання І-ІІІ ступенів

«Науковий лицей Міської ради міста Кропивницького

Кіровоградської області» м. Кропивницький

ORCID 0000-0002-4840-4325

e-mail: chinchoy.anna@gmail.com

ДИДАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУЮВАННЯ СИСТЕМИ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ УМІННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Успішність і якість навчального процесу багато у чому залежить від правильно дібраної системи задач, у процесі розв'язування яких в учнів формуються відповідні компетентності. Математичні задачі, що розглядаються в сучасній школі, сприймаються, як правило, ізольованою одиницею, що вимагає конкретних дій для їх розв'язання. Але вчитель, який ставить перед учнями завдання, керується більш загальною метою. Тому, для ефективного досягнення навчальних цілей, необхідно застосовувати систему задач з обґрунтованою структурою, у якій кожний елемент відображає цю структуру.

Поняття система задач застосовують до задач, які або підібрані до теми, або демонструють конкретний метод розв'язання. Деякі автори використовують поняття “ланцюги задач”, “блоки задач”, “серії задач”, “цикли задач”.

Під системою прикладних задач будемо розуміти сукупність підібраних і розміщених певним чином прикладних задач, які відповідають поставленій меті, діють як ціле, взаємозв'язок яких приводить до запланованого результату.

Основними системоутворюючими факторами виступають: відповідність прикладних задач дидактичним вимогам, підпорядкованість поставленим цілям та доцільне місце у навчальному процесі.

Виділимо етапи, які повинен проходити вчитель у процесі створення системи задач: теоретичний (виявлення понять, фактів, умінь, які необхідно сформулювати відповідно до програмних вимог; встановлення зв'язків між поняттями; визначення типів уроків; формулювання мети уроків), відбірковий (добір задач відповідно до критеріїв відбору), пов'язувальний (встановлення зв'язків між дібраними задачами, вибір методів конструювання), структурувальний (відповідно до способів впорядкування системи задач і до методів навчання будуються добірки задач для кожного уроку), констатувальний (перевірка відповідності створеної добірки задач виділеним системним вимогам, за необхідністю коректування сконструйованих систем задач).

Усі вимоги до системи задач можна розділити на такі групи: вимоги до структури системи; вимоги до задач системи; вимоги до функціонування системи як цілого. Тому, у процесі створення системи прикладних задач, необхідно притримуватись таких вимог:

1. Вимоги до структури системи задач: ієрархічність (задачі пов'язані між собою змістовими зв'язками), раціональність (кількість задач у системі повинна бути оптимальною, не перенасиченою і не викликати в учня відчуття надлишковості), наростання складності (задачі системи повинні забезпечувати рух від простого до складного).

2. Вимоги до функціонування системи задач: повнота (задачі системи повинні забезпечувати розкриття понять теми у повній мірі), відповідність

системи задач змісту освіти, цільова відповідність (задачі системи у своєму поєднанні забезпечують виконання конкретних освітніх цілей).

3. Вимоги до прикладних задач: змістова валідність, диференційовна реалізованість, сюжетна валідність, відповідність дидактичним цілям, узгодженість з видом математичної моделі, повнота умови [1].

Система прикладних задач є дієвим засобом формування в учнів умінь здійснювати математичне моделювання. Забезпечення в учнів розуміння того, що у процесі розв'язання прикладної задачі використовують різні види математичних моделей (моделі формулювання умови, розв'язуючі, допоміжні), вільне оперування етапами математичного моделювання є необхідними умовами формування в учнів умінь здійснювати математичне моделювання.

Список бібліографічних посилань

1. Новикова А. Система задач как средство реализации прикладной направленности курса алгебры. *Univers Pedagogic. Revistă de Pedagogie și Psihologie a Institutului de Științe ale Educației*. 2017. Nr.4 (56). С. 48 – 52.

Novikova A. A. Didactic requirements for the system of applied problems as a means of forming the skills of mathematical modeling. *The paper discusses the requirements for the system of applied problems, which serve as the basis for its design. The use of the system of applied problems in the educational process will contribute to the formation of the ability of mathematical modeling.*

Key words: system of applied problems, mathematical modeling.

Новикова А. А. Дидактические требования к системе прикладных задач как средства формирования умения математического моделирования. *В работе рассмотрены требования к системе прикладных задач, которые служат основой для её конструирования. Использование системы прикладных задач в учебном процессе будет способствовать формированию умения математического моделирования.*

Ключевые слова: система прикладных задач, математическое моделирование.

С. М. Сапрікін

канд. фіз-мат наук, доцент
кафедри вищої математики і статистики,
Університет Ушинського, м. Одеса
ORCID 0000-0003-3092-9809,
e-mail: sergey.saprikin@gmail.com

В. О. Лиса

магістрантка,
Університет Ушинського, м. Одеса
e-mail: viktoria133@gmail.com

ГЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ НА УЧНІВСЬКИХ ОЛІМПІАДАХ З МАТЕМАТИКИ

Геометричні задачі відіграють чи не найважливішу роль у здобутті математичної компетенції. Вони сприяють інтелектуальному розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції.

Практично в кожній учнівській олімпіаді з математики зустрічається, як мінімум, одна задача з геометрії. Мистецтво розв'язувати геометричні задачі ґрунтується на гарному знанні теоретичного курсу, знанні достатньої кількості геометричних фактів, що не увійшли в цей курс, і володінні певним арсеналом прийомів і методів розв'язання геометричних задач.

Існує множина задач, в яких формулюється якийсь факт, що досить часто використовується в задачах, або ілюструє якийсь метод, прийом розв'язання геометричних задач [1, с. 8]. Такі задачі називають **опорними**. Вони, в свою чергу, поділяються на **задачі-факти** (або **задачі-теореми**) та **задачі-методи**.

В якості прикладу, що ілюструють поняття «**опорна задача-факт**», можна навести наступну теорему:

Теорема

Нехай вписане коло трикутника ABC дотикається сторони BC у точці D , DT – його діаметр. Якщо X – точка перетину прямої AT зі стороною BC , то точка X – точка дотику зовнішнього кола трикутника ABC і $BD = CX$.

Приклад використання цієї теореми при розв'язанні задачі на олімпіаді можна знайти в роботі [2, с.128], задача М.33.4.

Зважаючи на тезисність викладу, в подальшому ми будемо наводити лише назви методів чи теорем.

«**Опорна задача-метод**» ілюструє деякий метод розв'язування геометричних олімпіадних задач, прийом або конструкцію, які часто зустрічаються. При цьому в основі лежать методи, які не потребують спеціальних теоретичних обґрунтувань. Тому задача-метод обов'язково розглядається разом з розв'язанням. Прикладами таких задач є:

1. Опорна задача-метод про симедіану трикутника»
2. Опорна задача-метод про центр спіральної подібності.

У нагоді стане опрацювання так званих **класичних теорем** планіметрії як:

1. *Теорема про коло дев'яти точок.*

2. *Теорема Сімсона і теореми Птолемея*, що є доповненнями до критеріїв вписаного чотирикутника.

3. *Теореми Чеви*, яка є критерієм перетину трьох прямих в одній точці.

4. *Теореми Менелая, Гауса, Дезарга, Паскаля*, які є критеріями колінеарності трьох точок.

Отже, процес підготовки учня до олімпіади обов'язково має включати вивчення ряду теорем з геометрії, які мають широке застосування в олімпіадних задачах на доведення і обчислення. Процес вивчення реалізовується у розв'язанні конкурсних задач у гуртках та інших позакласних заняттях. Така організація навчально-виховної діяльності дозволяє учням накопичувати досвід зіставлення, спостереження, аналізу, виявляти

математичні закономірності, висловлювати свої гіпотези та проводити їх доведення.

Список бібліографічних посилань

1. Ясінський В.А. Секрети підготовки школярів до Всеукраїнських та Міжнародних математичних олімпіад. Геометрія / В.А.Ясінський, О.Б. Панасенко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 224 с. - [Електронний ресурс]. – URL: <http://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/552/Yasinski-Panasenko-Secrets-in-eometry.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2. В.М. Лейфура, І.М. Мітельман, В.М. Радченко, В.А. Ясінський. Математичні олімпіади школярів України: 1991 - 2000 рік. К:Техніка, 2003. – 541с.

Saprikin S.M., Lysa V.O. Geometric problems in mathematical olympiads for pre-college students. *Certain techniques of solving of geometrical problems in Ukrainian Mathematical Olympiads for pre-college students are reviewed.*

Key words: *geometrical problems, mathematical olympiads.*

Саприкин С.М., Лыся В.А. Геометрические задачи на ученических олимпиадах по математике. *Рассмотрены некоторые методы решения задач по геометрии, которые предлагаются на Всеукраинских ученических олимпиадах по математике.*

Ключевые слова: *задачи по геометрии, ученические олимпиады по математике.*

С. М. Саприкін

канд. фіз-мат наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса
ORCID 0000-0003-3092-9809,
e-mail: sergey.saprikin@gmail.com,

В. В. Марінова

магістрантка,
Університет Ушинського, м. Одеса
e-mail: marinovaveron@gmail.com

ЗАДАЧІ-ІГРИ НА ВСЕУКРАЇНСЬКИХ УЧНІВСЬКИХ ОЛІМПІАДАХ З МАТЕМАТИКИ

Гра – це математична модель поведінки декількох людей, що мають конфліктну ситуацію. Задачі-ігри є досить популярним видом олімпіадних задач, особливо в молодших класах.

Найчастіше передбачається, що грають двоє, роблячи ходи по черзі (пропускати свій хід не можна), а в задачі запитують "хто виграє при правильній грі?" Стандартна помилка по суті – розуміти слова "при правильній грі" так, як ніби обидва супротивники грають оптимальним для себе чином (тим більше, що розв'язуючий задачу часто неправильно розуміє, що таке "оптимальним чином"). Тоді придумується виграшна стратегія, яка дає

відповідь тільки на оптимальний хід супротивника (зазвичай ще "оптимальним" вважається такий хід, коли супротивник слід придуманої нами ж стратегії – хоча для іншого гравця така стратегія може бути, навпаки, зовсім нікчемною). Насправді, треба вміти придумувати відповідь на будь-який хід противника, яким би плохим він нам не здавався. Зазвичай правильна стратегія, на відміну від неправильної, не має випадків різної складності, а з однаковою легкістю знаходить гідну відповідь на будь-який хід.

В розв'язанні школяреві необхідно сформулювати виграшну стратегію за одного з гравців, тобто такий спосіб гри, який призводить до виграшу незалежно від дій супротивника, а також довести, що вона дійсно призведе до виграшу. Такі задачі дуже корисні для розвитку розмовної математичної культури і чіткого розуміння того, що означає розв'язати задачу.

Задачі-ігри зустрічаються майже в кожного року на Всеукраїнській олімпіаді юних математиків. Серед стратегій, що використовуються, можна виділити три групи, які ми наведемо далі.

1. Симетрична стратегія.

Симетрична стратегія полягає в тому, що один з гравців робить ходи, в певному сенсі симетричні ходам іншого гравця.

Приклад (задача 11-2 в [1, с. 8]). На початку гри ігрове поле – це прямокутник $2 \times 2n$. Олеся та Андрій по черзі (розпочинає Олеся) роблять такі ходи – кожний з них від поточного ігрового поля відрізають квадрат розміру 1×1 або 2×2 за умови, що їх можна вирізати з ігрового поля на цей момент і після його відрізання ігрове поле залишиться зв'язним по стороні, тобто з будь-якого поля на будь-яке інше можна дістатися ходами шахової тури. Виграє той, хто відріже останній квадратик ігрового поля. Хто переможе в цій грі, за умови що усі хочуть виграти?

В цій задачі в залежності від парності n один з гравців виграє, роблячи, за певним виключенням, ходи, що є симетричними до ходів іншого гравця відносно вертикальної осі симетрії дошки.

2. Стратегія виграшних на програшних позицій.

Стратегія виграшних та програшних полів відповідності полягає в тому, що всі можливі позиції в грі розбиваються на виграшні та програшні так, щоб виконувались умови задачі (тобто, гравець, що стоїть на виграшній позиції, за умовами задачі виграє, а на програшній – відповідно, програє) і наступні властивості:

- з виграшної позиції є хоча б один хід до програшної;
- всі ходи з програшної позиції ведуть до виграшних.

Приклад (задача 10.3 в [2, с. 6]).

На дошці записано число 2016. Олеся та Андрій грають у таку гру: вони по черзі (починає Олеся) зменшують число на дошці на натуральне число, що не перевищує номера ходу (першим ходом Олеся повинна обов'язково зменшити число на 1, Андрій своїм ходом на 1 чи на 2, далі Олеся на 1, 2 чи 3 і т.д.) Виграє той, хто першим зможе записати на дошці число 0. Хто перемагає в при правильній грі обох супротивників?

Для розв'язання цієї задачі потрібно розглянути позиції вигляду (n, m) , де n – число, яке записано на дошці, а m – номер ходу і довести, що виграшними позиціями є ті й тільки ті, які мають вигляд $(k^2 + lk, k^2 + lk + k)$.

3. Стратегія полів відповідності.

Стратегія полів відповідності полягає в тому, що позиції гри розбиваються на пари таким, щоб з довільної позиції за правилами гри можна було зробити хід в іншу позицію пари. Стратегія полягає в тому, щоб у відповідь на хід супротивника робити свій хід у іншу позицію тієї ж пари.

Приклад (задача 2 восьмого класу в [3, с. 3]).

Андрій та Олеся грають у таку гру. Спочатку Андрій вибирає довільну шахову фігуру (короля, ферзя, туру, слона чи коня) та ставить її на шахівницю. Далі вони по черзі роблять хід за правилами обраної шахової фігури. При цьому на поле, з якого Андрій розпочинав, та на поле, на якому фігура вже побувала, знову ставити не можна. Програє той, хто не може зробити хід. Хто виграє за таких умов, якщо кожен намагається виграти?

Для розв'язання цієї задачі потрібно усю шахівницю розбити на пари клітин, які пов'язані ходом відповідної фігури.

Також в олімпіадних задачах зустрічаються так звані ігри-жарти, в яких незалежно від поведінки гравців результат гри можна прорахувати заздалегідь. Тому в розв'язанні такої задачі не потрібно наводити виграшну стратегію, а необхідно лиш довести, що виграє той чи інший гравець.

Список бібліографічних посилань

1. Задачі LIX Всеукраїнської олімпіади юних математиків [Електронний ресурс] URL: <https://matholymp.com.ua/wp-content/uploads/2019/03/2019-%D0%A3%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D0%B8-1-%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%8C-1.docx>

2. Задачі LVI Всеукраїнської олімпіади юних математиків [Електронний ресурс] URL: https://matholymp.org.ua/_files/cdee2e2adf/solutions-day1-2016.pdf

3. Задачі LXX Київської міської олімпіади [Електронний ресурс] URL: http://matholymp.org.ua/_files/b8fbfbf029/solutions2.docx

Saprikin S. M., Marinova V. V. Mathematical game problems in Ukrainian mathematical olympiads for pre-college students. Certain techniques of solving of mathematical game problems in Ukrainian Mathematical Olympiads for pre-college students are reviewed.

Key words: *mathematical games, mathematical olympiads.*

Саприкин С. М., Марінова В. В. Задачи-игры на Всеукраинских ученических олимпиадах по математике. Рассмотрены основные методы решения задач-игр, которые предлагаются на Всеукраинских ученических олимпиадах по математике.

Ключевые слова: задачи-игры, ученические олимпиады по математике.

С. М. Сапрікін

канд. фіз-мат наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса
ORCID 0000-0003-3092-9809,
e-mail: sergey.saprikin@gmail.com,

М. Р. Тіщенко

магістрантка, Університет Ушинського, м. Одеса
e-mail: tishhenkmar1996@gmail.com

ЗАДАЧІ НА ДОВЕДЕННЯ НЕРІВНОСТЕЙ НА ВСЕУКРАЇНСЬКИХ УЧНІВСЬКИХ ОЛІМПІАДАХ З МАТЕМАТИКИ

У багатьох розділах математики, особливо у математичному аналізі, в прикладній математиці, нерівності зустрічаються значно частіше, ніж рівняння. Скажемо, розв'язки якихось практично важливих рівнянь лише в дуже рідких випадках вдається знайти точно – у вигляді числа або формули, а для наближеного розв'язання в математиці завжди потрібно вказати оцінку похибки, тобто довести деяку нерівність.

Задачі на доведення нерівностей – часті гості на математичних олімпіадах школярів. Майже кожна олімпіада містить в собі принаймні в одному класі таку задачу. Розв'язання задач такого типу традиційно являє собою послідовність достатньо простих міркувань. А ось логіка та ідеї всього ланцюжка цих елементарних ланок-міркувань виходить за рамки методів та способів шкільного курсу. Тим більше, що процес отримання і вивчення нерівностей та їх застосувань неформальний і трудно алгоритмізується.

Протягом декількох десятиріч розвитку олімпіадного руху задачі математичних олімпіад школярів дещо змінювались. З розвитком, вдосконаленням та поступовим ускладненням олімпіад з математики задачі на доведення нерівностей на сучасних олімпіадах всеукраїнського рівня стали вимагати від учасників знання та вміння використовувати певні результати та методи, які, в основному, далеко виходять за межі шкільної програми з математики. Аналізуючи завдання Всеукраїнських учнівських олімпіад з математики незалежної України, ми виділили основні нерівності, якими має володіти учень для успішного розв'язання задачі на доведення нерівностей. Зважаючи на тезисність викладу, формулювання і приклади використання ми наведемо тільки для двох найбільш поширених.

1. Нерівності між середніми (зокрема, нерівність Коші)

Якщо a_1, a_2, \dots, a_n – невід'ємні (додатні) числа, то

$$\sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}} \leq \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n} \leq \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \leq \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}}.$$

Приклад (задача 5.1 за 11 клас в [1, с.13]). Нехай x, y, z – додатні дійсні числа такі, що $x + y + z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$. Доведіть, що $xy + yz + zx \geq 3$.

Для розв'язання після перетворення $xy + yz + zx = \frac{xyz\left(\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2}\right) + 2x + 2y + 2z}{x + y + z}$ застосуємо нерівність Коші для трійки чисел $\frac{1}{x^2}, \frac{1}{y^2}, \frac{1}{z^2}$ і отримаємо необхідну оцінку.

2. Нерівність Коші-Буняковського

При будь-яких двох наборів дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n і b_1, b_2, \dots, b_n виконується нерівність

$$(a_1b_1 + a_2b_2 + \dots + a_nb_n)^2 \leq (a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2)(b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2).$$

Приклад (задача 9.3 в [2, с.5]). Для додатних чисел a, b, c , що задовольняють умову $a + b + c + 2 = abc$, доведіть нерівність:

$$\frac{a}{b+1} + \frac{b}{c+1} + \frac{c}{a+1} \geq 2.$$

Для розв'язання застосуємо нерівність Коші-Буняковського для трійок чисел $\sqrt{\frac{a}{b+1}}, \sqrt{\frac{b}{c+1}}, \sqrt{\frac{c}{a+1}}$ та $\sqrt{a(b+1)}, \sqrt{b(c+1)}, \sqrt{c(a+1)}$ і після перетворень одержимо, що достатньо довести нерівність $a^2 + b^2 + c^2 \geq 2a + 2b + 2c$.

Знову застосуємо нерівність Коші-Буняковського тепер для трійок чисел a, b, c та $2, 2, 2$ і після перетворень отримаємо потрібну нерівність.

3. Нерівність Шура.

4. Нерівність Чебишова.

5. Транс-нерівності або нерівність перестановки.

6. Нерівність Мюрхеда.

Список бібліографічних посилань

1. Задачі LXXIII Київської міської олімпіади юних математиків [Електронний ресурс] URL:

https://drive.google.com/drive/folders/1a501O2Yqc_xtt7R_yfceSe-l90Dg7-qx

2. Задачі LV Всеукраїнської олімпіади з математики [Електронний ресурс] URL: https://matholymp.org.ua/_files/a6ce53e6d3/solutions-1.doc

Saprikin S.M., Tishchenko M.R. Proving of inequalities problems in Ukrainian Mathematical Olympiads for pre-college students. Certain techniques of proving of inequalities in Ukrainian Mathematical Olympiads for pre-colledge students are reviewed.

Key words: *proving of inequalities, mathematical olympiads.*

Саприкин С.М., Тищенко М.Р. Задачи на доказательство неравенств на Всеукраинских ученических олимпиадах по математике. Рассмотрены основные методы доказательства неравенств, которые предлагаются на Всеукраинских ученических олимпиадах по математике.

Ключевые слова: доказательство неравенств, ученические олимпиады по математике.

О. М. Синюкова

канд. фіз-мат наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса
e-mail: olachepok@ukr.net,

М. І. Дімітрова

магістрантка
Університет Ушинського», м. Одеса
e-mail: mmashadimitrova@gmail.com

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ МЕТОДУ ІНТЕРВАЛІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ З ТОЧКИ ЗОРУ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАСТУПНОСТІ МІЖ БАЗОВОЮ СЕРЕДНЬОЮ І ПРОФІЛЬНОЮ СЕРЕДНЬОЮ МАТЕМАТИЧНОЮ ОСВІТОЮ

Загальновідомо, що метод інтервалів є найраціональнішим і, в силу цього, основним методом для розв'язання раціональних нерівностей з однією змінною, як цілих, так і дробово-раціональних. Безпосереднє застосування цього методу носить суто алгоритмічний характер. Якщо вчитель володіє методом бездоганно, то, навіть при обмеженій кількості навчальних годин, у нього не може бути проблеми у тому, щоб донести свої знання до учнів, відпрацювати у них необхідні вміння та навички. Але, насправді, все це не так, про що свідчать щорічні шкільні моніторинги якості математичної освіти та результати ЗНО з математики. Отже, по-перше, справа у вчителі. Але, якщо би відповідні навчальні програми і створені згідно них підручники були

досконалыми, вчитель мав би можливість за їх допомогою ліквідувати прогалини у власних знаннях. На жаль, реалії сьогодення є зовсім іншими.

У відповідності до діючої навчальної програми з математики для базової загальної середньої школи ([1,2]), лінія рівнянь і нерівностей, фактично, як і завжди, є однією з основних змістових ліній відповідних курсів алгебри. Згідно свого математичного підґрунтя, вона є наступною для змістової лінії «Числа». Згідно назви «Рівняння і нерівності» виникає уява про те, що мова йде про цілісну змістову лінію. Але насправді, лінія «Рівняння» і лінія «Нерівності» є відокремленими одна від одної, по відношенню до лінії «Рівняння», розкриття змісту лінії «Нерівності» відбувається з певним запізненням як для учнів, які вивчають математику за звичайною програмою, так і для учнів, які опановують навчальну програму з математики для поглибленого рівня навчання.

Насправді, математичної і, здається, методичної доцільності у подібному роздвоєнні єдиної змістової лінії «Рівняння і нерівності» немає. З математичної точки зору, при визначенні елементів нової, більш широкої підмножини множини дійсних чисел неможливо уникнути відповідей на питання, за яких обставин два числа цієї нової множини вважаються рівними і як елементи цієї нової множини впорядковуються. Завдяки цьому, поняття про числову рівність та числову нерівність, вірну та невірну числові рівності, вірну та невірну числові нерівності, складають першу, невід'ємну частину кожного чергового етапу введення нової, більш широкої, підмножини множини дійсних чисел. Це створює підґрунтя для паралельної розбудови таких понять, як рівняння та нерівність, у першу чергу, з однією змінною.

Виходячи з такої точки зору, справедливість всіх етапів застосування методу інтервалів для розв'язання дробово-раціональних нерівностей можна обґрунтувати, принаймні, у змісті навчального матеріалу 8-го класу. У першу чергу, тут треба вказати на те, що для кожного дійсного числа a рівняння (1) $x - a = 0$ є рівносильним о найпростішого рівняння $x = a$, єдиний корінь або розв'язок якого є відомим – це число a . Для нерівності (2) $x - a > 0$ рівняння (1) є відповідним. Розв'язками нерівності (2) є ті та тільки ті дійсні числа, які є більшими за корінь рівняння (1), алгебраїчний вираз $x - a$ приймає додатні значення для тих та тільки тих дійсних значень числа x , які є більшими за корінь рівняння (1), при «переході» через корінь рівняння (1) алгебраїчний вираз $x - a$ стає від'ємним, змінює знак. Елементарні властивості операції піднесення до натурального степеня дозволяють переконатися у тому, що алгебраїчний вираз $(x - a)^{2n}$, $n \in N$, приймає додатні значення для всіх дійсних чисел, відмінних від числа a , не змінює знак при «переході» через число a . Алгебраїчний вираз $(x - a)^{2n+1}$, $n \in N$, приймає додатні значення для всіх дійсних чисел x , які є більшими за корінь рівняння (1), змінює знак на від'ємний при «переході» через корінь рівняння (1). Далі неважко обґрунтувати, які знаки на яких числових проміжках приймають алгебраїчні

вирази виду : $(x-a)^n \cdot (x-b)^m$, $\frac{(x-a)^n}{(x-b)^m}$, $m, n \in N$, а, після знайомства з

теорією квадратних рівнянь і квадратних тричленів, і вирази $ax^2 + bx + c$, для яких дискримінант є від'ємним. Це дозволяє у базовій середній школі легко обґрунтувати справедливість всіх етапів методу інтервалів розв'язання дробово-раціональних нерівностей за виключенням знаходження значень відповідних виразів у довільних точках визначених проміжків.

До розв'язання нерівностей з однією змінною, і не лише дробово-раціональних, за допомогою методу інтервалів учні повертаються під час здобуття профільної середньої освіти. У якості теоретичного підґрунтя подібних завдань тепер вже виступають властивості знакосталості основних елементарних функцій. Досвід практичної роботи свідчить про те, що набуту під час навчання у базовій школі звичку визначати знаки відповідних математичних виразів на визначених проміжках за допомогою безпосередніх підрахунків цих значень у конкретних обраних точках не завжди можна реалізувати, у переважній більшості випадків це не є доцільним. А набутих звичок так важко позбутися... Подібні міркування є зайвим підтвердженням того, що запропонований варіант застосування методу інтервалів під час опанування базової середньої освіти варто визнати оптимальним.

Список бібліографічних посилань

1. Математика. 5-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

2. Навчальна програма для поглибленого вивчення математики в 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

Sinyukova Helena, Dimitrova Maria. Implementation of the intervals' method of solving rational inequalities from the point of view of solving the problem of continuity between the basic secondary and profile secondary mathematical education. *For the basic secondary education, some variant of realization intervals' method of solving fractional rational inequalities is considered. By the authors' opinion the method is technically simpler, it corresponds to the principles of applying of intervals' method in mathematical courses in profile secondary school.*

Key words: *content line of equations and inequalities, intervals' method, fractional rational inequalities, quadratic triple*

Синюкова Елена Николаевна, Димитрова Мария Ивановна. **Имплементация метода интервалов решения рациональных неравенств с**

точки зрення разрешення проблемы преимущества между базовым средним и профильным средним математическим образованием. Для базового среднего образования рассмотрен вариант реализации метода интервалов решения дробно-рациональных неравенств, который, по мнению авторов технически является более простым и в большей степени соответствует принципам применения метода интервалов в курсах математики профильной средней школы.

Ключевые слова: смысловая линия уравнений и неравенств, метод интервалов, дробно-рациональные неравенства, квадратный трехчлен.

Н. А. Тарасенкова

доктор педагогических наук, профессор,
Черкасский национальный университет
имени Богдана Хмельницкого, м. Черкаси,
ORCID 0000-0002-6418-6380
e-mail: ntaras7@ukr.net

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

За даними фізіології [1], структурне дозрівання кори головного мозку відбувається від народження й впродовж усього періоду навчання в школі. Знання особливостей протікання цих процесів у школярів різних вікових груп може і має виступати основою і для аналізу сучасного стану навчання математики в школі, і для побудови методики навчання у різних ланках освіти, і для забезпечення наступності навчання в них [2].

Вихідними мають бути дані щодо суті структурного дозрівання кори головного мозку. Воно полягає у диференціюванні нервових клітин, формуванні нейронних ансамблів і зв'язків асоціативної кори з іншими відділами мозку. Асоціативні ділянки кори відповідають за синтез даних, які надходять, та створюють апарат, необхідний для переходу від наочного сприйняття до абстрактних символічних процесів. З їх розвитком пов'язано

формування другої сигнальної системи людини (І. П. Павлов).

Одним із переломних етапів розвитку діяльності головного мозку (критична реорганізація його когнітивних функцій) є підлітковий період. Він знаменує перехід від формування спеціалізації когнітивних функцій мозку (молодший шкільний вік) до їх кінцевого становлення (старший шкільний вік). Дозрівання передньо-асоціативної зони, що розміщується у лобних ділянках кори, забезпечує формування й удосконалення системної організації сприйняття й уваги, тісного двостороннього зв'язку поміж ними. Наявність такого зв'язку є однією з передумов ефективного навчання. Показники пам'яті в учнів різного віку також змінюються, причому почасти нерівномірно і неоднозначно. Так, у молодшому шкільному віці обсяг пам'яті зростає, а швидкість запам'ятовування зменшується, збільшуючись потім до підліткового віку. Втім, розвиток словесно-логічної абстрактної пам'яті відбувається поступово.

У системній організації сприйняття й опрацювання даних вербального і невербального характеру також проявляється вікова неоднорідність [3]. Згідно з виявленими основними тенденціями, за шкільні роки відбувається перехід від менш диференційованих форм інформаційних процесів у молодших школярів до складного високоспеціалізованого опрацювання даних □ у старших, а середня вікова група займає проміжне положення. При дії когнітивних подразників у школярів середньої вікової групи спостерігається нестійкість і велика рухливість активаційних процесів, виявляється широке одночасне залучення різних зон кори на всіх етапах сприйняття й опрацювання даних (сенсорного аналізу; інформаційного синтезу; категоризації стимулу). В молодшій віковій групі здійснюється широке послідовне охоплення різних зон кори великих півкуль, а у старшій віковій групі □ чітко виражена тенденція до формування окресленого фокусу максимальної викликаної активності на кожному етапі. Загалом відмічається, що в молодшій і середній вікових групах виявляються вищі швидкості опрацювання даних структурами правої півкулі, тоді як у старших школярів □ лівої півкулі.

Дві півкулі головного мозку являють собою різні підсистеми, які оперують різними знаково-символічними системами. Ліва півкуля в основному відповідає за мову, за аналітичне й послідовне опрацювання даних, забезпечуючи тим самим аналітичне мислення. Права півкуля оперує образними даними, переробляючи їх одночасно й цілісно, керує навичками, пов'язаними із зоровим та просторовим досвідом. Завдяки правій півкулі як би сам по собі складається цілісний образ світу, а ліва поступово й копітко збирає модель світу з окремих, але ретельно вивчених деталей [4; 5 та ін.].

В учнів підліткового віку спостерігаються вищі швидкості опрацювання даних структурами правої півкулі. Для цього вікового періоду провідним, в основному, є наочно-образне мислення. Але, на відміну від молодших школярів, в яких наочно-образне мислення ще безпосереднє й не дає їм можливості зробити правильні висновки й узагальнення, таке мислення

підлітків вже наближається до оперування образами-категоріями. В психології відомо, що такі образи виявляються значно багатшими, аніж сконцентроване в понятті логізоване знання [5, с. 278], тим більше тоді, коли словесно-логічне мислення ще не є досконалим, а знаходиться у стадії становлення.

Оперування візуальними образами пов'язується з функціонуванням так званого візуального мислення людини [6]. Воно полягає у сприйнятті знаково-символічних структур, поданих у зоровій модальності, минаючи стадію вербалізації, породженні нових візуальних образів, конструюванні нових візуальних форм, які роблять видимим зміст цих образів та виводять назовні логічні взаємозв'язки поміж ними. Саме у підлітковому віці формування візуального мислення може виступити тим містком, який забезпечить ґрунтовне навчання школяра на основі залучення коркових формацій обох півкуль головного мозку.

Психолого-фізіологічні дослідження показують, що виконання діяльності, характерної для іншого переважного півкульового типу, об'єктивно викликати значні труднощі, зокрема через те, що механізми діяльності, які виявляються неспецифічними для індивідів певного півкульового типу, є більш енергозатратними. Вони пов'язані з включенням не лише специфічних півкульових структур мозку, але й певних стовбурових утворень мозку, які активізують кору повністю [7]. Разом з тим підкреслюється, що складна психічна діяльність людини здійснюється за умов спільної роботи лівої та правої півкуль мозку. Це необхідно враховувати у навчанні математики в школі.

Значення дидактико-методичних досліджень у цьому напрямі підсилюється тим, що класична система освіти стимулює, в основному, розвиток лівої півкулі. Права півкуля залучається недостатньо. Саме у цьому, на наш погляд, криється одна з головних суперечностей сучасного освітнього процесу – між наявним станом розвитку мозку дитини та умовами, що створюються для навчання.

Список бібліографічних посилань

1. Хрипкова А. Г. и др. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов пед. ин-тов / А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
2. Психологія: Підручник / Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук та ін.; За ред. Ю. Л. Трофімова. – К.: Либідь, 1999. – 558 с.
3. Tarasenkova N.A. The theoretic-methodical principles of using of the sign and symbolic means in teaching mathematics of the basic school students: thesis, Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy, 2003.
4. Arnheim R. Visual Thinking. Berkley, 1969.
5. Поручинський А. І. Амплітудно-часові і топографічні характеристики викликаних потенціалів кори головного мозку школярів: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.13. – Львів, 2000. – 16 с.
6. Ротенберг В. С., Бондаренко С. М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для

учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.

7. Аршавский В. В. Популяционные механизмы формирования полиморфизма межполушарной асимметрии мозга человека // Мир психологии. – 1999. – №1. – С. 29-46.

Tarasenkova N. A. Psychological and physiological principles to ensuring the continuity of teaching mathematics at school. *The data of brain physiology and psychology that are essential to ensure the continuity of teaching mathematics at school are highlighted.*

Keywords: *secondary school, mathematics teaching, continuity, brain physiology, age differences.*

Тарасенкова Н. А. Психофизиологические основы обеспечения преемственности обучения математике в школе. *Описываются данные физиологии мозга и психологии, существенные для обеспечения преемственности обучения математике в школе.*

Ключевые слова: *средняя школа, обучение математике, преемственность, физиология мозга, возрастные различия.*

Д. С. Тінькова

аспірантка кафедри математики та МНМ

ЧНУ ім. Б. Хмельницького

ORCID ID 0000-0002-4771-6124

e-mail: tinkovads@gmail.com

РЕФЛЕКСІЯ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ЗП(ПТ)О МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

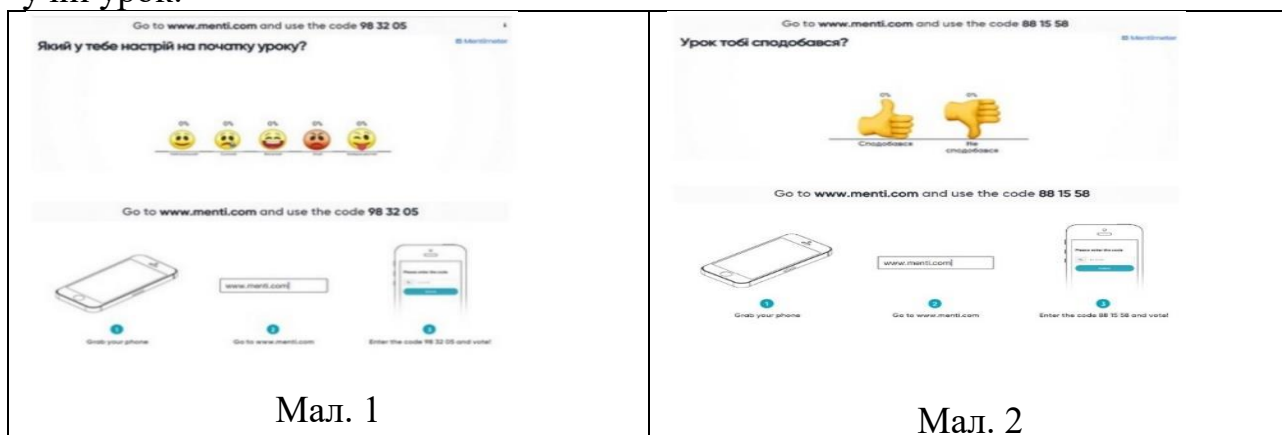
Наразі система професійної (професійно-технічної) освіти України знаходиться у стані активного реформування. Одним із принципів, який закладено в основу сучасного навчання математики у закладах професійної (професійно-технічної) (ЗП(ПТ)О) освіти, є принцип наступності. За Б. Г. Ананьєвим [3], наступність у навчанні й засвоєнні знань учнями передбачає становлення зв'язків між попередніми й новими знаннями, засвоєними на різних етапах навчання, а також між системами знань, які засвоюють паралельно на кожному щаблі навчання. Тобто учні ЗП(ПТ)О повинні вивчати новий матеріал з математики, спираючись на знання, які вони здобули у закладі базової середньої освіти, та власний досвід. Перед тим, як вивчати новий матеріал, з учнями ЗП(ПТ)О доцільно провести роботу, спрямовану на рефлексію, щоб вони усвідомили, що вже знають, а що – ні.

Рефлексію в сучасній педагогіці розуміють як самоаналіз результатів діяльності особистості [4]. Рефлексію класифікують за функціональним змістом [5]: 1) рефлексія настрою та емоційного стану; 2) рефлексія діяльності; 3) рефлексія змісту навчального матеріалу.

Роботу, спрямовану на рефлексію, на уроках математики пропонуємо за допомогою онлайн-сервісу www.mentimeter.com. Mentimeter дозволяє створювати презентації, в рамках яких можна проводити опитування, вікторини, отримуючи миттєвий зворотний зв'язок з учнями. Суть роботи полягає в тому, що необхідно напередодні проведення уроку викладачу розробити власну презентацію на сайті Mentimeter. Сервіс створює спеціальний код, який учням пропонується ввести в додатку на своїх мобільних пристроях на уроці. Після введення коду учні можуть бачити слайди презентації у себе на телефоні та відповідати на поставлені викладачем запитання. Відповіді миттєво будуть відображатися на загальній презентації. Важливе уточнення – сервіс не персоніфікований (вчитель не бачить, хто з учнів як відповів). Тому для оцінювання успішності він не підійде. Однак може допомогти відстежити, як учні вчаться вчитися, оскільки результати кожного опитування зберігаються. А учні відповідають більш розкуто, коли знають, що за неправильну відповідь ніхто не дорікатиме.

Наведемо приклади використання онлайн-сервісу www.mentimeter.com при проведенні рефлексії на уроці.

Для рефлексії настрою учнів ЗП(ПТ)О пропонуємо на початку уроку відповісти на запитання: «Який у тебе настрій на початку уроку?» (мал. 1). Усі учні набирають вказаний код та голосують через мобільний телефон, результати одразу виходять на екран, вказується кількість тих, хто проголосував. Викладач одразу бачить, у якому емоційному стані знаходиться група, і, зробивши висновки, може корегувати навчальний процес. Наприкінці уроку також пропонуємо учням проголосувати у відповідь на запитання «Урок тобі сподобався?» (мал. 2). Це допоможе викладачу зрозуміти, як сприйняли учні урок.





Мал. 3



Мал.4

Протягом уроку учням варто давати можливість проголосувати у відповідь на запитання «Як сприйняли отриману інформацію?» (мал. 3) для того, щоб провести рефлексію діяльності. Зазвичай, коли викладач напямую запитує в учнів «Чи все зрозуміло?» більшість з них відмовчується, декілька осіб кажуть «Так, зрозуміло» і викладач йде далі. Пропоновані анонімні голосування сприяють більшій відкритості учнів. Тут викладач краще розуміє, з яким темпом учні засвоюють матеріал, допомагає їм встановити зв'язок нової інформації з уже знайомою

Наприкінці уроку пропонуємо учням відповісти на два запитання: «Сьогодні я дізнався/дізналася про ...», «Отримані знання я використаю, коли ...» (мал. 4) та вписати у відповідь три слова (варіанти можуть змінюватися), які характеризують зміст пройденого на уроці навчального матеріалу. Спочатку такі запитання можуть спантеличити учнів ЗП(ПТ)О, однак поступово учні привчаться давати на них відповіді. Тут викладач допомагає учням усвідомити зв'язок теми, що вивчається, із сьогоденням та тією професією, яку вони обрали.

Отже, проведення рефлексії з учнями ЗП(ПТ)О на будь-якому етапі уроку математики створює підґрунтя для усвідомлення учнями зв'язку між старим і новим досвідом, тим самим реалізується принцип наступності у навчанні у його суб'єктному вияві.

Список бібліографічних посилань

1. Tarasenkova N. Peculiar features of verbal formulations in school mathematics. Global Journal of Human-Social science: G: Linguistics & Education. 2014. Vol. 14. P. 61-67.
2. Тарасенкова Н. А. Активізація пізнавальної діяльності учнів в умовах лекційно-практичної системи навчання математики в школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 1991. 211 с.
3. Ананьєв Б. Г. О преимственности в обучении. Советская педагогика. 1953. № 2. С. 27.
4. Енциклопедія для фахівців соціальної сфери / За заг. ред. І. Д. Звереві. Київ : Універсум, 2012. 536 с.
5. Орбан-Лембрик, Л. Е. Соціальна психологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Академвидав, 2005. 446 с.

Summary. Tinkova D. Reflection as a component of mathematics education for students of vocational schools of machine-building profile. Examples of conducting reflection on the lessons of mathematics with students of vocational schools, taking into account the principle of continuity, are given.

Key words: *math; reflection; vocational schools*

Аннотация. Тинькова Д. С. Рефлексия как составляющая обучения математики учащихся ПТУ машиностроительного профиля. Приведено примеры проведения рефлексии на уроках математики с учащимися ПТУ с учетом принципа преемственности.

Ключевые слова: *математика; рефлексия; ПТУ.*

Л. Г.Філон

канд. пед. наук, доцент,
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г.Шевченка, м. Чернігів,
ORCID 0000-0002-0296-4917,
e-mail: lidiafilon@ukr.net

ПРО ПІДГОТОВКУ ВИПУСКНИКІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ДО ДЕРЖАВНОЇ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ З МАТЕМАТИКИ

Для сучасного етапу реформування української освіти характерним є глобальний і радикальний перегляд усієї структури навчального процесу. Це стосується і контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів. Питанням оцінювання якості знань учнів з математики присвячена достатня кількість науково-методичних доробок, серед яких виокремлюємо роботи авторського колективу на чолі з О.В. Школьним, зокрема його дослідження [3].

Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти [1] визначено державні вимоги до освіченості учнів і випускників шкіл на відповідному рівні загальної середньої освіти, виконання яких є обов'язковим для закладів освіти, що забезпечують її здобуття. Контроль за відповідністю освітнього рівня учнів, які закінчили заклад загальної середньої освіти I, II, III ступенів, вимогам Державного стандарту здійснюють шляхом державної підсумкової атестації (ДПА).

Нині ДПА з математики для випускників 9-х класів проводять у закладі освіти. Для 11-х класів її проводять за вибором учня у формі зовнішнього незалежного оцінювання. ДПА з математики зазвичай складають учні, які проходять процедуру зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), що є необхідною умовою вступу до закладів вищої освіти. З 2021 року для всіх учнів, які завершують здобуття профільної середньої освіти, планується запровадити обов'язкову ДПА з математики у формі ЗНО за допомогою застосування тестових технологій. Воно має бути дворівневим залежно від потреб випускника.

Вже сьогодні виникає потреба у цілеспрямованій роботі по підготовці учнів до ДПА з математики на всіх ступенях (I–III) освіти та рівнях (стандартному, профільному, поглибленому) засвоєння математики.

Підготовка до державної підсумкової атестації з математики має враховувати багато аспектів. Одним із важливих, на нашу думку, є мотиваційний. Особливо це стосується тих учнів, для яких математика не є профільним предметом.

Оцінювання рівня навчальних досягнень нерозривно пов'язане зі змістом навчання, згрупованим за змістовими лініями. Учні мають бути зорієнтовані на обов'язкові результати навчання, визначені Державним стандартом середньої освіти (освітня галузь “Математика”) та представлені у вигляді типових завдань та вправ.

Для визначення рівня навчальних досягнень учнів з математики широко послуговуються тестовими технологіями. Очевидно, учнів слід ознайомлювати із формою, типами, видами тестових завдань, структурою тестів та особливостями їх виконання.

Важливим є створення та удосконалення відповідного навчально-методичного забезпечення підготовки учнів до стандартизованого оцінювання для різних рівнів середньої освіти (початкової, базової, профільної). Актуальною залишається і потреба відповідної підготовки вчителів математики. Одним із головних завдань методичних служб є “допомога вчителям в організації поточного, тематичного та підсумкового контролю, навчити розбиратися у тестах, скласти тестові завдання та використовувати їх на практиці” [2, с.76].

Належної уваги потребує питання оцінювання навчальних досягнень дітей з особливими освітніми потребами.

Список бібліографічних посилань

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, затверджений постановою КМУ від 23. 11 2011р. № 1392 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-n>

2. Прокопенко Н.С. Підготовка вчителів до проведення моніторингових досліджень з математики. *Вісник Черкаського університету. Серія “Педагогічні науки”*. Черкаси, 2012. № 8(221). С. 75-79

3. Школьній О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. К.: вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. 424 с.

Filon L. H. About the features of training graduates of general secondary education institutions for the state final assessment in mathematics. *The changes to the conducting of the state final assessment in mathematics are analyzed and major components of the preparation of graduate classes for the assessment are proposed.*

Key words: *state final certification, institutions of general secondary education, compulsory learning outcomes, mathematics.*

Филон Л. Г. О подготовке выпускников заведений общего среднего образования к государственной итоговой аттестации по математике. *Проанализированы изменения в проведении государственной итоговой аттестации по математике, предложены основные составляющие подготовки к ней учащихся выпускных классов.*

Ключевые слова: *государственная итоговая аттестация, заведения общего среднего образования, обязательные результаты обучения, математика.*

В. О. Швець

канд. пед. наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики, НПУ імені М. П. Драгоманова, м. Київ
e-mail: kmmvm@ukr.net

ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ВИВЕДЕННЯ ФОРМУЛ ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ КРУГЛИХ ТІЛ

У 80-х роках минулого століття на зміну підручника з геометрії за редакцією А. М. Колмогорова було запропоновано підручник О. В. Погорелова [6]. В ньому, вперше в шкільній геометрії, було дане наукове трактування поняття площі поверхні (було використано так званий підхід Борхарда-Мінковського). Зокрема, після практичної задачі, як певне її узагальнення, говорилося:

«Нехай F – дана поверхня. Побудуємо тіло F_h , яке складається з тих точок простору, для кожної з яких знайдеться точка поверхні F на відстані,

що не перевищує h . Наочно тіло F_h можна уявити собі як тіло, заповнене фарбою при фарбуванні поверхні з обох боків шаром фарби завтовшки h . Нехай V_h – об'єм тіла F_h .

Площею поверхні F називатимемо границю відношення $\frac{V_h}{2h}$, коли $h \rightarrow 0$,

тобто $S = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{V_h}{2h}$ [5].

Далі у підручнику були виведені формули площі сфери і бічної поверхні циліндра. Не виводилися формули бічної поверхні конуса, сферичного сегмента, зрізаного конуса та інші.

Багато математиків-методистів, критикуючи названий підручник, знаходили пояснення цьому факту в тому, що задана О.В. Погореловим строгість у викладенні змісту привела до надто громіздких виведень, що утруднювало засвоєння навчального матеріалу школярами.

Пізніше, інший автор шкільного підручника з геометрії, – Г.П. Бевз, дещо змінюючи приведені вище трактування поняття площі поверхні, вивів вказані формули, однак у доведенні формули бічної поверхні конуса застосував теорему Гульдена, якої учні не вивчають.

Пропоную власне виведення формул бічної поверхні зрізаного конуса, конуса і циліндра, яке, на мій погляд, буде зрозумілим і доступним учням, які вивчають стереометрію на профільному та поглибленому рівнях.

Для цього пропоную скористатись наступною задачею (такі задачі О. В. Погорелов називав задачами-теоремами).

Задача. Дано $\triangle ABC$, в якому $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = \varphi$, $AC = p$.

Довести, що об'єм тіла обертання, утвореного обертанням $\triangle ABC$ навколо гіпотенузи AB обчислюється за формулою

$$V = \frac{1}{3} \pi p^3 \sin \varphi \operatorname{tg} \varphi \quad (\text{Рис. 1}).$$

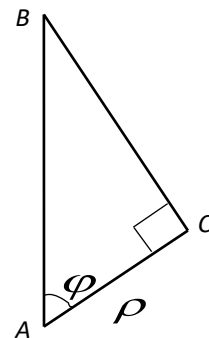


Рис. 1.

Розв'язання задачі не складне і цілком посильне навіть учню з середніми здібностями. Приводити його не буду.

Виведемо формулу бічної поверхні зрізаного конуса, який можна розглядати як тіло, утворене обертанням прямокутної трапеції A_0ABB_0 навколо осі OX (Рис. 2).

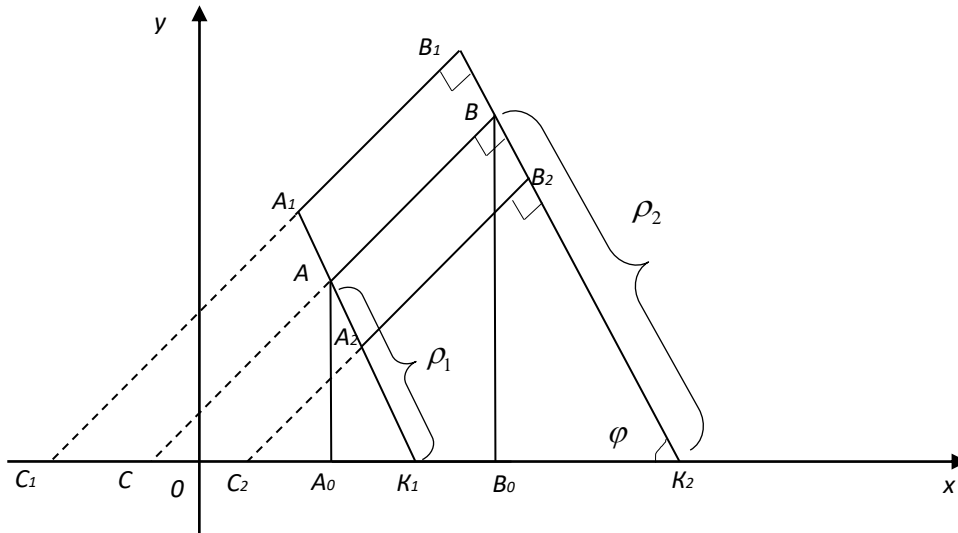


Рис. 2.

Для бічної поверхні зрізаного конуса шар товщиною $2h$, можна розглядати як тіло, утворене обертанням прямокутника $A_2A_1B_1B_2$ навколо осі OX . Позначимо $AB = l$, $AA_0 = r$, $BB_0 = R$. $AA_1 = AA_2 = B_1B = BB_2 = h$.

Трикутники $C_1B_1K_2$, CBK_2 , $C_2B_2K_2$, $C_1A_1K_1$, CAK_1 , $C_2A_2K_1$ – прямокутні, подібні між собою. Нехай $\angle K_2 = \varphi$. Позначимо $BK_2 = \rho_2$, $AK_1 = \rho_1$. Тоді $B_1K_2 = \rho_2 + h$, $B_2K_2 = \rho_2 - h$, $A_1K_1 = \rho_1 + h$, $A_2K_1 = \rho_1 - h$. Об'єм шара V_h товщиною $2h$ можна знайти за формулою:

$$V_h = V_{\Delta C_1 B_1 K_2} - V_{\Delta C_2 B_2 K_2} - V_{\Delta C_1 A_1 K_1} + V_{\Delta C_2 A_2 K_1}, \text{ де}$$

$V_{\Delta C_1 B_1 K_2}$ – об'єм тіла, утвореного обертанням $\Delta C_1 B_1 K_2$ навколо осі OX ,

$V_{\Delta C_2 B_2 K_2}$ – об'єм тіла, утвореного обертанням $\Delta C_2 B_2 K_2$ навколо осі OX ,

$V_{\Delta C_1 A_1 K_1}$ – об'єм тіла, утвореного обертанням $\Delta C_1 A_1 K_1$ навколо осі OX ,

$V_{\Delta C_2 A_2 K_1}$ – об'єм тіла, утвореного обертанням $\Delta C_2 A_2 K_1$ навколо осі OX .

Скориставшись задачею-теоремою (приведеною вище) матимемо:

$$V_{\Delta C_1 B_1 K_2} = \frac{1}{3} \pi (\rho_2 + h)^3 \cdot \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi; \quad V_{\Delta C_2 B_2 K_2} = \frac{1}{3} \pi (\rho_2 - h)^3 \cdot \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi;$$

$$V_{\Delta C_1 A_1 K_1} = \frac{1}{3} \pi (\rho_1 + h)^3 \cdot \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi; \quad V_{\Delta C_2 A_2 K_1} = \frac{1}{3} \pi (\rho_1 - h)^3 \cdot \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

Тоді легко бачити, що:

$$V_h = \frac{1}{3} \pi ((\rho_2 + h)^3 - (\rho_2 - h)^3 - (\rho_1 + h)^3 + (\rho_1 - h)^3) \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

Після перетворення виразу в дужках отримаємо:

$$V_h = 2\pi h (\rho_2 - \rho_1) (\rho_2 + \rho_1) \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

з прямокутної трапеції K_1ABK_2 легко встановити, що $(\rho_2 - \rho_1) \operatorname{tg} \varphi = AB = l$, а з прямокутних трикутників B_0BK_2 та A_0AK_1 , що

$$\rho_2 \cdot \sin \varphi = BB_0 = R, \quad \rho_1 \sin \varphi = AA_0 = r.$$

Отже, матимемо: $V_h = 2\pi h(R + r)l$.

Тоді за означенням, бічна поверхня зрізаного конуса буде:

$$S_{\text{б.}} = \lim_{n \rightarrow 0} \frac{V_h}{2h} = \pi(R + r) \cdot l.$$

Таким чином, доведена теорема:

Теорема: Площа бічної поверхні зрізаного конуса обчислюється за формулою $S_{\text{б.}} = \pi(R + r) \cdot l$, де R і r – радіуси основ, а l – твірна конуса.

З теореми отримуємо два важливі наслідки:

Наслідок 1. Площа бічної поверхні конуса обчислюється за формулою $S_{\text{б.}} = \pi r l$, де r – радіус основи, а l – твірна конуса.

(Доведення цього твердження слідує з умови, що в трапеції A_0ABB_0 сторона $A_0A = 0$).

Наслідок 2. Площа бічної поверхні циліндра обчислюється за формулою $S_{\text{б.}} = 2\pi r l$, де r – радіус основи, а l – твірна циліндра.

(Доведення цього твердження слідує з умови, що в трапеції A_0ABB_0 сторона $A_0A = B_0B$).

Використання підходу Борхарда-Мінковського до визначення площі поверхні тіла в шкільному курсі геометрії дає змогу за одним алгоритмічним приписом вивести найбільш вживані формули: бічної поверхні циліндра, поверхні кулі, бічної поверхні конуса, сферичного сегмента та інші.

Враховуючи те, що за програмою з математики, наприклад [4] і [5], часу на це виділяється не багато, то такий варіант вивчення теми «Площа поверхні геометричного тіла» є, на мій погляд, економним, кращим, ніж це зроблено, наприклад, в підручниках [2] та [3].

Список бібліографічних посилань

1. Геометрія: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров. – К.: Генеза, 2011. – 336 с.

2. Геометрія: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. – К.: Вид. дім «Освіта», 2013. – 304 с.

3. Геометрія. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підруч. для загальноосвіт. навч. закладів / А.П. Єршов, В.В. Голобородько, О.Ф. Крижановський, О.В. Єршов. – Х.: Видавництво «Ранок», 2013. – 304 с.

4. Навчальні програми для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Математика. Рівень поглибленого вивчення. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

5. Навчальні програми для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Математика. Профільний рівень. Режим доступу:

<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

6. Погорелов О.В. Геометрия. Навч. посібн. для 6-10 кл. середньої школи. – К.: Рад. шк., 1986. – 272 с.

Shvets V. Notes on the derivation of surface area formulas for circular bodies. *The article proposes the conclusions of the formulas for the side surface area of a truncated cone, cone and cylinder, which can be used in the school course of stereometry at the core and in-depth level of study of the topic “Surface area of circular bodies”.*

Key words: *surface area of a geometric body, side surface formulas of a cone, cylinder, truncated cone, derivation of formulas, Borchard-Minkowski approach.*

Швец В. Замечания к выводу формул площади поверхности круглых тел. *В статье предложены выводы формул площади боковой поверхности усеченного конуса, конуса и цилиндра, которые могут быть использованы в школьном курсе стереометрии на профильном и углубленном уровне обучения темы «Площадь поверхности круглых тел».*

Ключевые слова: *площадь поверхности геометрического тела, формулы боковой поверхности конуса, цилиндра, усеченного конуса, вывод формул, подход Борхарда-Минковского.*

Секція 3

Проблеми реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін здобувачів фахової передвищої та вищої освіти

М. Л. Бикова

старший вчитель, вища категорія,
загальноосвітня школа №106, м. Одеса,
e-mail: marinkabicova67@gmail.com

А. С. Громяк

студентка, факультет фізичної реабілітації,
Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: gramluk99@gmail.com,

С. В. Іванова

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЙОМУ СКЛАДАННЯ ЗАДАЧ ДЛЯ НАБУТТЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Одним із дев'яти компонентів формули реформи Нова українська школа (НУШ) є формування компетентностей, і, зокрема, - математичної. Математична компетентність передбачає моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини. Навчальним ресурсом виступають практично зорієнтовані задачі. Таким чином, першочерговим завданням є удосконалення навчання учнів розв'язувати задачі. А тому прийом самостійного складання (конструювання) учнями математичних задач як складова загальної методики навчання учнів розв'язувати задачі набуває актуальності. Вважаємо, що є доцільним, з використанням теоретичних основ та практичного досвіду реалізації даного прийому, виділити особливості його застосування для набуття математичної компетентності.

Різні аспекти прийому самостійного складання учнями математичних задач детально досліджували видатні вчені П. М. Ерднієв, Б. П. Ерднієв, Є. С. Канін, Ю. М. Колягін, Л. М. Фрідман та ін. У педагогічній практиці даний прийом також досить ефективно використовувався на протязі багатьох десятирічь.

Так, наприклад, вчителі початкового навчання та математики одеської школи №106 застосовують прийом самостійного складання учнями практично зорієнтованих задач за такими етапами: 1) підготовчий, 2) складання задач аналогічних до заданої, 3) складання задач на основі заданої (задач-трансформацій) з використанням узагальнення, часткової зміни вимоги та ін.

1. Підготовчий етап. Мета – формування в учнів поняття "задача" та її складових (умови і вимоги) та компетентностей щодо оперування цими поняттями. На даному етапі використовують завдання: виділити умову і вимогу задачі; виділити та проаналізувати числові данні; вставити ймовірні пропущені числові данні у задачу; сформулювати вимогу/вимоги до заданої задачної ситуації, щоб отримати задачу; скласти задачі за малюнком, схемою або таблицею та ін.

2. Етап складання задач аналогічних до заданої. Мета – формування в учнів компетентності щодо конструювання задач. На цьому етапі використовуються два види завдань: скласти аналогічну задачу з іншими числовими даними та скласти аналогічну задачу з заданими числовими даними, але іншим сюжетом.

3. Етап складання задач на основі заданої, тобто задач-трансформацій. Мета – формування в учнів компетентності складати задачі з використанням узагальнення або часткової зміни вимоги або складання оберненої/обернених

задач, складання систем (серій) задач та ін.

Робота за першим і другим етапами прийому самостійного складання учнями практично зорієнтованих задач починається, як правило, під час дошкільного періоду (пропедевтично) та у 1-ому класі, а третій етап – з 3-4 класів і продовжується на протязі навчання математики як у базовій, так і у і профільній школах.

Кращі задачі складені учнями, вносяться у задачник "Складаємо задачі самостійно", у якому задачі систематизовані за роками навчання; темами; проілюстровані відповідними малюнками, схемами, таблицями, вказівками; мають розділи "Відповіді" і "Підказки до розв'язування". Фрагменти такого задачника можуть бути представлені на сайті школи. Зауважимо про доцільність вказувати автора або авторів (у випадку, коли задачу складають колективно) кожної задачі або задачної серії, яке має важливе позитивне виховне значення.

Прийом складання математичних задач ефективно може бути використаний не тільки під час шкільної математичної підготовки учнів, а й у вищих навчальних закладах.

Наприклад, цей прийом постійно застосовується у ході методико-математичної підготовки фахівців для організації навчання дітей з тяжкими порушеннями мовлення (ТПМ) за спеціалізацією 016 "Спеціальна освіта", яка організована на факультеті фізичної реабілітації Університету Ушинського. Під час навчання за дисципліною "Основи математики та спеціальної методики навчання математики для дітей з ТПМ" використовуємо другий і третій етапи реалізації прийому самостійного складання задач.

Розглянемо приклади задач з теми "Основи теорії множин", складених студентами даної спеціальності.

Приклад 1. В логопедичному садочку – 20 дітей. Всі вони мають порушення мовлення. Відомо, що 17 дітей мають ЗНМ 3-го рівня, а 5 мають дизартрію. Скільки дітей мають і ЗНМ, і дизартрію?

Зауваження. ЗНМ (загальне недорозвинення мовлення) – складні мовні розлади, при яких порушено формування компонентів мовної системи, що відносяться до смислової і звукової сторони; дизартрія – тяжкий розлад усієї мовленнєвої діяльності, при якому порушується не тільки звукова вимова майже усіх груп звуків, але і просодична сторона мовлення: голос, інтонація, темп, ритм;

Приклад 2. У 10 дітей середньої групи логопедичного дитячого садочку діагностували каппацизми, у 12 – гаммацизми, а у 11 – хітизми. При тому 4 дитини мають одразу каппацизми та гаммацизми, 5 діточок – гаммацизми та хітизми, а 3 - хітизми та каппацизми. Також у 2 діагностували усі ці мовні порушення. Скільки всього діточок у групі? У якій кількості дітей діагностували тільки каппацизми?

Зауваження. Недоліки вимови задньоязичних звуків к, к', г, г', х, х' розділяють на 3 групи: каппацизми – порушення звуків к, к'; гаммацизми – г, г'; хітизми – порушення звуків х, х').

Висновки. 1. Відповідно до нормативних документів НУШ, навчальним

ресурсом для формування математичної компетентності учнів визначені практично зорієнтовані задачі. Таким чином, першочерговим завданням стає удосконалення навчання учнів розв'язувати задачі, а тому й прийом самостійного складання учнями математичних задач набуває актуальності.

2. Теоретичні і практичні дослідження виявили доцільність застосовувати прийом самостійного складання учнями практично зорієнтованих задач за етапами: 1) підготовчий, 2) складання задач аналогічних до заданої, 3) складання задач на основі заданої (задач-трансформацій).

3. Робота за першим і другим етапами прийому самостійного складання учнями практично зорієнтованих задач починається під час дошкільного періоду (пропедевтично) та з 1-ого класу, а третій етап – з 3-4 класів. і продовжується на протязі навчання математики як у базовій, так і у профільній школах.

4. Прийом складання задач набуває ефективності під час навчання математики у вищих навчальних закладах. При цьому тематику практично зорієнтованих задач доцільно пов'язувати з напрямом професійної підготовки майбутніх фахівців.

5. Застосування прийому складання задач на всіх щаблях освіти сприяє наступності навчання математики.

Список бібліографічних посилань

1. Іванова С.В. Програма дисципліни "Основи математики та спеціальної методики навчання математики для дітей з ТПМ " / С.В. Іванова, - Одеса : Державний заклад "Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського", 2013. - 12 с.

Bicova Marina, Gromlyuk Anna, Ivanova Svitlana. Peculiarities of the application of compiling task technique in the formation of mathematical competence. The peculiarities of the application of compiling (construction) task technique in the conditions of competency-based learning are considered: relevance, step-by-step application, possibility of use at all levels of mathematical preparation, correspondence of the subject of problems to the direction of training.

Key words: mathematics, competence, technique of self-composing tasks by students.

Быкова М. Л., Громлюк А. С, Иванова С. В. Особенности применения приема составления задач при формировании математической компетентности. Рассмотрена специфика применения приема составления (конструирования) задач в условиях компетентного обучения: актуальность, этапное применение, возможность использования на всех уровнях математической подготовки, соответствие тематики задач направлению подготовки.

Ключевые слова: математика, компетентность, прием самостоятельного составления задач учащимися.

М. Г. Волкова

кандидат фізико-математичних наук,

Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: volkovamg@gmail.com,

К. Ю. Скрипник

магістрантка

Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: skripnik19927@gmail.com

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Значна роль відводиться статистичним методам обробки результатів експерименту в закладах передвищої та вищої освіти. Зазвичай ця тема викликає певні труднощі у студентів.

Розглянемо питання узагальнення та систематизації знань та умінь з методики викладання математичної статистики.

Студенти закладів передвищої та вищої освіти зустрічаються з такими завданнями як:

1) побудова довірчого інтервалу для невідомої ймовірності, математичного сподівання, середнього квадратичного відхилення. При вивченні цього матеріалу слід звернути увагу на такі поняття як довірчий інтервал, довірна ймовірність, точність та надійність оцінки, а також залежність між цими величинами. Тут студенти вже повинні навчитися користуватися таблицями квантилів нормального розподілу, розподілу Стюдента, розподілу χ^2 -квадрат.

2) перевірка статистичних гіпотез про рівність математичних сподівань, дисперсій, ймовірностей, про закон розподілу генеральної сукупності. Тут студенти повинні ознайомитись з такими поняттями, як статистична гіпотеза, критерій значимості, статистика критерія значимості, рівень значимості і як він пов'язаний з довірчою ймовірністю, знати загальну схему перевірки статистичної гіпотези, які помилки називаються помилками першого та другого роду, в яких реальних задачах виникає та чи інша гіпотеза, які критерії слід використовувати в таких ситуаціях.

3) визначенням існування залежності між випадковими величинами. При вивченні цього матеріалу студент повинен усвідомлювати, що таке кореляційний та регресійний аналіз, які перевіряються гіпотези про залежність компонент та встановлюється наявність функціональної залежності між ними. Слід відзначити, що вивчення математичної статистики без попереднього вивчення теорії ймовірності недоцільно. Студент повинен володіти основними поняттями та теоремами за темою «події та їх ймовірності» та «випадкові величини».

Для повноцінного та якісного засвоєння матеріалу необхідно: максимально використовувати засоби наочності, експериментальну роботу студентів; рекомендувати студентам додаткову літературу, доступну для їхнього розуміння; враховувати різні інтереси та вікові особливості при підборі

та розв'язання задач та прикладів, намагатися досягти міцності знань, що спираються на раніше вивчений матеріал. Все це повинно сприяти засвоєнню простих, але принципово нових для учнів знань, зростанню інтересу до математики взагалі.

Наша робота представляє собою збірник практичних робіт, кожна з якої містить: стислі теоретичні відомості; приклади розв'язання типових завдань; варіанти завдань для самостійного виконання; контрольні запитання. Приклади розв'язання типових завдань виконано безпосередньо та за допомогою електронних таблиць Excel, оскільки всі завдання з математичної статистики передбачають громіздкі обчислення. Деякі завдання було складено самостійно, а деякі взято з підручників й задачників інших авторів [1, 2]. Також в роботі наведено довідкові матеріали, рекомендована література по кожній практичній роботі. Далі, ми застосували додаток Google Classroom, за допомогою можна створити віртуальний клас, в якому викладач може надавати теоретичний матеріал та інструкцію до виконання завдання, а студенти виконують та відсилають на перевірку викладачеві всі запропоновані практичні завдання.

На досвіді роботи зі студентами спеціальностей 053 «Психологія» та 281 «Публічне управління та адміністрування», встановлено, що віртуальний клас є дуже зручним та ефективним інструментом у роботі як викладача, так і студента. Запропонований матеріал буде корисним як для школярів, які хочуть знати більше ніж передбачено програмою, так і для студентів нематематичних спеціальностей закладів вищої та передвищої освіти.

Список бібліографічних посилань

1. Статистические методы обработки данных: учебное пособие/ С. В. Вершинина, О. В. Руденюк, Н. С. Кулакова, О. В. Тарасова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.- 160 с.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. пособие/ М. А. Матальцкий, Т. В. Русилко. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 219 с.

Volkova M. G., Skrypnyk K. Y. Methodological features of teaching mathematical statistics in the colleges and the establishments of higher education. The article is devoted to the issues of teaching mathematical statistics in the colleges and the establishments of higher education and also to solution practice exercises with applications of integrated package Excel as the most available and easy to use.

Key words: *mathematical statistics, sample, mean, median, mode, range, frequency, confidence interval, hypothesis.*

Волкова М. Г., Скрипник Е. Ю. Методические особенности преподавания математической статистики в средне-специальных и высших учебных заведениях. Статья посвящена вопросам особенностей преподавания математической статистики в средне-специальных и высших учебных заведениях, а также решению практических задач с использованием встроенного пакета Microsoft Excel как наиболее доступного и простого в обращении.

Ключевые слова: *математическая статистика, выборка, среднее значение, медиана, мода, размах, частота, доверительный интервал, гипотеза.*

М. С. Гаран

канд. пед. наук, ст. викл.

Херсонський державний університет, м. Херсон

ORCID: 0000-0002-7438-126X

e-mail: m.s.garan3009@gmail.com

ЕЛЕКТРОННЕ ПОРТФОЛІО ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ В ПРОЦЕСІ МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

В умовах реформування системи освіти, вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів, крім модернізації змісту, передбачає оновлення традиційних форм, методів і засобів навчання студентів із використанням інноваційних освітніх технологій. Популярними серед них є інтерактивні та проектні технології, дистанційне навчання, проведення тренінгів, створення портфоліо тощо. Вважаємо за доцільне в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема під час методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів, звернути увагу саме на створення студентами власного портфоліо, яке не лише сприяє узагальненню та оцінці їх навчальних досягнень, але є ефективним засобом забезпечення наступності у процесі такої підготовки.

Питання впровадження засобу портфоліо в освітній процес не нове. Науковцями досліджено різні аспекти використання портфоліо: як метод навчання (В. Девісілов, Н. Заячківська, Г. П'ятакова), педагогічну технологію або об'єднання технологій (Д. Алфімов, Н. Михайлова, О. Пічкур, Н. Савіна, І. Шалигіна), форму організації навчання (К. Осадча), метод або форму контролю (Г. Голуб, І. Книш, І. Шалигіна), інструмент оцінювання (М. Пінська, О. Чуракова.), альтернативний спосіб оцінювання навчальних досягнень (Н. Зеленко, А. Могилевська, Т. Татаринцева), методику оцінювання компетентностей (О. Пінчук), засіб моніторингу індивідуальних досягнень чи форму альтернативного іспиту (М. Пінська, О. Прутченков, О. Семенов) тощо [2].

Портфоліо розуміється дослідниками, як спосіб фіксування, накопичення, оцінки і самооцінки особистих досягнень за певний проміжок часу. Буквально ж у перекладі з французької «портфоліо» означає «викладати», «формулювати», і «лист», «сторінка» або «досьє», «збірник досягнень»; у перекладі з італійської означає «папка з документами», «папка спеціаліста» [2]. Портфоліо призначене для накопичення досягнень, відслідковування професійного прогресу, представлення діяльності і професійного розвитку за окремий проміжок часу. В умовах сьогодення особливо актуальним є створення портфоліо в електронному вигляді, яке може зберігатись як локально, так і глобально.

Слід зауважити, що сучасні педагоги не тільки впроваджують такий вид роботи в освітній процес, а й створюють власні портфоліо, як показник рівня своєї підготовленості, активності в навчальній і позаурочній діяльності.

Оскільки спектр діяльності сучасного педагога зазвичай настільки широкий, що поєднати всі результати навчальної та позакласної діяльності в одному документі неможливо, набуло актуальності створення електронного портфоліо, що об'єднує всі види роботи та презентує всі аспекти діяльності вчителя. Зазвичай таке портфоліо може містити: загальні відомості про вчителя, результати його педагогічної діяльності, науково-методичної, позаурочної тощо. Вчителі створюють електронні портфоліо у вигляді файлової теки, сайту, особистого блогу тощо. В такому випадку портфоліо може слугувати альтернативною формою оцінювання професіоналізму і результативності роботи педагога під час проведення атестації педагогічних працівників.

Варто зазначити, що одним із етапів процедури сертифікації пілотного проекту Сертифікації вчителів, що стартував у 2019 році стало самооцінювання учасником власної педагогічної майстерності саме у формі електронного портфоліо. Міністерством освіти і науки відповідно до «Положення про сертифікацію педагогічних працівників призначені для використання учасниками сертифікації під час проведення самооцінювання педагогічної майстерності з формування в учнів ключових компетентностей і вмінь» було розроблено та затверджено методичні рекомендації щодо створення, змісту та завантаження електронного портфоліо для вчителів, які проходять сертифікацію (наказ МОН від 30.05.2019 № 755). Відповідно до цих рекомендацій, окрім обов'язкових складників (заповнену анкету самооцінювання та опис власного навчального заняття) учасники сертифікації за власним бажанням могли додавати до е-портфоліо будь-які інші матеріали, які показують педагогічну майстерність: інформацію про професійні здобутки; освітні успіхи учнів; творчий доробок (презентації, публікації, виступи на конференціях); авторські розробки уроків, дидактичних ігор, сценаріїв тощо; дизайнерські рішення оформлення класу та робочого місця; гіперпосилання на блоги, а також професійні групи у соцмережах, які адмініструє учасник сертифікації тощо [3].

Таким чином, актуальність та об'єктивна потреба використання електронного портфоліо у професійній діяльності педагогів підтверджують необхідність формування навичок його розробки, та власне накопичення матеріалів, у процесі фахової підготовки майбутніх учителів початкових класів. Зокрема пропонуємо створення електронного портфоліо, що відображає основні аспекти методико-математичної підготовки майбутніх педагогів. Так, методико-математична підготовка студентів спеціальності «Початкова освіта», відповідно до нормативного забезпечення, здійснюється в процесі вивчення дисциплін циклу математичної, природничо-наукової підготовки та циклу професійної і практичної підготовки. База методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів формується низкою психолого-педагогічних дисциплін. Навчальна дисципліна «Математика», що представлена в першому циклі, покликана закріпити набуті під час вивчення шкільного курсу математики знання, вміння й навички, та ознайомити з загальними математичними ідеями, розкрити їх зв'язок з матеріалом, що

викладається в початковому курсі математики. Підготовка майбутніх учителів безпосередньо до навчання учнів математики здійснюється у процесі опанування навчальної дисципліни з другого циклу «Методика навчання математики». З огляду на це пропонуємо кожному студенту спеціальності «Початкова освіта» вже на першого році навчання створити за допомогою сервісу Google Sites власний сайт, що і буде слугувати у подальшому в якості його власного електронного портфоліо. На головній сторінці сайту рекомендуємо розмістити інформацію про студента (його особисті дані, контактну інформацію, навчальні, а згодом і професійні здобутки тощо). В межах методико-математичної підготовки вважаємо за доцільне створення принаймні двох сторінок: «Нормативно-правове забезпечення» та «Методико-математична підготовка». Першу слід заповнити у процесі опанування загальних психолого-педагогічних дисциплін. Для другої доцільно створити декілька підсторінок. Наприклад, підсторінка «Математична скарбничка», яку студенти починають наповнювати контентом ще у процесі вивчення навчальної дисципліни «Математика», додаючи цікаві матеріали з історії математики, математичні фокуси, загадки, презентації або відеофрагменти, що ілюструють цікаві методи обчислень, логічні завдання тощо. Опановуючи навчальну дисципліну «Методика навчання математики», студенти додають матеріали ще й до таких підсторінок як «Навчально-методичне забезпечення курсу математики в початковій школі» (включає фрагменти проаналізованих ними підручників математики, робочих зошитів, розробок конспектів уроків тощо), «Методичні розробки» (розроблені самими студентами конспекти уроків, системи завдань до окремих тем, презентації, дидактичні ігри, сценарії позакласних заходів з математики тощо). За бажанням чи в разі потреби на будь-якому етапі роботи над портфоліо є можливість додати нову сторінку чи підсторінку сайту. Таким чином протягом вивчення усіх дисциплін, що входять до циклу методико-математичної підготовки, кожен студент систематично додає відповідні матеріали, формуючи власне електронне портфоліо. При цьому за допомогою портфоліо викладач може простежити індивідуальний прогрес студента, досягнутий ним у процесі професійної підготовки, або ж навіть оцінити освітні досягнення студента і доповнити традиційні форми контролю [2]. Крім того, кожен студент може презентувати портфоліо під час державних екзаменів, як результат власної навчальної діяльності та використовувати вже в подальшій професійній діяльності. Очевидно, що електронне портфоліо є ефективним засобом забезпечення наступності у процесі методико-математичної підготовки, оскільки охоплює всі його етапи, а матеріали, що входять до його складу логічно пов'язані між собою, узгоджені з нормативною базою освітнього процесу [1].

Отже, створення електронного портфоліо у процесі підготовки майбутніх учителів початкових класів до навчання математики забезпечує розширення і систематизацію знань студентів з методико-математичних дисциплін; дозволяє студенту проаналізувати, узагальнити й систематизувати результати своєї роботи, об'єктивно оцінити власні можливості й спланувати дії щодо

досягнення кращих результатів; забезпечує реалізацію наступності навчання; сприяє розвитку дослідницької діяльності майбутніх учителів; формує рефлексивні здібності, а також сприяє об'єктивному оцінюванню досягнень студентів та сформованості в них відповідної готовності; дозволяє найбільш повно та ефективно представити результати свого навчання.

Список бібліографічних посилань

1. Ковшар О. Наступність і перспективність навчання у системі безперервної освіти. Педагогічні науки. 2016. Вип. LXXIV. Том 1. С. 128-132.
2. Коханко О. Портфоліо як ефективний засіб формування готовності майбутніх учителів до роботи в групі продовженого дня. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Випуск 7 (I). С. 45-48.
3. Сертифікація вчителів: визначено, як створювати е-портфоліо. URL: <https://nus.org.ua/news/sertyfikatsiya-vchyteliv-vyznacheno-yak-stvoryuvaty-e-portfolio>.

Haran M. Electronic portfolio as a means of providing continuity in the process of methodical and mathematical training of future primary school teachers. *The article deals with the peculiarities of creation by students of the specialty "Primary education" their own electronic portfolio in order to improve their methodological and mathematical preparation.*

Keywords: *electronic portfolio, methodological and mathematical preparation.*

Гаран М. С. Электронное портфолио как средство обеспечения преемственности в процессе методико-математической подготовки будущих учителей начальных классов. *В статье рассмотрены особенности создания студентами специальности "Начальное обучение" собственного электронного портфолио с целью совершенствования их методико-математической подготовки.*

Ключевые слова: *электронное портфолио, методико-математическая подготовка*

Т. Л. Годованюк

кандидат педагогічних наук, доцент,
Уманський державний педагогічний
університет імені Павла Тичини, м. Умань,
ORCID ID 0000-0002-7087-7102
e-mail: tgodovanyuk@ukr.net

СИСТЕМА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Підготовка висококваліфікованих учителів, здатних творчо мислити та професійно розвиватися, є одним із пріоритетних завдань держави. З огляду на це доцільним є вивчення зарубіжного досвіду методичної підготовки майбутніх учителів математики та впровадження кращих досягнень у закладах вищої освіти України.

Вивчення досвіду та сучасного стану методичної підготовки майбутніх учителів математики у розвинених зарубіжних країнах відкриває нові

можливості для удосконалення системи неперервної педагогічної освіти в Україні в умовах її адаптації до вимог загальноєвропейського освітнього простору.

Розглянемо особливості навчання майбутніх учителів математики в університетах Республіки Польща, Федеративної Республіки Німеччини, Норвегії та Сполучених Штатів Америки.

В університетах Польщі методична підготовка майбутніх учителів математики має практичну орієнтованість і тісно пов'язана зі шкільною практикою. Основою методичної підготовки студентів є вивчення курсу «Дидактика математики» у змісті якого розглядаються актуальні питання навчання методики математики. Предметні, ключові та фахові компетентності майбутніх учителів математики формуються також у процесі проходження педагогічної практики.

Методична підготовка майбутніх учителів математики в Федеративній Республіці Німеччина носить інтегрований та практико-орієнтований характер. Важливе значення надається практичній діяльності студента, а саме проходженню педагогічної практики та стажуванню. Під час методичної підготовки поряд із традиційними методами та формами використовуються і нетрадиційні, серед яких: тренінг, рольові і дидактичні ігри, метод проектів, кейс-метод, проблемне та ситуаційне навчання, дистанційне навчання тощо. Особлива увага приділяється самостійній роботі студентів, яка спонукає до індивідуального мислення та вирішення визначених завдань.

В університетах Норвегії окремий курс з методики навчання математики не вивчається. В основі методичної підготовки майбутніх учителів математики лежить інтегрований курс «Математика», вивчення якого передбачає паралельне здійснення математичної та методичної підготовки студентів. Крім того, важливе місце у методичній підготовці студентів відіграє педагогічна практика, під час проходження якої основний акцент робиться на розвиток професійних навичок навчання учнів математики.

Підготовка майбутніх учителів у Сполучених Штатах Америки відрізняється від європейських країн. Їй характерна міждисциплінарна основа, що відображається, зокрема, у структурі і змісті методичної підготовки. Визначальною особливістю методичної підготовки є індивідуалізація та дослідницько-орієнтоване навчання, які спрямовані на формування у студентів здатності до особистісного професійного самовизначення.

На основі аналізу зарубіжного досвіду і вивчення стану методичної підготовки у вітчизняних ЗВО, визначено провідні тенденції вдосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики:

Вдосконалення змісту методичної підготовки у контексті сучасних досягнень та інноваційних технологій:

– Включення в навчальні плани підготовки вчителя математики нових дисциплін та спецкурсів методичного спрямування, наприклад, «Методика розв'язування задач математичних олімпіад і конкурсів», «Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики», «Методика проведення

позаурочної роботи з математики», «Інновації в математичній освіті», «Практикум із розв'язування нестандартних математичних задач» тощо. Навчання за програмами таких курсів поглиблює і розширює теоретичні знання студентів, сприяє розвитку методичного мислення, педагогічних здібностей, творчої ініціативи.

– Упровадження інноваційних форм, методів та засобів у процес підготовки, зокрема, інтерактивні технології, тренінги, перевернуте навчання, метод проектів, відео та аудіо підкасти, креалізовані тексти тощо. Такий підхід сприяє формуванню та розвитку студента як творчої особистості, гнучкої, креативної, здатної до використання нових ідей, задумів, нових підходів і рішень.

Посилення інтеграційної складової методико-математичної підготовки:

– Встановлення та реалізація на заняттях з математичних дисциплін міжпредметних зав'язків зі шкільним курсом математики та методикою навчання математики.

– Формування в процесі навчання математичних і методичних дисциплін не лише предметних, а й надпредметних і ключових компетентностей, необхідних студентам для їх фахової діяльності в майбутньому.

– Розроблення студентами інтегрованих уроків і навчальних проектів інтегрованого змісту під час лабораторних занять з методики навчання математики та проходження педагогічної практики.

Підвищення рівня самостійної роботи та науково-дослідної діяльності:

– Створення та використання під час вивчення курсу «Методика навчання математики» електронного навчально-методичного комплексу дисципліни (ЕНМКД) в інформаційно-освітньому середовищі Moodle.

– Використання на заняттях з методики навчання математики інноваційних технологій, зокрема, технології перевернутого навчання, екосистеми Go-Lab, які мають на меті спонукати студентів до самонавчання, засвоєння навичок наукового дослідження, отримання досвіду наукової роботи тощо.

– Інтенсифікація самостійної пошукової роботи шляхом виконання навчальних та наукових проектів.

Посилення зв'язку теорії з практикою:

– Використання під час вивчення курсу «Методика навчання математики» технології ситуативного моделювання, за яких студент – майбутній учитель математики – не тільки засвоює, розширює і поглиблює свої знання, а й одночасно виступає в ролі вчителя.

– Включення студентів до практичної діяльності із використанням інтерактивних технологій, зокрема, технології «Навчаючись – учусь», що сприяє розвитку професійних компетентностей та педагогічної майстерності майбутніх учителів математики.

– Впровадження в методичну підготовку майбутніх учителів математики навчальних тренінгів, в процесі яких акценти зміщуються з площини накопичення знань, умінь і навичок у площину формування і розвитку

здатності особистості до практичного і творчого їх застосування у різних життєвих ситуаціях.

Hodovaniuk T. L. System of methodical preparation of future teachers of mathematics: foreign experience. *The peculiarities of methodical preparation of future mathematics teachers of Poland, Germany, Norway and the USA are highlighted. The leading tendencies of improvement of methodical preparation of future teachers of mathematics are determined.*

Key words: *methodical preparation, future mathematics teachers.*

Годованюк Т. Л. Система методической подготовки будущих учителей математики: зарубежный опыт. *Охарактеризованы особенности методической подготовки будущих учителей математики Польши, Германии, Норвегии и США. Определены основные тенденции совершенствования методической подготовки будущих учителей математики.*

Ключевые слова: *методическая подготовка, будущие учителя математики.*

К. Ю. Іванова

кандидат педагогічних наук,
ДВНЗ «Донбаський державний
педагогічний університет», м. Слов'янськ
<https://orcid.org/0000-0001-7680-9955>
e-mail: ivanova.katrin.13@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСТУПНОСТІ У ЗМІСТІ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ У ЗВО

Сучасні умови модернізації вищої педагогічної освіти в Україні зумовлені зростанням вимог суспільства до змісту, методів і засобів підготовки майбутніх учителів, особливо вчителів початкової школи. Фундаментальну роль у фаховій підготовці майбутніх учителів початкової школи відіграє математика як в плані формування певного рівня математичної культури, так і в плані формування наукового світогляду.

Актуальність проблеми добору змісту математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи пояснюється прискореним розвитком

процесів інформатизації та інтеграції різних сфер діяльності, обумовлюючи нові вимоги до фахової підготовки майбутнього фахівця. Найбільш гостро стоїть проблема реалізації наступності у змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи у ЗВО.

Наступність у змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи передбачає узагальнення, розширення й поглиблення змісту відповідного курсу геометрії загальноосвітньої школи. Геометрична підготовка майбутніх учителів початкової школи має здійснюватися на такому рівні, щоб випускник ЗВО розумів і відчував підвищення рівня знань та власної геометричної культури.

Успішність геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи ґрунтується на їхніх знаннях, уміннях і навичках, сформованих під час вивчення геометрії в загальноосвітній школі. Однак тенденція зниження рівня шкільної математичної підготовки першокурсників педагогічних ЗВО, особливо геометричної, призводить до того, що наступність у змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи поступається необхідності забезпечення відсутності прогалів у базових геометричних знаннях студентів. Це призводить до того, що в майбутніх учителів початкової школи формується хибне уявлення про роль геометричного матеріалу як необхідного підґрунтя методико-математичної підготовки, так і у майбутній фаховій діяльності.

Основним завданням реалізації наступності в змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи є подолання дублювання за рахунок систематизації та узагальнення шкільного геометричного матеріалу й наповнення геометричним матеріалом практичної й фахової спрямованості.

Зміст геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи має забезпечуватися двома розділами «Елементи геометрії в просторі та на площині» (многогранники, многокутники та їх елементи; тіла обертання, циліндр, конус, куля; відображення простору та площини; заповнення площини многокутниками, заповнення простору многогранниками; задачі про розфарбовування карт на площині; завдання на розрізання і складання фігур) й «Чудові криві та поверхні» (чудові криві; циліндричні, конічні та сферичні поверхні, односторонні поверхні; самоподібні фігури). Пропонована структура змісту геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи забезпечує реалізацію наступності через узагальнення та систематизацію знань про многогранники/многокутники, їхні елементи та основні види, які відомі студентам зі шкільного курсу геометрії (прямокутний паралелепіпед, куб, призма, піраміда) й розглядом більш складних многогранників/многокутників, зокрема правильних, напівправильних та зірчастих, дослідженням можливості заповнення площини (простору) многокутниками (многогранниками) й кількістю різних варіантів розгортки многогранників, а також розрізанням та складанням фігур й розфарбовування карт на площині. Під час вивчення перетворень простору й площини у майбутніх учителів початкової школи узагальнюються й систематизуються знання про симетрію (осьову й центральну),

поворот й паралельне перенесення та розширюються розглядом дзеркальної, поворотної, переносної, ковзної, спіральної та гвинтової симетрії, поворотом простору. Геометричні перетворення широко застосовуються при вивченні заощень площини (паркети, мозаїки, орнаменти, бордюри, калейдоскопи, вітражі) та простору (просторовий паркет, фігури з кубиків та їхніх частин).

Створення паркетів тісно пов'язане з вивченням і застосуванням видів і властивостей багатокутників, наприклад, правильний паркет (складається з правильних багатокутників і навколо кожної вершини багатокутника розташовані одним і тим самим способом), напівправильний паркет (складається з правильних багатокутників із різною кількістю сторін, однаково розташованих навколо кожної вершини). Заповнення простору архімедовими призмами відповідає заощенню площини правильними опуклими багатокутниками.

У шкільному курсі геометрії відбувається вивчення лише деяких ліній (пряма, коло, ламана, графіки функції) і поверхонь тіл (кулі, циліндри, піраміди, конус). Однак форми переважної частини предметів містять в собі більш складні елементи кривих ліній і поверхонь. Наприклад, досить часто в будинках можна зустріти циклоїду – арку зводів. Серед різноманітних кривих можна виділити ціле сімейство ліній, які схожі на форми квітів, листя клена тощо. Отже, знайомство з чудовими кривими й поверхнями, вивчення їхніх властивостей дозволить розширити геометричні уявлення студентів, поглибити їхні знання, підвищити інтерес до вивчення геометричного матеріалу. Вивчення розділу «Чудові криві та поверхні» передбачає узагальнення та систематизацію знань майбутніх учителів початкової школи про поверхні, які найчастіше зустрічаються в повсякденному житті – циліндричні, конічні та сферичні й розгляд односторонніх поверхонь та самоподібних фігур.

Отже, реалізація наступності у змісті геометричної підготовки майбутніх учителів початкової школи сприятиме досягненню розуміння ними взаємозв'язку знань шкільного курсу геометрії з геометричною підготовкою у ЗВО, її цінністю та необхідністю для майбутньої фахової діяльності.

Ivanova K. Yu. Implementing continuity in content of the geometric training of future primary school teachers in institutions of higher education. *Realization of succession in content of geometrical preparation of future primary teachers in establishments of higher education. In the article realization of succession at planning of maintenance of geometrical preparation of future primary teachers is considered. The content of the geometric training of future primary school teachers on the basis of the implementation of the principle of continuity has been substantiated and proposed.*

Key words: *continuing education, continuity of content, geometric training, primary school teacher.*

Иванова Е. Ю. Реализация преемственности в содержание геометрической подготовки будущих учителей начальной школы в учреждениях высшего образования. *В статье рассмотрено реализацию преемственности при проектировании содержания геометрической подготовки будущих учителей начальной школы. Обосновано и предложено содержание геометрической*

підготовки майбутніх учителів початкової школи на основі реалізації принципу преемственности.

Ключевые слова: *непрерывное образование, преемственность содержания, геометрическая подготовка, учитель начальной школы.*

А. С. Кушнірук

канд пед наук, доцент,
Університет Ушинського», м. Одеса,
ORCID: 0000-0002-4540-8750,
e-mail: kushniruk_a@i.ua

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СТОРІТЕЛЛІНГУ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Упровадження Концепції нової української школи ставить нові вимоги до підготовки майбутніх учителів різних спеціальностей, у тому числі й математики. Це пов'язано насамперед із тим, що сучасні школярі мають широкий доступ до здобуття інформації в Інтернеті, що, у свою чергу, зумовлює зниження інтересу до навчання. З огляду на це, в процесі професійної підготовки майбутніх учителів значна увага повинна приділятися набуттю студентами знань і вмінь використання нових методів навчання, які були б цікавими для учнів під час вивчення навчальної дисципліни «Математика». Одним із таких інтерактивних методів навчання, який набуває популярності і поширення в освітніх закладах України, є метод сторітеллінгу.

Сторітеллінг (story – історія; telling – розповідати) – це ефективний метод донесення інформації до аудиторії шляхом розповідання смішних, зворушливих або повчальних історій з реальними або вигаданими персонажами. Застосування такого методу на уроках математики, на нашу думку, може підвищити інтерес школярів до її вивчення й розуміння. Слід зазначити, що необхідність запам'ятовування значної кількості теорем, математичних формул часто викликає труднощі в учнів й у них знижується інтерес до вивчення математики. Саме здатність учителя розповісти незвичну, яскраву історію (це може бути історія у форматі казки, детективу, фільму жахів чи, навпаки, комедії) про них, у якій є цікавий персонаж (це може бути герой комп'ютерної гри або художнього фільму, який подобається учням), сюжет, в основі якого присутня певна інтрига (проблема, з якою він стикнувся, і не може її вирішити без знання теореми чи формули, що вивчається), складання учнями (самостійно або спільно в класі) незвичної задачі із застосуванням цієї теореми чи формули, допоможе школярам краще їх запам'ятати, оскільки впливає не лише на когнітивну сферу, а й на емоційну, що, на нашу думку, сприятиме підвищенню їхнього інтересу до вивчення математики. Отже, виникає необхідність ознайомлення студентів із означеним методом і формуванням їхньої готовності використовувати його в майбутній професійній діяльності.

З цією метою під час викладання навчальної дисципліни «Шкільний курс

математики і методика його навчання» студентам було запропоновано ознайомитись в Інтернет-джерелах із досвідом учителів-практиків, які використовують на уроках математики метод сторітеллінгу, і, об'єднавшись у творчі команди, придумати цікаву історію для школярів в ході вивчення певної теми, яку вони обирали самостійно. На практичному занятті був проведений конкурс історій. Слід зазначити, що кожна команда підготувала досить оригінальні історії, які викликали зацікавленість у представників інших команд. Наприклад, одна з груп підготувала історію про те, як натуральні числа посварилися з цифрою «нуль», яку можна розповісти учням 5-го класу під час вивчення теми «Натуральні числа і дії з ними». Студенти створили презентацію своєї історії у форматі коміксу, «озвучивши» при цьому кожного персонажа, дібрали відповідну музику. Після конкурсу відбулося обговорення зі студентами доцільності застосування методу сторітеллінгу під час викладання математики в закладах середньої освіти, під час якого вони відзначали, що цей метод є дуже цікавим і його застосування може сприяти кращому запам'ятовуванню учнями навчального матеріалу, складання історій викликало в них самих зацікавленість, хоча вони й зазнавали у тому деякі труднощі під час їх вигадкування. Ми радили студентам розроблені історії складати до своїх методичних портфоліо, які можна буде застосувати під час проходження педагогічної практики і в подальшій професійній діяльності. Зазначимо, що складання таких математичних історій пропонувалося надалі студентам як самостійна творча робота.

Підсумовуючи, доходимо висновку щодо доцільності використання методу сторітеллінгу в процесі підготовки майбутніх учителів математики, що сприятиме їх вмотивованості до творчої педагогічної діяльності, а також формуванню в них математичної, комунікативної, мовленнєвої компетентностей.

Summary. Kushniruk A. Usage of storytelling method for future maths teachers' education. *The article deals with the essence of storytelling method. There are some examples how to use this method on maths lessons while studying the course "School maths and its methods of education".*

Key words: *future maths teachers' education, storytelling method.*

Аннотация. Кушнирук А. С. Использование метода сторителлинга в подготовке будущих учителей математики. *В статье рассмотрена сущность метода сторителлинга. Приведены примеры подготовки будущих учителей математики к его использованию на уроках математики во время изучения учебной дисциплины «Школьный курс математики и методика его обучения».*

Ключевые слова: *подготовка будущих учителей математики, метод сторителлинга.*

Л. П. Ладиненко

УніверситетУшинського, м. Одеса

e-mail: kolyalada74@gmail.com

О. М. Соловейчук

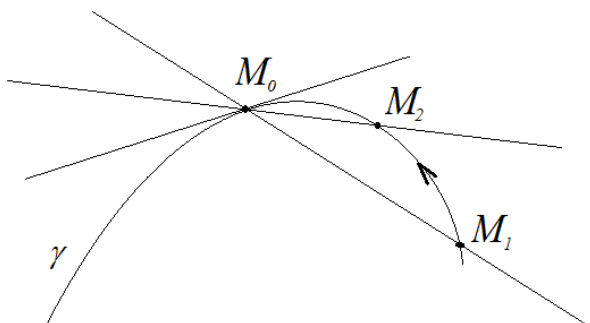
магістрант, УніверситетУшинського, м. Одеса

ПРОБЛЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПРИ ВВЕДЕННІ ПОНЯТТЯ ПРО ДОТИЧНУ ПРЯМУ ДО КРИВОЇ У ЕВКЛІДОВІЙ ГЕОМЕТРІЇ

Поняття дотичної прямої до кривої є одним з найфундаментальніших понять класичної математики.

Вперше, з цим поняттям зустрічаються учні сьомих класів закладів середньої освіти, у курсі евклідової планіметрії, у вигляді дотичної до кола. Тут поняття дотичної прямої виступає як елементарне поняття евклідової планіметрії, воно допускає як конструктивне означення, так і конструктивний критерій. Якщо дотичну до кола означають як пряму, яка належить площині кола і має з колом єдину спільну точку, то у якості критерію обирають ту характеристичну властивість цієї прямої, що вона належить площині кола, має з колом спільну точку і є перпендикулярною до радіуса кола, проведеного у цю точку. Можливим є і варіант «навпаки». Який з варіантів варто визнати кращим? Відповідь носить методичний характер, але у значній мірі ґрунтується як на загальній логіці побудови математичних теорій, так і на бажаній можливості реалізації принципу наступності при подальшому ознайомленні здобувачів освіти з різними можливими узагальненнями відповідного поняття. Варто відмітити, що у курсі планіметрії сьомого класу, як і у шкільному курсі евклідової геометрії взагалі, на жаль, не виникає питання про те, чи існують у дотичної до кола прямої інші характеристичні властивості, які, можливо, виходячи з певних міркувань, доцільно було би прийняти у якості її означення. А подібне питання було би вельми корисним принаймні для частини учнів, якщо ставити за мету виховання у закладах середньої освіти творчих особистостей.

Вдруге, з поняттям дотичної прямої до кривої учні закладів середньої освіти зустрічаються вже у старшій, профільній, середній школі. У курсі геометрії там мова йде про дотичну до еліпса, у курсі алгебри і початків аналізу – про дотичні до графіка функції. Коло є окремим випадком еліпса. Еліпс є єдиним можливим зображенням кола при невиродженому для даного кола паралельному проектуванні. При зображенні геометричних фігур за допомогою паралельного проектування зберігається відношення приналежності, при невиродженому паралельному проектуванні дотична пряма до кола зображується прямою, що має з еліпсом єдину спільну точку. Отже, цілком логічним є саме таке означення дотичної до еліпса. З точки зору ідеї наступності, тоді і для дотичної до кола краще обрати перший варіант означення. до еліпса у кожній точці еліпса.



Ані еліпс, ані коло не є графіками жодної функції відносно жодної прямокутної декартової системи координат. Але для кожної точки еліпса (і, зрозуміло, кола) на даному

еліпсі можна (і не однозначно) обрати таку дугу, що містить дану точку і вже є графіком певної функції відносно певної прямокутної декартової системи координат. У той же час, поняття дотичної до графіка функції однієї змінної пов'язане з поняттям похідної цієї функції і, у загальному випадку, вже не носить конструктивного характеру, не є поняттям елементарної математики. У всіх підручниках для закладів середньої освіти дотична пряма до графіка функції означається як граничне положення січної, тобто, наступним чином. Нехай на площині обрано прямокутну декартову систему координат Oxy , відносно даної системи координат задано графік γ певної функції f . Нехай точки M_0 і M_1 належать γ . Пряма M_0M_1 називається січною до γ у точці M_0 . (Чому саме у точці M_0 ? Насправді, січною і у точці M_1 , але домовляються розглядати саме у точці M_0 .) Нехай точка M_1 рухається до точки M_0 по γ . (Як це розуміти?) Пряма M_0M_1 при цьому обертається навколо точки M_0 . Граничне положення січної M_0M_1 при такому обертанні, у випадку свого існування, називається дотичною (прямою?) до графіка γ у точці M_0 (рис. 1). І всім зрозуміло, про що тут реально йде мова? Насправді, мова йде про те, що всі прямі, які розглядаються, належать жмутку прямих з центром у точці M_0 . Всі прямі евклідової площини, які належать одному жмутку, утворюють метричний простір (проективну пряму, точніше, одну з її моделей), у якому за відстань між двома прямими приймають радіанну міру кута між ними. У наведеному означенні мова йде про те, що розглянута підмножина прямих цього простору, у випадку існування дотичної, повинна мати граничну точку (яка, за необхідністю, також є прямою). Як все це можна пояснити учням закладу середньої освіти? Укладачі сучасних програм і автори сучасних підручників, здається, вважають, що і не треба пояснювати? Але як тоді можна вести розмову про формування у закладі середньої освіти творчої, здатної до креативного мислення особистості?

У вищій математиці розглядається загальне поняття про криву у тривимірному евклідовому просторі, зокрема, поняття про елементарну криву. Поняття дотичної прямої до елементарної кривої у заданій на цій кривій точці найчастіше вводиться за зразком вищенаведеного способу означення дотичної до графіка функції або іншим, визначеним у [1] шляхом. У обох випадках, по відношенню до означення дотичної прямої до кола, принцип наступності тут не витримано. У випадку першого варіанту можна стверджувати про дотримання принципу наступності між введенням поняття дотичної до графіка функції і поняття дотичної до елементарної кривої. У зв'язку з наведеними вище міркуваннями питання полягає лише у доцільності використання першого варіанту означення. Другий варіант означення представляється більш природним, він, зрозуміло, підходить і до означення дотичної прямої до графіка функції, але вимагає ретельних подальших досліджень з точки зору відпрацювання змістової лінії наступності, яка пов'язує дотичну пряму до кола з дотичною прямою до елементарної кривої тривимірному евклідовому простору

Список бібліографічних посилань

1. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия—6-ое изд.—М.: Наука, 1974. — 176 с.

Ladunenko Lada, Soloveychuk Olena. The problem of realization the principle of continuity during the introduction of the concept of a tangent line to a curve in Euclidean Geometry. Ways of introduction of such concepts as a tangent line to a circumference, to an ellipse to a graph of a function, to a curve of three-dimensional Euclidean space on different educational levels need their further reflection from the point of view of the possible implementation to the process the natural principle of continuity.

Key words: principle of continuity, a tangent line, a circumference, an ellipse, a graph of a function, a curve.

Ладиненко Л. П., Соловейчук Е. М. Проблема реализации принципа преемственности при введении понятия касательной прямой к кривой в евклидовой геометрии. Способы введения таких понятий, как касательная прямая к окружности, к эллипсу, к графику функции, к кривой трехмерного евклидова пространства на разных образовательных уровнях требуют дальнейшего осмысления с точки зрения возможности реализации при их введении естественного принципа преемственности.

Ключевые слова: принцип преемственности, касательная прямая, окружность, эллипс, график функции, кривая.

І. В. Лов'янова

докт. пед. наук, професор,

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг,

ORCID: 0000-0003-3186-2837

e-mail: liriha22@gmail.com,

Д. Є. Бобилев

канд. пед. наук

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг,

ORCID: 0000-0003-1807-4844,

e-mail: dmytrobobyliiev@gmail.com

АНАЛОГІЯ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН (НА ПРИКЛАДІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014.04 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА))

Відомий американський математик Д. Пойа визначив аналогію як вид подібності; уточнюючи це поняття, він говорить, що подібні предмети узгоджуються один з одним в деякому відношенні, аналогічні предмети узгоджуються в певних співвідношеннях між їх відповідними частинами [4, с. 44]. При цьому зауважимо, що в першу чергу Д. Пойа звертається до аналогії як до методу пізнання і аналогією пов'язує відкриття учнями нового для них знання в математиці. А. І. Уємов говорить про те, що «висновки по аналогії є

логічною основою використання моделей в процесі пізнання», а тому «слід говорити не про два різні методи – аналогія і моделювання, а про один метод – аналогомоделний, який може розглядатися в різних аспектах» [5, с. 78].

Про користь застосування аналогії в навчанні говорять в своїх роботах з методики навчання математики В. О. Далінгер, А. А. Столяр, Ю. М. Колягін, А. Л. Жохов, Г. І. Саранцев, Р. С. Черкасов, П. М. Ерднієв, О. І. Скафа та інші.

Так, П. М. Ерднієв [6] зазначає, що на відміну від індукції (повної) та дедукції, умовиводи за аналогією є «думками ймовірності» і їх необхідно досліджувати, щоб з'ясувати достовірність або хибність виводу. А це вже є визначальна риса продуктивних методів навчання. У підручнику Ю. М. Колягін з методики навчання математики відзначається така роль аналогії: «... широке застосування аналогії дає можливість більш легкого і міцного засвоєння учнями навчального матеріалу, так як забезпечує уявне перенесення певної системи знань і умінь від відомого об'єкта до невідомого» [3, с. 95].

Когнітивний характер аналогії дозволяє і робить доцільним її використання в процесі навчання. Як зазначає Ю. М. Колягін, це пов'язане з тим, що на учні ставляться в положення першовідкривачів математичних істин, і тому наукові методи математичного дослідження в той же час служать і методами навчальної роботи учнів. В роботі Р. Ю. Костюченко [1] метод аналогії представлений як засіб реалізації внутрішньопредметних зв'язків шкільного курсу геометрії. В цій же роботі автор наголошує, що майбутніх вчителів математики необхідно готувати до застосування аналогії в шкільному курсі математики. На думку Н. В. Кугай [2] найбільш доцільно це робити в процесі навчання дисциплін математичного спрямування (математичний аналіз, комплексний аналіз, варіаційне числення). Але найбільш потужне застосування методу аналогії (аналогомоделний) має в функціональному аналізі.

Процес застосування аналогомоделного методу багатоетапний, але в курсі функціонального аналізу розглядаються класичні три етапи: 1) формалізація (формулювання завдання на мову більш загального простору); 2) розв'язання в межах певного простору; 3) інтерпретація (формулювання результату розв'язання на символіку простору, в якому сформульовано задачу).

Наступна властивість аналогомоделного методу, яка доступна розумінню студентів – спрощення ситуації в більш загальному просторі.

Розглядаючи використання аналогомоделного методу в навчанні, у якому він виступає як зміст і як спосіб пізнання, зазначаємо, що необхідною умовою є певна система знань. Ця система містить знання про об'єкт методу, його властивості (математичні поняття, властивості понять і зв'язку між ними); знання, отримані в ході перетворення об'єкта (зміна властивостей, встановлення невідомих властивостей); знання про застосування (задачі, які розв'язуються методом, вибір способів розв'язання); знання про особливості його використання (обмеження в залежності від області застосування).

Ми вважаємо, що застосування внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків сприяє навчанню студентів аналогомоделного методу. Міжпредметні зв'язки при розв'язанні задач з фізики, геометрії, географії (муніципальна

метрика) розкривають властивості математичних моделей в різних просторах: більшу спільність, абстрактність, поетапне виконання, ізоморфізм об'єкту дослідження. Студенти усвідомлюють, що математична модель описує різні математичні твердження за допомогою одних і тих же позначень. Реалізація внутрішньопредметних зв'язків з позицій навчальної діяльності студента полягає в його самостійній роботі по засвоєнню зв'язків між вивченими частинами матеріалу, з узагальнення та систематизації знань. Внутрішньопредметні зв'язки можуть бути логіко-математичного та методичного характеру.

Таким чином, аналогомоделний метод при навчанні функціонального аналізу сприяє реалізації наступності при вивченні лінії аналізу майбутніми вчителями математики, оскільки використовується при вивченні операторів, функціоналів та їх властивостей через аналогію з поняттям функції; при розкритті зв'язку між числом та геометричною фігурою через поняття норми тощо.

Список бібліографічних посилань

1. Костюченко Р. Ю. Обучение учащихся предельной аналогии при реализации внутрпредметных связей школьного курса геометрии [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. – Омск, 2000. – 170 с.
2. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Формування вмінь майбутніх учителів математики застосовувати метод аналогій у процесі навчання дисциплін математичного спрямування // Фізико-математична освіта. – 2019. – Випуск 1(19). – С. 88-94.
3. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика [Текст]: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1980. – 368 с.
4. Пойа Д. Как решать задачу [Текст]. – М.: Учпедгиз, 1959. – 208 с.
5. Уемов А. И. Истина и пути ее познания [Текст]. – М.: Политиздат, 1975. – 88 с.
6. Эрдниев П. М. Сравнение и обобщение при обучении математике [Текст]. – М.: Учпедгиз, 1960. – 152 с.

Lovianova Iryna Vasylivna, Bobyliev Dmytro Yevhenovych. An analogy in the implementation of continuity in the teaching of mathematical disciplines (for example, specialty 014.04 Secondary education (Mathematics)). *The work is devoted to the formation of methodological knowledge and skills of future teachers of mathematics. It is shown that the successful assimilation of knowledge about the method of analogies and the ability to apply it is effectively formed when implementing the continuity of the analysis line in the program of training future teachers of mathematics.*

Key words: *analogy, future teachers of mathematics, functional analysis, mathematical analysis.*

Ловьянова Ирина Васильевна, Бобылев Дмитрий Екгеньевич. **Аналогия при реализации преемственности в обучении математическим дисциплинам (на примере специальности 014.04 Среднее образование (Математика)).** *Работа посвящена формированию методологических знаний и умений будущих учителей математики. Показано, что успешное усвоение знаний о методе аналогий и умение его применять эффективно формируется при реализации преемственности линии анализа в программе подготовки будущих учителей математики.*

Ключевые слова: аналогия, будущие учителя математики, функциональный анализ, математический анализ.

Т. В. Ніконенко

кандидат педагогічних наук, старший викладач
Бердянський державний педагогічний університет,

м. Бердянськ

ORCID: 0000-0002-3789-4808

e-mail: 810don@gmail.com

СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РЕФЛЕКСИВНО-ПРОЕКТУВАЛЬНИХ УМІНЬ МАГІСТРІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ

Актуальність фахової підготовки магістрів початкової освіти зумовлюється запитом суспільства на формування особистості, яка володіє не тільки системою спеціальних знань, а й має високий рівень сформованості важливих професійних умінь відповідно до європейських стандартів якості освіти.

У сучасній психолого-педагогічній науці виділяють такі види професійних умінь, зокрема: загальнопедагогічні (О. Дубасенюк, В. Сластьонін та ін.), дидактичні (П. Гусак, О. Мороз, та ін.), комплексні педагогічні (О. Остряньська та ін.), комплексно-кваліфікаційні (В. Бондар та ін.), технологічно-проектувальні (Л. Коваль та ін.) тощо. Незважаючи на загалом значний інтерес науковців до професійних умінь, відзначаємо, що рефлексивно-проектувальним умінням досліджень не приділялося достатньої уваги, але

оскільки вони задекларовані як провідна складова професійної діяльності магістрів початкової освіти, то спробуємо їх охарактеризувати.

Мета статті – розкрити сутність та особливості формування рефлексивно-проектувальних умінь магістрів початкової освіти.

Так, у тлумачному словнику сучасної української мови під «уміннями» розуміють здобуту на основі досвіду здатність належно робити щонебудь [1, с. 1210].

О. Савченко характеризує вміння як категорію дидактики і вважає, що вони становлять «засвоєний суб'єктом спосіб виконання практичних і теоретичних дій на основі знань і життєвого досвіду, що формується під час навчання і передбачає застосування у звичайних та змінних умовах». Уміння є складним процесом аналітично-синтетичної діяльності, який проходить кілька стадій: усвідомлення, оволодіння й реалізація [5, с. 211].

Важлива роль у розробці проблеми педагогічних умінь належить працям (К Баханова, М. Гриньової, Л. Коваль, О. Ковальчук, І. Новіцької, О. Остряньської, Є. Рапацевич, В. Семиченко та ін.)

Так, Є. Рапацевич, термін «педагогічні вміння» (професійні вміння) тлумачить як «сукупність різноманітних дій учителя, які співвідносяться з функціями педагогічної діяльності» [4, с. 618].

Досліджуючи формування професійних умінь як складової професійної компетентності педагога, І. Новіцька стверджує, що вони є здатністю успішно виконувати специфічні завдання на основі адекватного інтерпретування педагогічних задач і володіння необхідним комплексом способів дій. Процес оволодіння професійними вміннями і навичками має такі складові: визначення цілей, формування здатності самостійно ставити їх; дотримання етапності, розвиток спочатку простих, а потім складніших; використання діяльнісного підходу; пріоритетність в організації та контролі самостійної діяльності студентів, виявлення припущених помилок і визначення методики їх корекції [3, с. 75].

На думку Л. Коваль, професійно-педагогічні вміння визначають рівень професійної компетентності; орієнтують на досягнення мети, на можливість визначити умови та засоби цього процесу; забезпечують здатність здійснювати практичну діяльність, володіння розумовими діями та операціями; застосовуючи спочатку в змінених умовах, а потім у нових ситуаціях [2, с. 194].

У нашому дослідженні як один із видів професійно-педагогічних умінь магістрів початкової освіти розглядаємо рефлексивно-проектувальні, що є комплексним утворенням розумових і практичних дій, які забезпечують його багатофункціональну пошукову діяльність, передбачають здатність застосовувати на практичних та лабораторних заняттях технологію контекстного навчання; здійснювати рефлексію власної педагогічної діяльності та навчати цього процесу студентів; бути в постійному творчому пошуку; прагнути до самовдосконалення як особистісних, так і професійних якостей.

Формування рефлексивно-проектувальних умінь магістрів початкової освіти активно відбувається в процесі самостійної роботи, яка визначається як

їх планова індивідуальна або колективна діяльність, що виконується при методичному керівництві викладача, але без його безпосередньої участі та передбачає виконання магістрами практико-орієнтованих завдань. Посилення ролі самостійної роботи саме в здобувачів другого рівня вищої освіти має розвивати в них уміння вчитися та творчо застосовувати знання в майбутній професійно-педагогічній діяльності.

Отже, виконання магістрами початкової освіти практико-орієнтованих завдань під час самостійної роботи сприяло формуванню рефлексивно-проектувальних умінь, які забезпечують їхню здатність моделювати контекст майбутньої професійної діяльності, що є важливою складовою набуття творчого досвіду щодо застосування технології контекстного навчання.

Список бібліографічних посилань

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і ред. В. Т. Бусел. Київ: Ірпінь: Перун, 2005. 1728 с.

2. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку початкової освіти: монографія. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2012. 343 с.

3. Новіцька І. В. Формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2015. 198 с.

4. Педагогика: большая современная энциклопедия / сост. Е. С. Рапацевич. Минск: Современное слово, 2005. 720 с.

5. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручник. Київ: Грамота, 2012. 504 с.

Nikonenko Tatyana. The essence and features of the formation of reflective design skills of masters of primary education. *The article reveals the essence and features of the formation of reflective-design skills of masters of primary education, providing their ability to model the context of future professional activity.*

Key words: *masters of primary education, professional skills, reflective design skills, practice-oriented tasks.*

Никоненко Татьяна Владимировна. Сущность и особенности формирования рефлексивно-проектировочных умений магистров начального образования. *В статье раскрыто сущность и особенности формирования рефлексивно-проектировочных умений магистров начального образования, обеспечивающие их способность моделировать контекст будущей профессиональной деятельности.*

Ключевые слова: *магистры начального образования, профессиональные умения, рефлексивно-проектировочные умения, практико-ориентированные задания.*

О. І. Матяш

докт. пед. наук, професор,

Вінницький державний педагогічний університет

імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

ORCID ID 0000-0002-7149-9545

ПРОБЛЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Важливим складником процесу забезпечення цілісності та результатів навчання в системі ступеневої освіти є категорія наступності. Як психологічну категорію наступність у навчанні роз'яснено як «послідовність і системність у розташуванні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів і етапів навчально-виховної роботи... характеризується усвідомленням пройденого на новому, більш високому рівні, підкресленням набутих знань новими, розкриттям нових зв'язків, завдячуючи чому якість знань, умінь і навичок підвищується» [1,45].

У Законі України «Про освіту» зазначено, що одним з основних принципів щодо освіти є її безперервність, яка реалізується шляхом забезпечення наступності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних ступенях освіти [2]. Зрозуміло, що безперервність, яка реалізується шляхом забезпечення наступності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних ступенях освіти має бути і в основі методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Результатом методичної підготовки майбутнього вчителя математики має бути його методична компетентність, яку ми розуміємо як систему методичних знань, умінь та переконань учителя, а також досвіду ефективного розв'язування конкретних методичних завдань у навчанні учнів математики.

В сучасних реаліях методична підготовка майбутніх учителів математики характеризується низкою проблем, серед яких зокрема, виокремимо:

- низький рівень знань та умінь з математики в абітурієнтів, які зараховуються на навчання за спеціальністю «Середня освіта (Математика)»;
- вивчення традиційних курсів математичного аналізу, вищої алгебри та геометрії, яке традиційно відбувається перед вивченням методики навчання математики в школі, на жаль, не виправляє ситуацію із низьким рівнем знань та умінь студентів зі шкільного курсу математики;
- різке зменшення аудиторних занять, зокрема в магістратурі, у зв'язку із вимогою збільшення самостійної роботи студентів, призводить до формування досить поверхових уявлень майбутніх учителів математики про специфіку методики навчання алгебри та геометрії в школі;
- методична підготовка майбутніх учителів математики найчастіше передбачена у навчальних планах підготовки бакалаврів у завершальних семестрах, а сучасні реалії навчання студентів (складна соціальна ситуація, нові умови отримання стипендій, недостатність

вчителів у школах тощо) змушують студентів працевлаштовуватися, що призводить до масових пропусків занять.

- залишається актуальною проблема налагодження співпраці між працюючими вчителями математики і педагогічного університету із взаємовигідними цілями: покращення умов методичного саморозвитку вчителів математики та умов формування методичної компетентності майбутніх учителів математики.

У Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського на кафедрі алгебри і методики навчання математики накопичений певний досвід вирішення вказаних проблем: значно вдосконалені навчальні плани підготовки бакалаврів та магістрів за спеціальністю «Середня освіта (Математика)» (зокрема, введено окремі навчальні дисципліни «Методика навчання алгебри», «Методика навчання геометрії»); апробовані ефективні форми налагодження співпраці між працюючими вчителями математики та викладачами методики навчання математики педагогічного університету (зокрема, регулярні майстер-класи вчителів математики для студентів; «Турнір методичних знахідок у навчанні учнів геометрії» для працюючих учителів математики; «Конкурс методичної майстерності» для майбутніх учителів математики).

Очевидно, ключова перебудова системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики має відбуватися на рівні відбору, осмислення та впровадження ефективних технологій формування методичних компетентностей майбутніх учителів математики. На нашу думку, державна програма розбудови нової української школи недостатньо враховує можливості науково-педагогічного потенціалу педагогічних університетів. В основному йдеться про перепідготовку вчителів, а варто більше уваги звернути на оновлення системи підготовки майбутніх учителів, у тому числі вчителів математики. Майбутній учитель математики повинен мати умови в педагогічному університеті для формування і розвитку готовності та здатності до ефективної методичної діяльності у контексті нових запитів українського суспільства, до інноваційної діяльності задля всебічного розвитку учнів засобами навчання математики.

Таким чином, вирішення сучасної проблеми наступності в методичній підготовці майбутніх учителів математики можливе за умови принципового удосконалення навчальних планів підготовки майбутніх учителів за спеціальністю «Середня освіта (Математика)», із врахуванням існуючих проблем математичної підготовки студентів педагогічних університетів. Також вирішення вказаної проблеми потребує налагодження тісної співпраці школи і педагогічного університету. Тільки такий підхід може надати методичній підготовці майбутнього вчителя цілісний, послідовний і перспективний характер, тоді дві ланки освіти зможуть діяти не ізольовано одна від одної, а в тісному взаємозв'язку.

Список бібліографічних посилань

1. Колесникова В.Ф. Психологія наступності: [словник – довідник] / В.Ф.Колесникова. – К.: Наук. світ, 2000. – 82 с.

2. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1060-12/>

3. Матяш О.І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: автореф. дис. доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Ольга Іванівна Матяш. – К., 2014. – 40 с.

Olga Matiash. Problems of realization of continuity in the methodical training of future teachers of mathematics. *Continuity in the methodical preparation of future mathematics teachers requires a fundamental improvement of the curriculum of future teachers' training in the specialty "Secondary education (Mathematics)", taking into account the existing problems of mathematical preparation of students, and also requires the establishment of close cooperation between the school and the pedagogical university.*

Key words: *methodical training, future teacher of mathematics, mathematical knowledge and skills.*

Матяш Ольга Ивановна. Проблемы реализации преемственности в методической подготовке будущих учителей математики. *Преемственность в методической подготовке будущих учителей математики требует принципиального совершенствования учебных планов подготовки будущих учителей по специальности «Среднее образование (Математика)», с учетом существующих проблем математической подготовки студентов, а также требует налаживания тесного сотрудничества школы и педагогического университета.*

Ключевые слова: *методическая подготовка, будущий учитель математики, математические знания и умения.*

Ю. С. Простакова

канд. пед. наук, ст. викладач

ХНПУ імені Г.С.Сковороди, м. Харків,

e-mail: uss1905@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ

Реалізація концепції неперервної освіти в Україні передбачає удосконалення діяльності систем загальної, професійно-технічної та вищої освіти з метою подолання розрізненості та неузгодженості між змістом та методами навчання у навчальних закладах різних рівнів акредитації. Таке удосконалення передбачає не тільки доступність для здобувачів усіх етапів освіти, а й дотримання принципів наступності навчання та налагодження зв'язку між освітніми ланками, зокрема між загальноосвітніми навчальними закладами та закладами вищої освіти.

У законі України «Про освіту» зазначено, що наступність є однією з обов'язкових умов для здійснення неперервності процесу здобуття знань. Саме

наступність певною мірою здатна забезпечити єдність, взаємозв'язок та узгодженість мети, змісту, методів, форм навчання й виховання з урахуванням вікових особливостей осіб, що навчаються, на суміжних етапах освіти. Отже, наступність можна розуміти як один із принципів освіти, який передбачає узгодженість цілей, змісту та організаційно-методичного забезпечення на різних етапах освіти, внаслідок чого виникає зв'язок між загальною середньою освітою (як базою формування особистості учня) та вищою професійною освітою (як процесу подальшої підготовки компетентного фахівця).

Для майбутніх вчителів математики розуміння важливості принципу наступності в освіті є особливо актуальним, адже математична частина їх професійної підготовки базується на матеріалі шкільного курсу математики; в свою чергу, по закінченні навчання у вищих педагогічних навчальних закладах, майбутні вчителі математики використовують отримані знання для здійснення своїх професійних обов'язків – викладення математики в закладах загальної середньої освіти.

Щоб орієнтуватися в глибинах математичної інформації і розуміти сутність математичних процесів, майбутнім вчителям математики необхідно мати високий рівень математичної підготовки, підґрунтя якої закладається в середній школі і далі розвивається у ВНЗ. Адже саме при вивченні математичних дисциплін характерним є опора на раніше отримані знання, вміння та навички, повторення та систематизація вивченого матеріалу, і подальше навчання на більш поглибленому рівні.

На практиці ж цей процес поки ще далекий від ідеального. З досвіду роботи можна сказати, що більшість студентів-першокурсників відчують труднощі при побудові рисунків до задач, особливо стереометричних, доведенні теорем, використанні координатного та векторного методів для розв'язування задач, демонструють низький рівень просторової уяви та вмінь будувати логічні висновки тощо. Тобто має місце певний розрив між існуючим рівнем математичної підготовки випускника ЗНЗ та необхідним рівнем математичної підготовки студента ВНЗ. Через це виникає необхідність приділити увагу ліквідації виявлених прогалин в математичній підготовці студентів, але за існуючими навчальними планами немає можливості виділити для таких занять аудиторні години. Самостійне повторення та вивчення студентами необхідного матеріалу також має низьку ефективність, оскільки часто у студентів-першокурсників ще не сформовані вміння самостійного опрацювання навчального матеріалу.

Для реалізації принципу наступності можна запропонувати такі способи: використання коротких дистанційних курсів, які містять необхідний теоретичний матеріал, приклади розв'язаних задач та задач для самостійної роботи, тести для самоконтролю; використання тестів на етапі актуалізації опорних знань під час проведення аудиторних занять з подальшим обговоренням правильних відповідей. Такі форми роботи дозволять при мінімальних затратах часу не тільки підвищити якість математичної підготовки майбутніх вчителів математики, а й наочно продемонструють студентам зв'язок

між тими розділами математики, які вивчались в школі, та тими які вивчаються у ВНЗ, а також дозволять прослідкувати динаміку розвитку відповідних теорій та понять.

Впровадження принципу наступності навчання при вивченні математичних дисциплін забезпечує можливість здійснення взаємозв'язку між поняттями, вміннями та навичками, дозволяє встановити міжпредметні зв'язки та сприяє кращому усвідомленню основних теоретичних положень та формуванню відповідних компетентностей майбутніх фахівців.

Prostakova Yuliya. The introduction of the principle of continuity during the learning of math by future teachers of math. The possible ways to implement the principle of continuity in the process of professional training future teachers of mathematics are considered in this article.

Key words: the principle of continuity in education, test, distance course.

Простакова Юлия Сергеевна. Применение принципа преемственности при изучении математических дисциплин будущими учителями математики. В статье рассматриваются возможные способы реализации принципа преемственности в процессе профессиональной подготовки будущих учителей математики.

Ключевые слова: принцип преемственности в образовании, тесты, дистанционный курс.

О. В. Саган

канд. пед. наук, доцент,

Херсонський державний університет, м. Херсон

<https://orcid.org/0000-0002-3195-3686>

e-mail: evsagan777@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГА В ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Активне долучення України до цифровізації, яка трактується як «насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір», актуалізує цілу низку викликів, що постають перед освітою[1].

Перший з них пов'язаний з впровадженням практики відкритої освіти (OpenEdu Framework), яка реалізовується через такі виміри: доступ до ресурсів, їх якісний контент, педагогічний супровід, визнання освітніх результатів всіма

суб'єктами процесу, колаборація, академічна доброчесність, відкрите програмне забезпечення[2].

Другий передбачає сформованість і постійне удосконалення цифрової компетентності педагогів. Рекомендації наукового центру Європейської комісії описують структуру цього утворення (DigCompEdu), яка деталізує можливості цифрових технологій для впровадження інновацій в освіту(рис 1).

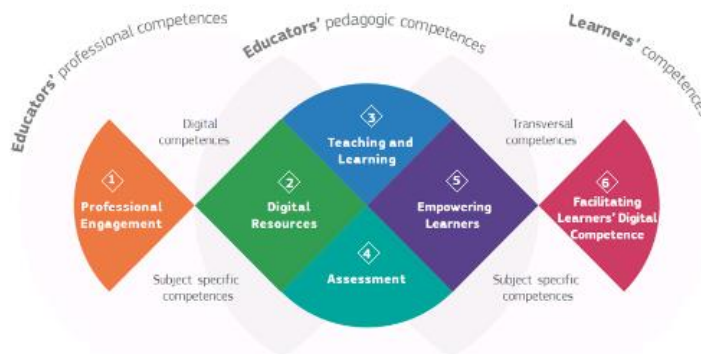


Рис.1.- Структура DigCompEdu: професійна залученість(1), цифрові ресурси(2), викладання та навчання(3), оцінювання(4), розширення можливостей навчання(5), сприяння формуванню цифрової компетентності учнів(6)[3].

Очевидно, що всі елементи цієї структури знаходяться у динамічному зв'язку, а враховуючи стрімкий розвиток цифрових технологій, досить швидко оновлюються. DigCompEdu є актуальною для педагогів всіх рівнів освіти, від дошкільної до вищої та освіти для дорослих. І в цьому ми вбачаємо наступність, зокрема, в процесі підготовки вчителя початкових класів.

Викладання математики, як традиційної науки з багатовіковим спадком, також вимагає перегляду з точки зору вибору інноваційних педагогічних засобів, методів і прийомів відповідно до цифровізації освіти. На наш погляд, залучення студентів до опанування класичної дисципліни через активне використання інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє не тільки активізувати навчання математики, апробувати чисельні мобільні додатки й віртуальні середовища, але й створити орієнтири для подальшої власної педагогічної діяльності майбутніх вчителів.

Сьогодні широко використовуються пакети прикладних програм з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичної логіки, тощо. Ці засоби містять як теоретично-довідкову інформацію, так і середовище (тренажер) для розв'язування завдань різного рівня складності. Робота з ними потребує часу і досить високого рівня мотивації студентів щодо формування відповідних навичок. Он-лайн-ресурси відкритого доступу дозволяють отримати швидкий результат розв'язання завдання або покрокове його виконання. На наш погляд, зазначені засоби передбачають репродуктивний рівень відпрацювання математичного матеріалу без залучення емоційної сфери студентів, що посилює формування ставлення до математики як до науки, позбавленої естетики.

Розглянемо деякі технології і методи, які ми використовуємо у своїй практичній діяльності для вирішення цієї проблеми.

– PBL (Project Based Learning) - метод проектів, який у сучасному цифровому просторі реалізується через веб-квести.

– Віртуальна, змішана і доповнена реальність. У доповненій реальності (augmented reality, AR) віртуальні об'єкти відтворюють проєкції на реальне оточення. Віртуальна реальність (virtual reality, VR) - це штучно створене технічними засобами середовище, яке людина сприймає через органи почуттів. Змішана реальність (mixed reality, MR) об'єднує обидва підходи. Відповідні мобільні додатки (Quiver, Wallame та ін.) та сучасні посібники дозволяють відтворити зображення на площині у форматі 3D з можливістю анімації.

– Змішане навчання як поєднання традиційного та електронного навчання реалізується через організацію відповідного дистанційного курсу з ефективними засобами зворотнього зв'язку.

– Microlearning – технології використання коротких навчальних відео. Обов'язковою умовою є не просто перегляд відео, яке триває не більш як 10 хвилин, але й супровід перевірочними завданнями.

– BYOD (Bring Your Own Device)- це ІТ-політика, згідно з якою співробітникам дозволено або рекомендується використовувати особисті мобільні пристрої (телефони, планшети, ноутбуки) для доступу до корпоративних даних та систем.

– Технології формування оцінювання. Прикладом є додаток Kahoot, за допомогою якого організовується мобільне тестування.

Таким чином, цифрові технології оптимізують освітній процес і сприяють формуванню цифрової компетентності майбутнього вчителя, яка удосконалюється протягом життя і стає необхідною умовою становлення педагога.

Список бібліографічних посилань

1. Розпорядження Кабінету міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» від 17 січня 2018 р. № 67-р. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>

2. Цифрова адженда України – 2020. (“Цифровий порядок денний”– 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти “цифровізації” України до 2020 року. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

3. C. Redecker, European “Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu”, Publications Office of the European Union, 2017. ISBN 978-92-79-73494-6, doi:10.2760/159770, JRC107466. (in English).

Sagan Olena. Formation of the digital competence of the pedagogic in the process of depending of mathematical disciplines. The article suggests variants of using digital technologies in the process of teaching mathematics of future teachers. It is noted that systematic work in this direction promotes not only the

optimization of the perception of mathematical material, but also the formation of the digital competence of the teacher.

Key words: Digital Competence a teacher, digital technology, mathematics training.

Саган Елена Валерьевна. Формирование цифровой компетентности педагога в процессе изучения математических дисциплин. В статье предложены варианты использования цифровых технологий в процессе преподавания математики будущих учителей. Отмечается, что систематическая работа в этом направлении способствует не только оптимизации восприятия математического материала, но и формированию цифровой компетентности преподавателя.

Ключевые слова: цифровая компетентность педагога, цифровые технологии, обучение математике

І. А. Сверчевська

канд. пед. наук, доцент,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

м. Житомир,

ORCID ID: 0000-0001-7306-3836

e-mail: iryna_sver@ukr.net

ВАРІАТИВНІСТЬ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ В ІСТОРИЧНИХ ЗАДАЧАХ

Ми досліджуємо можливості історії математики у вдосконаленні математичної та методичної підготовки студентів до професійної діяльності вчителя математики. Використання історичного матеріалу дає можливість показати, як зароджувалися математичні поняття та важливі теорії, методи доведення і розв'язування задач. Це є основою для розуміння сучасних методів і теорій, отже, використання елементів історії математики є важливою умовою для реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін.

Активними прихильниками історичного підходу були видатні математики М. В. Остроградський, Б. В. Гнеденко та математики-методисти О. М. Астряб, Г. П. Бевз, А. Г. Конфорович. Роль історії математики у фаховій підготовці студентів досліджують В. Г. Бевз, Н. О. Вірченко, А. О. Разуменко та інші. На думку відомого історика науки О. М. Боголюбова, історія математики є «школою думки, необхідним елементом освіти».

Ми виокремлюємо визначні історичні задачі. Це задачі з давніх трактатів, історичних пам'яток, які були створені відомими математиками і збережені історією. Розв'язування таких задач передбачає розв'язування методом автора та сучасним методом, їх порівняльний аналіз, історичну довідку [1, с. 34]. Розроблено систему історичних задач при вивченні деяких розділів лінійної алгебри та алгебри і теорії чисел [2; 4; 5].

При навчанні майбутніх вчителів математики в курсі «Алгебра і теорія чисел» передбачено вивчення методів розв'язування алгебраїчних рівнянь у розділах «Розв'язування рівнянь у радикалах» та «Многочлени над основними числовими полями». Набуті знання застосовуються в роботі вчителя: за шкільною програмою передбачено навчання методів розв'язування лінійних (6 кл.), квадратних (8 кл.), рівнянь з двома змінними (9 кл.), рівнянь вищих степенів (10 кл.), методи розв'язування рівнянь з однією змінною (11 кл.).

Нами розроблено систему історичних задач, які доцільно використовувати при навчанні методів розв'язування алгебраїчних рівнянь.

1) Історичні задачі, методи розв'язування яких привели до відкриття формул розв'язування квадратних рівнянь у радикалах, виникнення методу заміни змінних, який дозволив звести розв'язування рівняння вищих степенів до квадратних рівняння, до відкриття комплексних чисел.

Задачі ал-Хорезмі [7, с. 27]; **Віета** [7, с. 44]; **Бхаскари** [7, с. 24], де розв'язуються квадратні рівняння й авторами фактично використовуються формули розв'язування рівнянь в радикалах.

Задачі ал-Кархі [3, с. 31]; **Маклорена** [3, с. 51]. Розв'язуються рівняння різних степенів, використовуються підстановки і заміна змінних.

Задача Кардано. Розділити 10 на два доданки, щоб їх добуток був 40 [6, с. 65]. Словесне розв'язання автора приводить до зведеного квадратного рівняння та появи комплексних чисел у неявній формі.

2) Історичні задачі, які доцільно розв'язувати різними методами.

Задачі Кардано. Знайти побудовою додатній корінь рівняння $x^2 + 6x = 91$. Розв'язати рівняння $13x^2 = x^4 + 2x^3 + 2x + 1$ [3, с. 46]. Для першої задачі автор використовує метод геометричної алгебри. Для другого рівняння Кардано використовує рівносильні перетворення.

Задачі Бхаскари [7, с. 24]; **Рафаеля Бомбеллі** [3, с. 47]; **Стевіна** [3, с. 48]; **Жірара** [3, с. 47]; **Декарта** [7, с. 46]. У задачах потрібно розв'язати рівняння третього, четвертого степенів. Автори використовують метод розкладу на множники. Можна запропонувати розв'язати рівняння третього степеня за формулами Кардано, а четвертого – методом Феррарі. Також

доцільно використати необхідну умову раціонального кореня многочлена з цілими коефіцієнтами.

3) Задачі, в яких для розв'язування алгебраїчних рівнянь запропоновано творчі підходи автора.

Задачі Омара Хайяма [7, с. 28]; **Луки Пачоллі** [3, с. 42]; **Гарріота** [3, с. 47]; **Кеплера** [3, с. 47]; **Фібоначчі** [3, с. 38].

Задача Монферр'є [3, с. 60]. Розв'язати рівняння $x^6 + 3x^5 + 2x^4 - 2x^2 - 3x - 1 = 0$. Автор помічає, що 1 та -1 є коренями рівняння, розділивши послідовно на $x-1$ та $x+1$, отримує зворотні рівняння та знаходить ще чотири кореня.

Зауважимо, що впровадження історичного підходу при навчанні курсу «Алгебра і теорія чисел» майбутніх вчителів математики сприяє більш активному вивченню курсу, викликає інтерес, розширює обсяг знань. А також дає можливість набути досвід у використанні елементів історії математики у своїй майбутній професійній діяльності. Отже, сприяє формуванню предметної та професійної компетентностей.

Список бібліографічних посилань

1. Бородін О. І., Бугай А. С. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородін, А. С. Бугай. К.: Вища шк. , 1973. 552 с.
2. Дідківська Т. В. Розв'язування рівнянь методами геометричної алгебри / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник ЖДУ імені Івана Франка. – 2014. – Вип. 6(78). – С. 113-117.
3. Попов Г.Н. Сборник исторических задач по элементарной математике / Г.Н. Попов. – М.-Л.: ОНТИ, 1938. – 216 с.
4. Сверчевська І. А. Історико-генетичний підхід у фаховій підготовці майбутніх учителів математики / І. А. Сверчевська // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Вип. 4 (14). – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка – С. 82 – 86.
5. Сверчевська І. А. Історичний підхід у навчанні методів розв'язування систем лінійних рівнянь // Актуальні питання природничо-математичної освіти: Зб. наук. праць. – Сумський ДПУ імені А. С. Макаренка. – 2017. – Вип. № 2(10). – С.37–43.
6. Хрестоматия по истории математики. Арифметика и алгебра. Теория чисел. Геометрия / Под ред. А. П. Юшкевича. – М.: Просвещение, 1976. – 319 с.
7. Чистяков В. Д. Старинные задачи по элементарной математики / В. Д. Чистяков. – Минск: Высшая шк., 1978. – 270 с.

Sverchevska I. A. Variability between methods for solving algebraic equations in historical tasks. *The paper investigates the potential of the history of mathematics in training future teachers of mathematics. The author suggests engaging famous historical tasks for historical approach implementation.*

Keywords: *algebraic equations, historical tasks, a teacher of mathematics, history of mathematics.*

Сверчевская И. А. Вариативность методов решения алгебраических уравнений в исторических задачах. *Исследуются возможности истории математики в подготовке студентов, которые приобретают специальность*

учителя математики. Предлагается для внедрения исторического подхода использовать выдающиеся исторические задачи.

Ключевые слова: алгебраические уравнения, исторические задачи, учитель математики, история математики.

А. В. Гумбрукакі

старший викладач,

Університет Ушинського, м. Одеса

e-mail: allatumbrukaki@i.ua

В. Ю. Лелеко

студентка фізико-математичного факультету

Університет Ушинського, м. Одеса

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Розвиток сучасних ІКТ-технологій вимагає від майбутніх вчителів, зокрема, вчителів математики високого рівня цифрової компетентності. Слід зазначити, що у сучасній вищій та середній школах цифрове навчання вже активно відбувається, особливої уваги заслуговує використання цифрових технологій в освітньому процесі та впровадженню сучасних педагогічних технологій. Це передбачає здатність учнів, студентів, вчителів та викладачів розуміти та взаємодіяти з щоденними інструментами ІКТ, активно застосовувати їх у навчальному процесі. Але цифрових інструментів велика кількість. Багато з них є доцільними у навчальному процесі, інші – мало ефективні. Проте, можна виділити наступні цифрові інструменти, які варто опанувати майбутнім учителям математики: платформа для перегляду публікацій відео YouTube; сервіс для скорочення посилань Bit.ly; сервіс для збереження закладок Pinterest; Desmos (<https://www.desmos.com/>); GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>); WolframAlfa (<https://www.wolframalpha.com/>). Для майбутніх учителів математики вивчення цих інструментів сприятиме ефективному формуванню їхньої цифрової та методичної компетентностей.

Враховуючи вищезазначене, важливим питанням є організація спільної навчальної діяльності учнів та студентів, для чого потрібно створення навчальних груп. Для учнів і студентів кількість членів групи для успішної співпраці може бути різною. Проте, головним завданням учителя та викладача є налагодження процесу взаємонавчання та постійного розвитку навичок ефективної співпраці, допомога в опануванні нового матеріалу та прийнятті учнями та студентами власних рішень.

У зв'язку з цим, обов'язковим компонентом навчального процесу є оцінювання навчальних досягнень учнів та студентів, а саме, визнання так званої формувальної функції оцінювання. При цьому під формувальним оцінюванням розуміють інтерактивне оцінювання прогресу учнів (студентів),

що дає змогу вчителю та викладачу визначати потреби учнів (студентів) та відповідним чином корегувати процес навчання.

Одним з інструментів формуючого оцінювання, який дозволяє в режимі реального часу відслідковувати процес роботи учнів (студентів) та в будь-який момент коментувати їхні роботи й здійснювати зворотній зв'язок є сервіс Formative.

За допомогою цього цифрового інструменту вчитель (викладач) може створювати навчальний матеріал, який може містити:

- контент (текст, картинка, біла дошка, відео);
- завдання (вікторина, додавання короткої або повної відповіді, демонстрація своїх досягнень, питання з вибором кількох правильних відповідей);
- додаткові питання (дати аудіо відповідь, тощо).

Підготовлений навчальний матеріал учитель за спеціальним посиланням надає учням (студентам). Щоб почати роботу з Formative достатньо перейти за посиланням <https://goformative.com/>. Цей сервіс надає можливість вчителю (викладачу): перетворити документи формату Word або Pdf в інтерактивне завдання для контролю отриманих знань; додавати до завдань різноманітну інформацію; «перевернути групу»; мотивувати учнів (студентів); оцінювати роботу учнів (студентів) дуже швидко.

Formative дозволяє учням та студентам самостійно опрацьовувати завдання як в аудиторії, так і вдома. В свою чергу викладач, точно знає про успіхи своїх учнів і може підтримувати постійний зворотній зв'язок.

Однак, слід пам'ятати, що цифрове навчання ефективне, коли нові інструменти використовуються як допоміжні елементи навчального процесу та з використанням правильно підібраних методів навчання. А також, що це інструменти підтримки, а не контролю та покарання.

Summary. Tumburkaki A., Leleko V. **Features of the use of digital tools in the process of forming the methodological competence of future mathematics teachers.** *The digital tools necessary for the successful work of mathematics teachers are proposed for consideration. In particular, one of the tools of formative assessment is the Formative service.*

Key words: *digital tools, digital competency, methodological competence, methodological competence, formative assessment.*

Аннотация. Тумбрукаки А. В., Лелеко В. Ю. **Особенности использования цифровых инструментов в процессе формирования методической компетентности будущих учителей математики.** *Предложены к рассмотрению цифровые инструменты, необходимые для успешной работы учителей математики. В частности, один из инструментов формирующего оценивания - сервис Formative.*

Ключевые слова: *цифровые инструменты, цифровая компетентность, методическая компетентность, групповая работа, формирующее оценивание.*

О. Л. Чепок

канд. техн. наук, доцент,

Університет Ушинського», м. Одеса

ORCID: 0000-0002-2067-6564

e-mail: olachepok@ukr.net

Д. М. Белітченко

магістрант,

Університет Ушинського, м. Одеса

e-mail: belca@te.net.ua

ПЕВНІ ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА РІЗНИХ РІВНЯХ ОСВІТИ

Традиційно, принцип наступності визнається ключовим принципом побудови будь-якого освітнього процесу. Спочатку спробуємо конкретизувати зміст цього поняття. Тут, очевидно, треба вести розмову як про предметну або змістову наступність, так і про наступність у застосуванні різних прийомів або, як то кажуть, різних інструментів навчання. Зрозуміло, що обидва типи наступності найтіснішим чином пов'язані між собою, предмет навчання у значному степені обумовлює і добір необхідних інструментів. Але у однакових ситуаціях конкретні форми застосування тих чи інших інструментів можуть бути різними.

Подалі зупинимось на предметній наступності під час навчання математики. На перший погляд, реалізацію такої наступності можна розглядати подвійно: як процес занурення у зміст відповідного поняття і як процес поширення змісту цього поняття шляхом утворення узагальнень. Класичним прикладом наступності першого типу є опанування матеріалу певної аксіоматичної теорії: спочатку, на підставі основних невизначених понять означаються нові поняття, на підставі аксіом обґрунтовуються перші найпростіші твердження, потім – настає черга більш складної ланки понять і тверджень, і подалі, і тому подібне. Подібний вид наступності реалізується у кожному випадку, коли наводиться певне означення, а потім послідовно досліджуються властивості означеного об'єкту. Прикладів подібної наступності багато і у курсах математики закладів загальної середньої освіти. Принцип такої наступності у математиці порушується тоді, коли здобувачам освіти повідомляються такі властивості про певні математичні об'єкти, які не можуть бути обґрунтовані на підставі попередньо опанованого матеріалу. Так, наприклад, згідно діючої програми з планіметрії для закладів середньої освіти, тема «Ознаки паралельності прямих» передуює темі «Ознаки рівності трикутників», але обґрунтування традиційних ознак паралельності прямих без застосування ознак рівності трикутників є більш ніж недоцільним. Подібних прикладів можна навести достатньо багато. Є, навіть, точка зору, про те, що такі факти у математичній освіті варто визнати нормальними і доцільними, це евристика. Але, евристика може бути як вірною, так і хибною. У математиці кожне евристичне припущення вимагає наступних ретельних обґрунтувань, до

цього можна і треба привчати здобувачів освіти усіх рівнів, зрозуміло, з урахуванням їх вікових особливостей та загальної мети навчання.

Курси математики для закладів середньої освіти не передбачають і здається, не можуть передбачати опанування у повному обсязі навіть першої ланки тверджень жодної аксіоматичної теорії. Це обумовлює можливість неодноразового повернення у процесі навчання до все більш і більш точних означень одного і того ж поняття. Є багато прихильників саме такого підходу до введення у курсах математики закладів середньої освіти, наприклад, таких складних понять, як функція, асимптота графіка функції, границя послідовності, границя функції. Варто визнати, що у подібному підході є певний сенс. Але, по-перше, суттєве скорочення навчальних годин, відведених навчальною програмою на опанування того чи іншого навчального матеріалу, фактично, унеможливує навіть одноразове повернення до означення одного і того ж поняття. По-друге, особливо за умов спрямування уваги до особистісно-орієнтованого процесу навчання, варто підкреслити, словами видатного математика і педагога О. Я. Хінчіна, що у математиці заміна чітких і точних означень, формулювань і міркувань на розпливчасті, такі, що не мають точного сенсу, і при послідовному застосуванні неминуче призводять до логічних неузгоджень, у жодному разі не може сприяти спрощенню розуміння, а, навпаки, в усіх випадках, ускладнює його, мислити розпливчасто не може бути більш простою справою, ніж мислити чітко [1, с. 5]. Курси математики закладів вищої освіти взагалі виключають подібні можливості.

З математичної точки зору, наступність другого типу характеризується процесом побудови, на підставі однієї аксіоматики і відповідної аксіоматичної теорії, іншої аксіоматики, для якої перша аксіоматика є підкореною, зокрема, наприклад, побудова продовження першої аксіоматики. З теоретичної точки зору, в курсах математики закладів середньої освіти за такою схемою на даний час будується теорія дійсного числа, починаючи з теорії натуральних чисел, а потім – теорії натуральних чисел і нуля [2].

Відомо, що у математиці аксіоматики і відповідні аксіоматичні теорії бувають як формальними, так і неформальними. Формальні аксіоматики від неформальних відрізняються тим, що включають до себе поняття математичної логіки та правила логічного виводу. У математиці переважна більшість аксіоматик не є формальними. При отриманні тверджень відповідної аксіоматичної теорії неформальні аксіоматики передбачають застосування тих правил логічного виводу, які формуються у людини протягом усього її свідомого життя, так званої, буденної логіки. Математика є основним навчальним предметом шкільної математичної освіти, під час опанування якого може і повинно відбуватися формування і вдосконалення вмій і навичок проведення різного типу логічних міркувань. Отже, саме змістова лінія розвитку логічного мислення учнів повинна стати основною лінією щодо реалізації принципу наступності у навчанні математики на всіх рівнях освіти.

Список бібліографічних посилань

1. Гнеденко В. В. Александр Яковлевич Хинчин // Математическое просвещение. Выпуск 6. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961, С. 3-6.

2. Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. Міністерство освіти і науки України <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

Chepok Oleh, Belitchenko Dmitriy. Some theoretical aspects of realization of the principle of continuity during mastery of mathematical disciplines on different levels of education. *Different aspects of realization of the principle of continuity during mastering Mathematics on different levels of education are discussed. Subject continuity and instrumental continuity are marked out. It is grounded that the line of forming student's logical thinking must form the base of the subject continuity on all levels of education.*

Key words: *continuity of mastering Mathematics, subject continuity, instrumental continuity, forming of logical thinking.*

Чепок Олег Леонидович, Белитченко Дмитрий Николаевич. Некоторые теоретические аспекты реализации принципа преемственности при изучении математических дисциплин на разных уровнях образования. *Обсуждаются различные аспекты реализации принципа преемственности при обучении математике на разных уровнях образования. Выделяются предметный и инструментальный виды преемственности. Обосновано, что основу предметной преемственности при обучении математике на всех уровнях образования должна составлять линия формирования логического мышления учащихся.*

Ключевые слова: *преемственность при обучении математике, инструментальная преемственность, формирование логического мышления.*

Секція 4

Підготовка вчителя до реалізації принципу наступності у навчанні математики між різними рівнями освіти

Iryna Akulenko

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University, Cherkasy,
<https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>
e-mail: akulenkoira@ukr.net

KEY CHALLENGES IN MASTERING ASSESSMENT TOOLS AND METHODS BY FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Key words: *assessment for learning, formative assessment, pre-service teachers of mathematics preparation.*

The Concept of New Ukrainian School, a key strategic document which sets out the guiding principles of policies and practices within the local educational system, emphasizes that the assessment should form the basis for both the analysis of the students' individual progress and the design of individual students' learning process. It is rather the assessment that supports learning than the evaluation for grading students. The assessment approach will be based on descriptive formative evaluation with authentic elements taking into account the best European practices.

Discussion and results or data obtained. “Formative assessment” and “assessment for learning” concepts are used in European practices and theoretical European scientific pedagogical studies. As Yorke (2003) points out, formative assessment has a major influence on students' study behavior; besides, it is more complex than it appears at first sight. Carless (2007) distinguishes two groups of views with regard to formative assessment: one group considers formative assessment as one mainly involving formal structured tasks, similar to Bell and Cowie's (2001) planned formative assessment. Another group, more constructivist-orientated, considers formative assessment as mainly informal and ad hoc, what Bell and Cowie refer to as interactive formative assessment. To avoid the confusions and doubts about formative assessment processes outlined above, Carless (2007) coined the term learning oriented assessment (LOA), Brown (2004) used the term “assessment for learning”. The aim of LOA is strengthening the learning aspects of assessment (Carless, Joughin & Mok (2006)) and this can be achieved (Carless (2007)) through either formative or summative assessments as long as a central focus is on engineering appropriate student learning. We agree with this interpretation of the concept “learning oriented assessment”.

Thus, modern changes in the assessment ideology induce the need for adjustments in the content and education process of future teachers. Pre-service teachers not only list, characterize, illustrate various types, forms, methods and tools of control, assessment and adjustment of pupils' knowledge; they should understand the ideology and strategies for the assessment for learning. Students should understand that the accents of this assessment and evaluating pupils' achievements are shifted from the control function to its educational, diagnostic, corrective, stimulatory, motivational, and developmental functions. Future teachers should take into account in their future practices that LOA and evaluation concern not only results but also such characteristics of an educational process as autonomy or cooperation. LOA should be “here and now”, when students immediately receive feedback of a teacher and can “here and now” adjust their ideas, knowledge, methods of activity, etc. Assessment for learning increases the proportion of interactive forms in class activities. Marks, grades and points should be replaced by a verbal assessment in the form of encouragement and commentary. Computers have to be widely involved in the assessment (Google services for testing, online services Wizer.me, H5P, Live Worksheets and others for the development of interactive worksheets, Learning Apps for creating interactive training exercises, etc.).

What are the key competences of pre-service teachers in relation to LOA, which are formed in the process of mastering methods and tools of teaching

mathematics? Since the most important component of the LOA is the task to assess the achievement of pupils' expected learning outcomes, students should be able to describe the learning outcomes of a topic, module, etc. clearly and accurately. These results should be consistent with the results of the study of topics planned in Mathematics curriculum, and to some extent, specify and group them per level of learning (Bloom's taxonomy). The next step is to make an assessment plan. For this purpose, the students should learn the accepted activities for assessment in Mathematics. They may involve: problem-based case studies, written concept maps, designing learning materials (students prepare a learning package for a particular audience, e.g. school children, etc. on a specified or agreed topic), in-tray exercises, mini-practical, multiple choice questions (MCQs), etc. After detailed preliminary training, students must have experience in creating an assessment plan: 1) determining learning objectives; 2) considering possible assessments taking into account its reliability, validity, educational effect, costs; 3) creating an assessment plan overview. We consider it inappropriate at this stage of methodical training to propose students to make a matrix of evaluation that would associate learning objectives, grading criteria, level of cognition and points to evaluation since the students have insufficient experience in assessment activities and point distribution for each level of perception according to the stated objectives.

One of the important results of student training is their ability to use rubrics for providing feedback and grading. Even practicing teachers have difficulties in making rubrics due to the difficulty of distinguishing levels of performance. In order to sign appropriate rubrics pre-service teachers need to have previous experience in teaching pupils. So it is better for them not to make rubrics themselves but to get acquainted and to learn the examples of rubrics, using the sites where sections for assessing the academic achievements of students on certain topics in Mathematics are presented. Particular attention should be paid to the formation of the future math teachers' ability to design tests with multiple choice questions and open ended questions.

Conclusion. Thus contemporary tendencies in providing assessment should be taken into account in the process of methodical training of the future teachers of mathematics. Special attention should be paid to forming students' experience in setting up appropriate and clear educational objectives, mastering tools and ways for creating productive feedback, developing assessment criteria and organizational forms to ensure active pupils' learning, in particular through peer and self-assessment, ways of adjusting the individual track of pupils' learning through special tasks for assessment for learning.

References

1. Yorke, M. (2003) Formative assessment in higher education: moves towards theory and enhancement of pedagogic practice. *Higher Education*, 45, pp. 477-501.
2. Bell, B. & Cowie, B. (2001) The characteristics of formative assessment in science education. *Science education*, 85, 536-553.
3. Brown, S. (2004-05) Assessment for Learning. *Learning and Teaching in Higher Education*, (1), pp.81-89. Available from: <http://www.qub.ac.uk/directorates/AcademicStudentAffairs/CentreforEducationalDevelopm>

ent/FilestoreDONOTDELETE/Filetoupload%2C120807%2Cen.pdf [Accessed 7 May 2019].

4. Gibbs, G. & Simpson, C. (2005) Conditions, Under Which Assessment Supports Students' Learning. *Learning and Teaching in Higher Education* (1). pp. 3-31.

5. Carless, D. (2007) Learning-oriented assessment: Conceptual bases and practical implications *Innovations Education and Teaching International*, v. 44, n. 1, pp. 57-66 Available from: <https://core.ac.uk/reader/37890773> [Accessed 7 May 2019].

6. Carless, D. (2011) Learning-oriented assessment and the development of student learning capacities *The 2011 International Congress on Learning by Assessing at University Level: Innovative Experiences*, University of Cadiz. Spain, 9-11 March 2011.

7. Carless, D., Joughin, G. & Mok, M. (2006) Learning-oriented assessment: principles and practice. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 31(4), pp. 395-398.

Акуленко Ірина Анатоліївна. Ключові виклики у підготовці майбутніх вчителів математики до оцінювання навчальної діяльності школярів. У статті розглянуті сучасні тенденції в оцінюванні знань учнів і їхній вплив на методичну підготовку майбутнього вчителя математики.

Ключові слова: методична підготовка майбутнього вчителя математики, оцінювання навчальних досягнень учнів.

Акуленко Ирина Анатольевна. Ключевые вызовы в подготовке будущих учителей математики к оцениванию учебной деятельности школьников. В статье рассмотрены современные тенденции в оценке знаний учащихся и их влияние на методическую подготовку будущего учителя математики.

Ключевые слова: методическая подготовка будущего учителя математики, оценивание учебных достижений учащихся.

Н. С. Вагіна

канд. пед. наук, доцент,
Бердянський держ. пед. університет, м. Бердянськ
ORCID: 0000-0001-8147-6622
e-mail: nastvah@ukr.net

В. В. Ачкан

канд. пед. наук, доцент,
Бердянський держ. пед. університет, м. Бердянськ
ORCID: 0000-0001-8669-6202
e-mail: v_achkan@ukr.net

НАСКРІЗНЕ ПЛАНУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАКТИК ЯК ЧИННИК ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ/ВИКЛАДАЧІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Актуальність проблеми підготовки майбутніх учителів/викладачів математики до інноваційної фахової діяльності зумовлюється як реаліями і перспективами розвитку національної системи освіти, так високими вимогами і сподіваннями суспільства щодо якості надання освітніх послуг. У цьому

контексті важливим показником готовності майбутнього педагога до інноваційного пошуку та впровадження ефективних прийомів, методів, засобів і організаційних форм, які відрізняються новизною та оригінальністю основоположних ідей, має виступати наявність відповідного суб'єктного досвіду, формування якого забезпечується цілеспрямованою організацією практик у педагогічному виші.

Планування практик для здобувачів вищої освіти здійснюється, як правило, у відповідності до освітнього рівня (першого – для бакалаврату, другого – для магістратури) та конкретного виду практики (навчальна, виробнича), але роль системоутворюючого чинника при цьому відіграє наскрізне планування, яке націлене на поступовий компетентнісний розвиток майбутніх фахівців, реалізацію принципів наступності й неперервності, встановлення змістових взаємозв'язків з урахуванням попереднього досвіду. При цьому найважливішою передумовою організації і проведення практик у сучасному педагогічному виші має бути створення інноваційного освітнього середовища з оновлюваними компонентами професійно-практичної підготовки, які стосуються не тільки того, чим може послуговуватись студент у майбутньому (чого навчати), а й безпосередньо самого підготовчого процесу (як цього навчати).

Засновуючись на аналізі власного досвіду наскрізного планування практичної фахової діяльності студентів Бердянського державного педагогічного університету, вважаємо доцільним включення до структури й змісту виробничих практик здобувачів першого та другого рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) проведення таких занять й організаційно-методичних заходів як:

- проблемні семінари, присвячені обміну інформацією, яка отримана в результаті включеного спостереження, про перебіг інноваційних процесів у базових закладах загальної середньої освіти (це й участь шкіл у різноманітних освітніх проектах, наприклад, «Росток», «Олімпус», web-STEM школа, й практика використання інтерактивних дошок, електронних навчальних платформ та ін.);

- семінари із ситуаційного моделювання актуальних проблем, які виникають безпосередньо під час проходження студентами практики;

- міні-тренінги з апробації інноваційних прийомів і засобів навчання (наприклад, з відбору мережевих освітніх ресурсів та їх використання у форматі он-лайн, з методики проведення дистанційного контролю за допомогою мобільних пристроїв, електронних навчальних платформ, Google-forms та ін.);

- консультування з питань практики через соціальні мережі (групи) по ланках «студент – студент/студенти», «студент/студенти – керівник практики» з метою оперативного реагування на запити практикантів;

- постановка індивідуальних завдань зі створення тематичного портфоліо інновацій (з розділами «Інновації в організації освітнього процесу у базовому закладі загальної середньої освіти (для магістрантів – вищої освіти)», «Апробація елементів інноваційних методик і технологій») тощо;

- залучення майбутніх магістрів освіти у першому семестрі до участі в

роботі студентського консультаційного пункту «Перша сесія», що передбачає проведення консультативних занять з математичних дисциплін для першокурсників під патронатом профільної випускової кафедри (при тому, що активна – виробнича – практика магістрантів проводиться у другому семестрі).

Заплановані семінари, тренінги проводяться в університетському кабінеті методики навчання математики, який на час проведення практики перетворюється на творчу лабораторію, де студенти-практиканти мають змогу працювати з науково-методичною, навчальною літературою, періодичними виданнями, користуватися фондами відео матеріалів, фізичних й електронних засобів унаочнення.

Vahina Natalia, Achkan Vitaliy. End-to-end planning of pedagogical practices as a factor in preparing future teachers / teachers of mathematics for innovative activities. *The authors substantiate the role, describe the structural components of the end-to-end planning and related conditions for the organization of pedagogical practices of future teachers / teachers of mathematics in order to form their subject experience of innovative professional activities.*

Key words: *pedagogical innovations, preparation of teachers of mathematics, pedagogical practice.*

Вагина Н. С., Ачкан В. В. Сквозное планирование педагогических практик как фактор подготовки будущих учителей/преподавателей математики к инновационной деятельности. *Обосновывается роль, описываются структурные компоненты сквозного планирования и условий организации педагогических практик будущих учителей/преподавателей математики с целью формирования у них субъектного опыта инновационной профессиональной деятельности.*

Ключевые слова: *педагогические инновации, подготовка учителей математики, педагогическая практика*

М. Г. Волкова

канд. фіз-мат. наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: volkovamg@gmail.com

Д. О. Дячок

магістрант,
Університет Ушинського, м. Одеса,
e-mail: dyachok13@gmail.com

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

За останні роки значно збільшився об'єм викладання теорії ймовірності та математичної статистики як у сучасній школі, так й в закладах передвищої та вищої освіти. Отже ця тема є дуже актуальною сьогодні й привертає до себе багато уваги багатьох викладачів. Цей факт підтверджується рядом статей [1, 2], які ілюструють основні складності, які виникають при викладанні даної

теми в сучасній школі.

Традиційно з елементами теорії ймовірності та математичної статистики учні зустрічаються ще в середній школі в рамках теми «Елементи прикладної математики». Ця тема ілюструє практичне застосування теоретичного матеріалу курсу математики в різних сферах реального життя. Математичні моделі, що вивчаються, мають бути побудовані на матеріалі з практичних життєвих ситуацій, що сприятиме кращому засвоєнню запропонованого математичного апарату. У цій темі важливою є інтерпретація запропонованих ймовірнісних і статистичних характеристик, їх тлумачення в практичному плані. Слід зауважити, що навчальний матеріал, пов'язаний з елементами статистики, зазвичай є складним для сприймання [3].

Викладання теорії ймовірності в школі слід проводити, враховуючи принципи наочності та науковості, оскільки ця тема є фундаментом для подальшого вивчення математичної статистики в закладах вищої освіти майже на усіх спеціальностях. Так слід особливо звернути увагу на простір елементарних подій випробування, на поняття події, на різні означення ймовірності події, операції над подіями, на сумісність чи несумісність подій, їх залежність та незалежність (попарну або у сукупності), на теореми про ймовірність суми та добутку подій. Також слід навести задачі, в яких виникає необхідність застосовувати формулу повної ймовірності, формулу Байеса, формулу Бернуллі. На цьому вивчення теорії ймовірності в школі закінчується, проте у якості факультативних занять можна запропонувати заняття за темою граничні теореми Муавра-Лапласа, випадкові величини та приклади розподілу випадкових величин.

При вивченні математичної статистики учні знайомляться з такими поняттями, як розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення, а також з графічним поданням інформації про вибірку. Учнів потрібно навчити аналізувати данні, використовуючи таблиці, стовбчасті та кругові діаграми, вміти їх самостійно будувати, а також читати їх правильно. Далі, такі поняття як середнє арифметичне та мода можна показати на прикладі оцінок учнів за якимось предметом. Можна акцентувати увагу на понятті моди та її важливості при вивченні попиту. Однак знаходження середнього арифметичного та моди не завжди дозволяє робити впевнені висновки на основі статистичних даних. Так, наприклад, середня температура на планеті Меркурій становить $+67^{\circ}\text{C}$, в той час як мінімальна -173°C , а максимальна $+427^{\circ}\text{C}$. Важливо звернути увагу на такі характеристики, як розмах вибірки, її мінімальний та максимальний елемент, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення. Слід також звернути увагу на особливості побудови інтервального статистичного ряду, побудову полігону та гістограми частот або відносних частот. Вивченням цих характеристик вибірки закінчується розгляд математичної статистики в школі.

Метою нашої роботи було систематизування знань й формування в учнів старшої школи та студентів закладів передвищої освіти навичок застосування формул комбінаторики, теорії ймовірностей та елементів математичної

статистики при розв'язанні задач прикладного характеру, що дозволяє не тільки навчити учнів теоретичним основам, але й прищепити навички ймовірностно-статистичного моделювання реальних явищ. Запропонована нами робота складається з практичних робіт, кожна з якої складається з таких пунктів: 1) введення основних понять та теорем; 2) приклад розв'язання типових завдань; 3) самостійне виконання індивідуального контрольного завдання; 4) контрольні запитання.

Основні означення та теореми викладено на достатньо строгому математичному рівні, проте дуже стисло й зрозуміло. Пропонуються схеми роботи з задачами з теорії ймовірності, що дозволяють зробити процес навчання більш успішним. Приклади розв'язання типових задач з математичної статистики виконано безпосередньо та за допомогою електронних таблиць Excel. При написанні задач було використано низку підручників та задачників, що наведені в списку бібліографічних посилань. Деякі завдання було складено самостійно. Також в роботі наведено довідкові матеріали, рекомендована література для кожної практичної роботи.

Підвищенню ефективності уроків математики в учбових закладах сприяє використання всевітньої мережі Інтернет, різноманітних програмних засобів навчального призначення. Для підвищення ефективності навчання було використано додаток Google Classroom для створення віртуального класу, за допомогою якого можна реалізувати виконання запропонованих практичних завдань: надавати лекційний матеріал (як у вигляді відео так і у вигляді тексту), приклади розв'язання типових завдань, варіанти індивідуальних завдань, виконувати контрольне опитування, контролювати виконання завдань кожного учня у віртуальному класі. На практиці було встановлено, що віртуальний клас є дуже зручним інструментом у роботі як й вчителя, так й учня. Запропонований матеріал буде корисним як й для школярів, так й для студентів закладів передвищої освіти, а також для студентів нематематичних спеціальностей закладів вищої освіти.

Список бібліографічних посилань

1. Тарасевич А. К., Морозова Е. В. Особенности изучения основ теории вероятностей в школьном курсе математики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016.- Т. 11. – С. 1946-1959.- URL: <http://e-koncept.ru/2016/86416.htm>

2. Розуменко А. О., Розуменко А. М. Прикладні задачі як засіб розвитку ймовірнісного мислення учнів. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2 (16). С. 107-111.

3. Навчальна програми для поглибленого вивчення математики 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів. Програму підготували: М. І. Бурда, М. Ф. Городній Д. А. Номіровський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, В. О. Швець, М. С. Якір. URL: <http://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/>

Volkova M. G., Diachok D. O. About features of teaching probability theory and statistic in the modern secondary school with applications of modern computer technologies. *The article is devoted to the issues of teaching probability theory and statistic in the secondary school with applications of integrated package Excel as the most available and easy to use.*

Key words: *combinatorics, probability theory, statistic, computer technologies.*

Волкова М. Г., Дячок Д. О. Особенности преподавания теории вероятностей и математической статистики в современной школе с использованием современных компьютерных технологий. *Статья посвящена вопросам преподавания теории вероятностей и математической статистики в современной школе с использованием встроенного пакета Microsoft Excel как наиболее доступного и простого в обращении.*

Ключевые слова: *комбинаторика, теория вероятностей, математическая статистика, компьютерные технологии.*

Г. Б. Захарова

канд. пед. наук, викладач кафедри початкової освіти
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг,
e-mail: afilka.kr@gmail.com

СИСТЕМНО-КОНСТАНТА ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН НА ҐРУНТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Дослідники (І. Аркусова [1]) вказують, що для активного впровадження сучасних інформаційних технологій у повсякденну навчальну діяльність вищої школи є низка об'єктивних і суб'єктивних причин. До об'єктивних причин відносять тенденції, пов'язані зі зміною вимог, що висувуються суспільством до сучасної вищої освіти та навчального процесу, а також протиріччя, які змушують викладача шукати нові форми, методи, прийоми роботи з навчальним матеріалом. До суб'єктивних – протиріччя між традиційною та модерною (модернізованою) освітою, яке генерується ментальними установками частини викладацького корпусу, а також та обставина, що сучасні

студенти вищих навчальних закладів переважно орієнтовані не на традиційне засвоєння знань за підручником, а на оптимальне сполучення різноманітних методів, що активує багатоканальне сприйняття навчальної інформації з опорою на візуальні, слухові, емоційні канали та на швидку рефлексію щодо отриманого. Ліквідувати це протиріччя й оптимальним чином вплинути на формування умінь самостійно-пізнавальної діяльності студентів цілком можливо, приводячи в дію механізми інтеграції навчальних дисциплін на ґрунті застосування інформаційних технологій.

У «Великому тлумачному словнику сучасної української мови» інтеграція визначається як «доцільне об'єднання та координація дій різних частин цілісної системи». Дидактикою ХХ ст. (Ш. Ганелін) розкрито шляхи формування системи знань засобом послідовного здійснення взаємозв'язків між провідними ідеями та поняттями суміжних курсів. Під системністю знань розумілися взаємопов'язані знання не тільки в межах одного предмета, але й в межах певного циклу предметів як зв'язок між різними циклами [2].

Інформаційні технології (Є. Полат) дозволяють при інтеграції будь-якого навчального процесу досягати висунутих будь-якою програмою, освітнім стандартом мети іншими, альтернативними традиційним методами, зберігаючи при цьому всі досягнення вітчизняної дидактики, педагогічної психології, часткових методик [5, с. 17].

Системно-константна інтеграція навчальних дисциплін на ґрунті застосування ІТ при підготовці майбутніх вчителів початкової школи передбачає створення нових навчальних програм, які повинні відповідати таким вимогам:– сприяти дотриманню принципів комп'ютерної дидактики;– відповідати загальній освітній меті, специфіці та типу навчального закладу; – реалізовуватись у конкретному середовищі доцільно, враховуючи певні процедурні особливості; – використовуватись з метою підвищення продуктивності того чи того виду навчальної діяльності; – бути адаптованими та надійними; – бути максимально індивідуалізованими на основі врахування типологічних особливостей тих, хто навчається (за І.Аркусовою [1, с. 19]).

З точки зору практичної реалізації видається цілком виправданим застосування інтегрованих лекцій, семінарів, практичних занять, інтегрованих спецкурсів, які розробляються з урахуванням можливостей новітніх інформаційних технологій.

Деякі вчені вбачають в інтеграції навчальних дисциплін не тільки засіб формування гнучкої та продуктивної думки студентів, але й узагальнених способів розумових дій (О.Кабанова-Меллер, І.Малафіїк, М.Махмутов). Застосування відеоінформації, слайд-шоу, презентацій у навчальному процесі дозволяють студентам виявити нові резерви сприйняття, мовлення, взаємозв'язків логічного та образного мислення в навчальному пізнанні.

Одними із важливих форм інтеграції декількох дисциплін та напрямів, що потребують попередньої самостійно-пізнавальної діяльності студентів, – Internet-конференції, вебінари. Є. Полат зазначає, що у практиці вищої школи використовуються два різновиди Internet- конференцій:– конференції on-line,

коли учасники безпосередньо спілкуються один з одним з використанням звуку та відеозображення за допомогою skype, Інтернет-сайту (або портал, призначений для проведення онлайнзаходів) та ін.; – відтерміновані у часі семінари, дискусії [5].

Internet-конференції можуть розбиватися на декілька «сюжетних ліній». Така форма, безумовно, підвищує мотивацію самостійно-пізнавальної діяльності студентів. Участь у тематичних електронних конференціях мережі Internet відбивається плідно щодо пошуків нових напрямів самостійно-пізнавальної діяльності. Електронні конференції можуть бути організовані і в межах локальної мережі окремого навчального закладу для проведення семінарів, дискусій і т. п.

Важливою формою інтеграції навчальних дисциплін на ґрунті застосування інформаційних технологій залишаються Web-квести. Методика роботи з інформаційними Web -квестами описана Р. Гуревичем, М. Кадемією та М. Козяр [4]. Саме Web-квести сприяють активізації самостійно-пізнавальної діяльності студентів: «ураховуючи той факт, що у ВНЗ особливе місце займає дослідницька робота студентів, заслуговує на увагу інтеграція методу проектів з використанням Internet і рольових ігор. Такий вид проектів називають Web-квестом» [3]. Інше визначення Web-квесту – діяльнісно орієнтована проектна дидактична модель, що передбачає самостійну пошукову роботу студентів у мережі Internet. За своєю організацією Web-квести є досить складними; спрямовані на розвиток у студентів навичок аналітичного та творчого мислення у ході самостійно-пізнавальної діяльності.

Список бібліографічних посилань

1. Аркусова И.В. Преподаватель и компьютер: сотрудничество или соперничество (конкуренция)? / И.В. Аркусова // Педагогика. – 2003. - № 2. – С.17-20.
2. Ганелин Ш. И. Дидактический принцип сознательности / Шолом Израилевич Ганелин. – М. : АПН РСФСР, 1961. – 78 с.
3. Гуревич Р.С, Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі: посібник для педагогічних працівників і студентів педагогічних вищих навчальних закладів. – Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2002. –116 с.
4. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр; за ред. Р. С. Гуревича. – Львів, 2012. – 506 с.
5. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : [учебн. пособие для студентов высш. учебн. заведений] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

Zakharova H.B. System-constant integration of educational disciplines on the basis of application of information technologies in the preparation of future teachers. The theses outlined the possibilities of integrating educational disciplines on the basis of application of IT.

Key words: *integration, information technologies, independent-cognitive activity.*

Захарова Анна Борисовна. Системно-константная интеграция учебных

дисциплін на основі використання інформаційних технологій при підготовці майбутніх учителів. В тезисах обозначены возможности интеграции учебных дисциплин на основе применения информационных технологий.

Ключевые слова: интеграция, інформаційні технології, самостійно-пізнавальна діяльність.

А. Л. Іщенко

старший викладач,
Університет Ушинського, м. Одеса,
ORCID 0000-0002-8233-3858,
e-mail: stasi555@ukr.net

І. Г. Юрченко

студент,
Університет Ушинського, м. Одеса

ІНСТРУМЕНТИ STEAM-НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Темпи розвитку технологій сприяють підвищенню попиту на інженерно-технічних, ІТ-фахівців, професіоналів високотехнологічних виробництв. Відповідно зростає інтерес до науково-технічних складових на всіх рівнях освіти. Активізація STEAM-освіти є одним із способів вирішення низки освітніх проблем. Зараз в Україні педагоги працюють в умовах оновлення моделі освіти, впровадження нових підходів і технологій навчання, в тому числі і STEAM-освіти. За кілька останніх років для цього було зроблено багато: створено "Web-STEM-школу", розробляються науково-методичні матеріали для вчителів щодо впровадження і розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти.

Під STEM-освітою ми розуміємо відповідну педагогічну технологію формування і розвитку критичного мислення, пізнавальних та творчих якостей учнів, здатних і готових до вирішення комплексних завдань, співпраці, здійснення інноваційної діяльності. При цьому STEM-навчання математики ми розглядаємо як цілеспрямований процес передачі і засвоєння знань, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, заснований на міждисциплінарних підходах в побудові навчальних програм різного рівня, окремих дидактичних елементів, до дослідження явищ і процесів навколишнього світу, вирішення проблемно орієнтованих завдань. У нашій країні значний інтерес викликають питання актуальності впровадження STEM освіти (К. Дмитренко, О. Лозова та ін.); загальні аспекти, основні поняття, проблеми та перспективи STEM-освіти (І. Василяшко, Н. Морзе та ін.); методичні підходи до STEM-навчання (В. Багашова, Л. Даниленко та ін.); питання застосування інформаційних технологій в навчанні математики (М. Жалдак, О. Семеніхіна, та ін.). Навчання викладачів вищих навчальних закладів та середньої школи STEM-технологіям, використанню в їх діяльності міждисциплінарних стратегій також останнім часом приділяється увага. У нашій країні такі дослідження поки одиничні.

Українські школи з 2017 року поступово переходять на нову програму. У 2018-2019 н.р. більшість перших класів початкових шкіл країни перейшли на програму Нової Української Школи. Міністерство освіти і науки України регламентувало вимоги до освітнього простору таких класів, як для початкової школи, так і для предметних кабінетів всіх освітніх галузей. При цьому під засобами STEM-навчання розуміють сукупність устаткування, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, дослідницької діяльності в навчанні. Вибрані засоби повинні виконувати інформаційну, практичну, креативну, контрольну функції. Інститут модернізації змісту освіти України рекомендує використовувати: - друквані методичні засоби; - наочні різних видів: натуральні, образні, знаково-символьні; - технічні: інформаційні, і контролюючі.

Ринок насичений різними пропозиціями інструментарію для сфери освіти. Технічне оснащення навчальних закладів дозволяє використовувати ці ресурси в організації STEM-освіти. Наприклад, Microsoft Store для освіти пропонує безкоштовні і платні розробки. Серед безкоштовних це і блокнот OneNote для організації завдань і оцінювання, і програми STEM для залучення кожного учня до роботи на уроці, і засоби для організації уроку Microsoft Teams, Sway для створення публікацій, інтерактивних навчальних матеріалів, презентацій, проектів і т.п., досить відомий додаток - динамічну математичну середу GeoGebra, інтерактивні цифрові засоби навчання з візуальними моделями Sesavis Visual Learning Tool, WeDo 2.0 LEGO® Education. На жаль тільки мала частина з них має версії на українському (EV3 Programming, GeoGebra Classic, GeoGebra Graphing Calculator) або російською (Sensavis Visual Learning Tool, Polyup, GeoGebra Geometry, FMath, MyBookMachine Player, FluidMath, EquatIO, Matific) мовами. Ми ж розглядали перераховані інструменти навчання в контексті застосування їх в викладанні математики.

Протягом 2018-2019 навчального року була проведена експериментальна робота зі студентами денної та заочної форм навчання бакалаврату та магістратури Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Ушинського (м. Одеса). Дослідження було спрямоване на визначення рівня готовності до STEM-навчання, знайомства з освітніми засобами, веб-ресурсами, які можна застосувати в STEM-навчанні.

Середній вік серед анкетованих склав трохи більше 30 років, кількість жінок склало 77,0%, і лише 23,0% - особи чоловічої статі. 48,4% респондентів з числа слухачів працюють в установах освіти, 41% - студенти 4 роки навчання бакалаврату і 10,6% - студенти 1 року навчання магістратури спеціальностей учитель математики, вчитель інформатики, вчитель фізики. В опитуванні брали участь студенти, які тільки починають свою професійну діяльність (стаж роботи до року - 10,6% опитаних), і з невеликим стажем роботи (до 5 років - 7,5%, 5 - 10 років - 13, 6%). Респонденти вважають, що викладачі, які забезпечують навчання, повинні бути в курсі сучасних педагогічних тенденцій, підтримувати на необхідному рівні свою педагогічну компетентність, що дасть можливість підвищити результативність навчання. На питання про STEM-

освіту отримано такі відповіді: 25,2% опитаних мають уявлення про таку технологію, 7% відвідували конференції та семінари по STEM навчання. На питання про професійну позицію щодо інформаційних технологій і їх застосування в освітньому процесі 16,7% вважає, що це справа віддаленого майбутнього, 36,3% відповіли, що нічого не зміниться, так як немає умов для їх застосування, 27% зацікавлені новими програмними засобами та вважають їх застосування корисним при вирішенні міждисциплінарних завдань.

Причиною таких результатів на наш погляд є відсутність мотивації до інноваційної діяльності у педагогів, проблеми з технічним оснащенням навчальних закладів. В їх думках про STEM-освіту говориться, що вони бачать переваги і ефективність STEM-освіти в порівнянні з іншими технологіями, при цьому більшість (87%) заявили про необхідність введення спеціальних курсів для оволодіння методикою STEM-навчання. Впровадження STEM-освіту в нашій країні повинно бути направлено на те, щоб студенти, майбутні вчителі математики, діючі вчителі розвивали здібності до досліджень, вирішення методичних проблем і розробки продуктів з міждисциплінарним поглядом на математичні дисципліни, були готові до роботи з інструментами STEM-навчання.

Ishchenko A., Yurchenko I. Tools STEAM-imposed mathematics. *The article is devoted to the study of the possibility of realization of STEM education in Ukrainian schools, the selection of appropriate tools of modern pedagogical and information technologies for organizing STEM education at mathematics lessons, the methodological training of mathematics teachers for this activity, the development of innovations, readiness to use IT technologies in the realization of inter-subject links, the development of the personality's creative potential, his/her pre-vocational training.*

Keywords: *STEM education, teaching mathematics, methodical teacher training, inter-subject links.*

Ищенко А. Л., Юрченко І. Г. Інструменти STEAM-навчання математики. *Статтю присвячено вивченню можливості реалізації STEM-освіти в українських школах, вибору відповідних інструментів сучасних педагогічних та інформаційних технологій для організації STEM-навчання на уроках математики, методичної підготовки вчителів математики до цієї діяльності.*

Ключові слова: *STEM-освіта, навчання математики, методична підготовка вчителів, міжпредметні зв'язки.*

В. К. Кірман

канд. пед. наук,

комунальний заклад вищої освіти

“Дніпровська академія неперервної освіти”

Дніпропетровської обласної ради”, Дніпро

e-mail: vadyk.kirman@gmail.com

КОМБІНАТОРНИЙ АНАЛІЗ БІНАРНИХ ВІДНОШЕНЬ В КУРСАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У шкільному курсі математики вивчаються елементи теорії скінчених множин, правила комбінаторики, основні комбінаторні сполуки. Більш детально відповідні питання розглядаються при поглибленому вивченні математики та на профільному рівні. Комбінаторика, з одного боку, є необхідним інструментом для вивчення основ теорії ймовірностей, з іншого, вивчення комбінаторики в профільних класах виконує пропедевтичну функцію для університетських курсів дискретної математики. У цих курсах відповідні питаються розглядаються на достатньо формалізованому рівні [1].

У той же час, теорія бінарних відношень узагальнює деякі питання шкільної комбінаторики. Таким чином, вчитель, який працює в профільних класах має володіти питаннями комбінаторного аналізу бінарних відношень. Ми вважаємо за необхідне для цій категорії вчителів ознайомлення з основними фактами та методами відповідного кола питань, причому основну аргументацію проводити на півформальному рівні з використанням базових принципів комбінаторики: правила множення та правила додавання та ключових задач, що спираються на ці принципи. Значну кількість задач такого типу можна знайти, наприклад у [2]. При цьому необхідно фіксувати протиріччя між формалізованою формою об'єктів засвоєння та наочно-інтуїтивною формою аргументації.

Наведемо приклади. Якщо ρ – бінарне відношення на скінченій множині $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, то для нього можна побудувати матрицю відношення $\|\alpha_{i,j}\|$ з нулів та одиниць, так, що, якщо $(x_i, x_j) \in \rho$, то $\alpha_{i,j} = 1$, а якщо $(x_i, x_j) \notin \rho$, то $\alpha_{i,j} = 0$. Нехай $|X| = n$ (тут $|X|$ - кількість елементів множини X). Тоді число усіх бінарних відношень на множині X , дорівнює 2^{n^2} . Дійсно, задати бінарне відношення на множині X — це вказати деяку підмножину ρ декартового добутку $X \times X$. Декартів добуток містить n^2 елементів. Тому число його підмножин дорівнює 2^{n^2} .

Природно ставити запитання про кількість бінарних відношень певного типу. Так, якщо $|X| = n$, то число усіх рефлексивних відношень на X дорівнює $2^{n^2-n} = 2^{n(n-1)}$. Дійсно, введемо діагональ $D = \{(x, x) : x \in X\}$. Якщо відношення ρ рефлексивне, то $D \subset \rho$. Кожне рефлексивне відношення ρ повністю містить діагональ D і ще деяку підмножину, складену з елементів, що знаходяться "зовні" діагоналі. Число таких елементів дорівнює $n^2 - n$. Тому число рефлексивних відношень дорівнює 2^{n^2-n} . Можна, наприклад, також довести, що число усіх симетричних бінарних відношень, які можна визначити на множині X , дорівнює $2^{\frac{n(n+1)}{2}}$, а число усіх антисиметричних відношень, які можна визначити на множині X дорівнює $2^n 3^{\binom{n}{2}}$.

В якості дослідження можна пропонувати, наприклад, задачі такого типу: нехай X – множина, що містить n елементів. Скільки існує рефлексивних несиметричних бінарних відношень на X ? Для розв'язання впорядкуємо елементи X і далі будемо ототожнювати кожен елемент з його номером. Для

рефлексивного відношення усі елементи діагоналі $X \times X$ належать до цього відношення. Таким чином, кількість симетричних рефлексивних відношень дорівнює кількості способів обрати підмножину з множини пар $(u; v) \in X \times X$, таких, що $u < v$ (під головною діагоналлю). Відповідне число дорівнює $2^{\frac{n^2-n}{2}}$. Усього рефлексивних відношень існує 2^{n^2-n} . Тоді рефлексивних несиметричних відношень буде $2^{\frac{n^2-n}{2}} \cdot \left(2^{\frac{n^2-n}{2}} - 1\right)$ (треба обов'язково підкреслювати, що антисиметричність та несиметричність – різні поняття).

З теоретико-множинної точки зору відображення є різновидом бінарного відношення. Дуже просто встановлюється що, якщо $|X| = n$, $|Y| = m$, то число усіх можливих відображень множини X в множину Y дорівнює m^n . Дійсно, нехай $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$. Кожному $x_i \in X$ є можливість поставити у відповідність один з m елементів Y . Тоді за правилом множення маємо, що кількість відображень дорівнює m^n .

Можна також вести розмову про кількість відображень певного типу. Так, наприклад, якщо $|X| = n$, $|Y| = m$, $n \leq m$, то число ін'єктивних відображень множини X в Y дорівнює $m(m-1)\dots(m-n+1)$. Число бієкцій, очевидно, визначається факторіалом кількості елементів множин. Більш цікава ситуація з сюр'єкціями. Достатньо нетривіальним і технічно складним є такий факт: нехай $|X| = n$, $|Y| = m$, $n \geq m$, тоді число $D(n, m)$ сюр'єктивних відображень дорівнює

$$D(n, m) = \sum_{k=0}^m (-1)^k C_m^k (m-k)^n = \sum_{\substack{k_1 + \dots + k_m = n \\ k_1 \geq 1, \dots, k_m \geq 1}} \frac{n!}{k_1! \dots k_m!}$$

На прикладі пошуку кількості відображень певного типу доцільно тренувати застосування правила множення в “ускладнених” умовах. Як приклад, розглянемо таку задачу. Нехай $X_0 \subset X$, $|X_0| = k$, $|X| = n$, $|Y| = m$, $m > n > k$. Скільки існує відображень $f: X \rightarrow Y$ таких, що $|f(X_0)| = k$?

З умови задачі випливає, що між X_0 та $f(X_0)$ можна встановити бієкцію. Тоді побудувати необхідне відображення можна після виконання таких дій:

дія 1 – обирається підмножина $f(X_0) \subset Y$ (C_m^k способів);

дія 2 – будується бієкція між X_0 та $f(X_0)$ ($k!$ способів);

дія 3 – будується звуження відображення f на $X - X_0$ (m^{n-k} способів).

Отже, побудувати наше відображення можна $C_m^k k! m^{n-k}$ способами.

Акцентуємо увагу, що при вивченні відповідних питань необхідно ілюструвати також строго формалізовані підходи для обчислення кількості елементів множин (у нашому випадку підмножин декартового добутку), встановлюючи, наприклад, взаємно-однозначні відповідності та застосовуючи метод математичної індукції.

Список бібліографічних посилань

1. Ядренко М. Й. Дискретна математика [Текст] : навч. посіб. / М. Й. Ядренко. – К.: Експрес, 2003. – 244 с.
2. Ямненко Р. Є. Дискретна математика [Текст]: навчально-методичний посібник. / Р. Є. Ямненко.– К.: ВПЦ “Київський університет”, 2009. – 104 с.

Kirman Vadym. Combinatorial Analysis of Binary Relations in Teacher Professional Development Courses. *The paper provides the rationale for studying the combinatorial analysis of binary relations by mathematics teachers to improve the readiness for implementing the continuity principle in teaching mathematics in terms of a chain ‘specialized secondary school - high school’.*

Key words: *continuing education, combinatorics, binary relations, mapping, continuity in teaching mathematics.*

Кирман Вадим Кимович. Комбинаторный анализ бинарных отношений в курсах профессиональной переподготовки учителей математики. *Обосновывается необходимость изучения комбинаторного анализа бинарных отношений учителями математики для совершенствования готовности реализации принципа преемственности обучения математике в цепочке "профильная старшая школа - высшая школа".*

Ключевые слова: *непрерывное обучение, комбинаторика, бинарные отношения, отображения, преемственность в обучении математики*

Л. В. Коваль

доктор педагогічних наук, професор,
Бердянський державний педагогічний університет,
ORCID:0000-0002-2935-8722

М. М. Нестеренко

аспірантка
Бердянський державний педагогічний університет,
м. Бердянськ
e-mail: nesterenko_marina1988@ukr.net

СТРАТЕГІЇ ЕФЕКТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ УРОКУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Сучасна педагогічна діяльність у початковій школі вимагає компетентного та креативного розв'язання вчителем великої кількості завдань на уроці, пов'язаних із навчанням та вихованням молодших школярів: індивідуальним розвитком їхніх талантів і здібностей, формуванням ключових і предметних компетентностей, наскрізних умінь і емоційного інтелекту. Для реалізації такої поліфункціональності уроку недостатньо написання його плану-

конспекту. Виникає потреба в створенні педагогом змістовної та лаконічної моделі, яка б відображала усі можливі шляхи досягнення здобувачами конкретних освітніх результатів.

Виходячи з вищезазначеного, набуває актуальності проблема підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до моделювання уроку в Новій українській школі. Попереднього розв'язання означене питання зазнавало в таких аспектах: підготовка студентів до педагогічного моделювання (Н. Бахмат, О. Березюк, О. Власенко, Л. Коваль, О. Коханко, Л. Красюк, Н. Остапенко, А. Семенова, О. Столяренко, О. Троценко та ін.); модернізація уроку в початковій школі (Н. Бібік, І. Большакова, М. Вашуленко, О. Онопрієнко, О. Савченко, С. Скворцова та ін.); розвиток професійного мислення майбутніх педагогів початкової школи (Л. Джелілова, М. Марусинець, О. Митник, Л. Ткаченко та ін.).

Метою статті є розгляд ефективних стратегій професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до моделювання уроку в Новій українській школі.

Однією з головних особливостей сучасного уроку є суб'єкт-суб'єктна взаємодія його учасників, що забезпечує комфортність освітнього середовища та індивідуальний (академічний і емоційний) прогрес кожного учня. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи до моделювання такого уроку повинна базуватися на забезпеченні відповідного типу взаємодії в закладах вищої освіти. На думку О. Ліннік, його сутність полягає в діалогічному спілкуванні, співробітництві, рівноправному взаємообміні інформацією між викладачем і студентами, що відбувається в спільній навчальній діяльності, підтримці активності останніх під час реалізації своєї професійної ролі. За таких умов уможливується висока продуктивність пізнавальної діяльності: пошук, постановка та розв'язання творчих завдань, дослідження, результатом чого є особистісно цінні знання та способи дій [3, с. 203].

Означена стратегія позитивно впливає не тільки на якість засвоєння майбутніми вчителями методичних знань і умінь з організації суб'єкт-суб'єктної взаємодії здобувачів початкової освіти під час уроку, а й на загальну мотивацію студентів до професійної діяльності, зокрема усвідомлення нового етапу функціонування початкової освіти та своєї ролі в цьому процесі.

З прийняттям нового Державного стандарту початкової освіти змінилася також результативна складова сучасного уроку: до ключових і предметних компетентностей додалися освітні здобутки в вигляді наскрізних умінь. З метою накопичення в майбутніх учителів початкової школи якісного досвіду моделювання уроків, спрямованих на досягнення таких результатів ефективною є стратегія організації контекстного навчання студентів.

Сутність контекстного навчання, пояснює Л. Коваль, полягає в створенні професійного контексту майбутньої діяльності шляхом моделювання її цілісних фрагментів [2]. Його цінність В. Желанова вбачає в організації на практичних заняттях ділових ігор, під час яких студенти здійснюють аналіз педагогічних

ситуацій та розв'язують квазіпрофесійні завдання, моделюють фрагменти уроків і занять на основі використання сучасних методичних систем і підходів [1]. Це забезпечує практико-орієнтований характер підготовки майбутніх педагогів.

Результативність уроку в Новій українській школі багато в чому залежить від дієвості педагогічного мислення вчителя, як важливої характеристики, яка дозволяє оперувати методичними інструментами та практичним досвідом з метою оптимального розв'язання професійних завдань, зазначає С. Скворцова [5]. Це обумовлює потребу в застосуванні стратегії розвитку нового педагогічного мислення студентів у закладах вищої освіти.

Процес моделювання та проведення сучасного уроку, на нашу думку, вимагає оперативності (швидке прийняття оптимальних методичних рішень з арсеналу знайомих або їх пошук), гнучкості (відходження від звичних стереотипів педагогічної діяльності), креативності (творче експериментування, новаторство), прогностичності (урахування вихідних умов моделювання та усвідомлення можливих наслідків) мислення. З метою вироблення означених характеристик, професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи повинна спрямовуватися на активне застосування студентами вмій планувати урок, добирати його ресурсне забезпечення, конструювати модель під час практичних занять.

Масштабна модернізація освітнього процесу початкової школи вимагає від майбутнього вчителя постійного самовдосконалення, саморозвитку та самооцінки власних досягнень, а отже – становлення його рефлексивної позиції під час навчання в закладах вищої освіти. Рефлексивна позиція, на думку М. Марусинець, є інтегральним особистісним утворенням, що визначається сукупністю здібностей, способів та стратегій, які забезпечують подолання професійних проблем за допомогою мисленнєвих операцій (усвідомлення, аналіз, переосмислення), і виступає механізмом пошуку шляхів особистісного зростання [4].

Таким чином, становлення рефлексивної позиції майбутніх учителів початкової школи робить людину суб'єктом своєї активності, є стійкою внутрішньою системою установок особистості студента на здійснення професійної рефлексивної діяльності, яка проявляється в здатності його критично аналізувати допущені помилки під час моделювання сучасного уроку з їх наступною корекцією, визначати подальші перспективи своїх педагогічних задумів тощо.

Упровадження розглянутих стратегій у закладах вищої освіти дозволить суттєво підвищити якість професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до моделювання уроку в Новій українській школі.

Список бібліографічних посилань

1. Желанова В.В. Контекстне навчання майбутнього вчителя початкових класів: теорія і технологія: монографія. Луганськ, 2013. 482 с.

2. Коваль Л.В. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку початкової освіти: монографія. 2-ге вид., перероб. і допов. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2012. 343 с.

3. Ліннік О.О. Майбутній учитель як суб'єкт педагогічної взаємодії: підготовка до співробітництва з молодшими школярами: монографія. Київ: Слово, 2014. 302 с.

4. Марусинець М.М. Система формування професійної рефлексії майбутніх учителів початкових класів: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Івано-Франківськ, 2012. 454 с.

5. Скворцова С.О. Теоретичні засади формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. Вип. 43. С. 52-61.

Koval L., Nesterenko M. Strategies for the effective preparation of future primary school teachers for lesson modeling at the New Ukrainian School. *The article discusses modern strategies for training future primary school teachers to model a lesson in the New Ukrainian School. Among these were investigated: the strategy of subject-subject interaction in institutions of higher education, the strategy of organizing contextual education of students, the strategy of developing their reflective position during learning.*

Key words: vocational training of future primary school teachers, strategy, lesson, modeling, New Ukrainian school.

Т. П. Коростіянець

канд. пед. наук, доцент

Університет Ушинського, м. Одеса

orcid.org/0000 - 0003 - 0782 - 3774

e-mail: korostiyane@gmail.com

НАСТУПНІСТЬ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ (ШКОЛА - ЗВО)

Навчання математики в школі і ЗВО - складний, багаторівневий, єдиний процес, що складається з цілого ряду етапів. Ефективність засвоєння знань, умінь, навичок і способів дій, що вивчаються в рамках даного предмета, в значній мірі залежить від умов, які дозволяють здійснити тісний, органічний внутрішній зв'язок між цими етапами, забезпечити цілісність, безперервність освітнього процесу. Тому однією з обов'язкових складових успішного навчання стає реалізація наступності.

Проблемам наступності у вихованні, навчанні, освіті присвячено значну кількість досліджень: в рамках зв'язків між різними ступенями системи освіти; в контексті математичної готовності випускника школи до навчання в вузі; з

позицій математичної підготовки студента до майбутньої професійної діяльності та ін.

Більшість авторів підкреслюють, що основою успішного навчання математики школярів і студентів є спадкоємність в змісті математичної освіти, в формах організації і методах навчання, що взаємодія між школою і вузом має бути обов'язково зустрічною, спрямованою на забезпечення плавного переходу від одного рівня математичної підготовки до іншого і має здійснюватися адекватно тим основним завданням, які покликані вирішувати сучасну безперервну математичну освіту.

Поняття спадкоємність може розумітися по-різному. Так, одні розглядають її як зв'язок між окремими предметами в процесі навчання, наприклад, фізика і математика, математика і креслення, математика початкового і середнього ступеня, інші як просте використання отриманих раніше знань при подальшому вивченні того ж самого предмета, треті як сталість і однаковість вимог, що пред'являються учням при переході з класу в клас. Але у всіх цих випадках спадкоємність розуміється як певний зв'язок. Під наступністю в педагогічних процесах і явищах розуміється такий зв'язок старого з новим і нового зі старим, коли діалектичні протиріччя, які виникають в умовах зв'язку з цим, вирішуються шляхом організованої взаємодії відповідних компонентів [1].

У цьому випадку перехід від старого до нового стає для об'єктів навчання більш природним і плідним, більш усвідомленим. Наступність у навчанні повинна охоплювати цілі навчання, зміст, форми організації та методичні прийоми. Методи навчання на кожному його етапі підпорядковані кінцевій меті навчання даної дисципліни і освіти в цілому, вони повинні відображати те, що повинно бути отримано на виході за умови, що процес триватиме в даному комплексі протягом декількох років навчання. При цьому отримані результати на даному етапі є входними для наступного ступеня. Такий вид наступності називають цільовим. Таку спадкоємність забезпечує комплексний підхід до реалізації цілей навчально-виховного процесу.

Зауважимо, що проблема наступності в навчанні математики не втратила своєї актуальності й досі. Багато методистів пропонують різні способи її вирішення, так, наприклад, Г. В. Дорофєєв [2] вважає, що є тільки два шляхи вирішення проблеми наступності:

Перший шлях, традиційний, заснований на впровадженні в учня деякого комплексу математичних знань. Він складається в прагненні отримати кращі результати навчання шляхом локальних змін традиційної методичної системи (адаптація, виключення або перестановки окремих тем, варіації викладу, створення нових систем вправ).

Останнім часом при організації навчального процесу більша перевага віддається новому, орієнтованому не на математичну освіту, а на освіту за допомогою математики, на загальноінтелектуальний і загальнокультурний розвиток людини, що будується на абсолютній повазі до інтересів, схильностей і здібностей людини. Такий підхід, заснований на пріоритеті інтересів

особистості, отримав назву гуманітарної орієнтації, спрямованості на особистість. Він передбачає врахування інтересів і нахилів всіх учнів, в тому числі і тих, для кого вивчення математики є цікавим і продуктивним полем діяльності, що створює перспективи для особистого майбутнього.

Ефективність навчання в системі безперервної освіти залежить від вирішення питань забезпечення цільової, змістовної, технологічної та психологічної наступності. При організації процесу навчання необхідно враховувати і психологічну складову наступності, яка полягає в тому, що кожен попередній період розвитку містить передумови для виникнення наступних психічних новоутворень. Тому спадкоємність з психологічної точки зору передбачає врахування вікових особливостей учнів, їх провідного типу діяльності, сензитивних періодів (певний період життя дитини, в якому створені оптимальні умови для розвитку у нього певних психологічних якостей і видів діяльності), а також сприяє зняттю психологічних труднощів адаптаційних "перехідних" періодів. Серед таких періодів яскраво вираженими при навчанні математики є перехід з початкової школи в середню школу і адаптація студентів перших курсів.

Зауважимо, що на даний момент не до кінця вирішені питання переходу від шкільної математики до вузівської, які полягають в недостатній математичній підготовці абітурієнтів, що порушує цільову наступність. Тому наступність у навчанні повинна обов'язково містити спадкоємність в змісті досліджуваного матеріалу, тобто безперервний розвиток предметно-змістовного матеріалу, який включається в загальну логіку розгортання курсу в цілому, а саме створення на кожному етапі бази для вивчення предмета на більш високому рівні за рахунок розширення і поглиблення тем для вивчення, шляхом забезпечення "наскрізних" ліній в змісті, повторень, пропедевтики, використання принципів концентричності і циклічності в організації змісту навчальних програм і міжпредметних зв'язків. Наприклад, одна із змістовних ліній "Числа і обчислення" вивчається протягом усього курсу математики середньої школи і закінчується вивченням комплексних чисел у вузівському курсі математики. Тема "Вектори" вивчається на уроках геометрії в 9 і 11 класах, і отримує своє продовження в розділі "Векторна алгебра" шляхом її поглиблення і узагальнення для випадку n -мірних просторів.

Тема "Функція однієї змінної" вивчається протягом усього шкільного курсу, починаючи з 8 по 11 клас включно і отримує своє продовження при вивченні математичного аналізу в вузі, в тому числі і при вивченні теми "Функція декількох змінних". При цьому ті, що навчаються, часом не можуть дати визначення функції, побудувати її графік і знайти значення функції.

Приклад. Дан оператор $A(x) = \mu x$. Визначити, чи є він лінійним. При вирішенні даного завдання студенти відчувають утруднення в перевірці визначення. Пов'язано це в першу чергу з тим, що не засвоєно поняття функції (оператор можна вважати функцією, визначеною на безлічі векторів деякого векторного простору) як правила, що переводить один об'єкт в інший, і, по-друге, в невмінні знайти значення функції в конкретній точці.

Технологічна наступність виражається у взаємодії засобів, які застосовуються на різних щаблях освітніх сходів, форм і методів навчання, характеризує вимоги, що пред'являються до знань і вмінь учнів на кожному етапі навчання, а також до форм і прийомів пояснення нового матеріалу. Тим часом якщо технологічна спадкоємність при вивченні математики на різних ступенях навчання в школі може бути забезпечена шляхом однакових підходів при поясненні нового матеріалу - від індуктивного до дедуктивного методу введення нового поняття і їх поєднання, то в вузівському курсі перевага віддається дедуктивному методу.

У більшості випадків курс вивчення математики будується за таким планом: поняття, властивості, ознаки та алгоритми застосування нового поняття. Різниця полягає лише в строгості понять, що вводяться, і глибині їх вивчення. Якщо основною формою навчання в школі є урок, який може включати в себе і вивчення нового матеріалу, його закріплення, а також контроль, то основна система навчання у ЗВО - лекційно-практична, що припускає чіткий розподіл: вивчення нового матеріалу на лекційних заняттях і його закріплення на практичних, семінарських або лабораторних заняттях. Така зміна розподілу навантаження викликає велику складність у учнів, які в більшості своїй не звикли працювати самостійно. Тому одним із завдань викладача вищої школи є навчання студентів самостійній роботі з конспектами лекцій при підготовці до практичних або лабораторних занять.

Таким чином, вищий навчальний заклад може і повинен виступати в ролі творчого начала і неформального організатора у можливому розширенні і поглибленні шкільного навчання математики (в тому числі і через публікації для школи необхідних методичних матеріалів, посібників з елементарної математики та основ вищої математики).

Список бібліографічних посилань

1. Антонелене Э. Н. Преемственность и целостность образовательной сферы. URL: http://superinf.ru/view_helpstud.php?id=954
2. Дорофеев Г. В. Непрерывный курс математики в школе и проблема преемственности // Математика в школе, 1998. – №5. – С. 70-76.

Korostiyanets Tamara Petrovna. Continuity in teaching mathematics (school - university). *The article is devoted to problems of continuity in teaching mathematics within the framework of relations between the various levels of the education system (school - university). The basis for successful learning of mathematics for schoolchildren and students is continuity in the content of mathematical education, in the forms of organization and teaching methods.*

Key words: *continuity, school mathematics, continuous education, technological continuity.*

Коростиянец Тамара Петровна. Преемственность при обучении математике (школа - вуз). *Статья посвящена проблемам преемственности в обучении математике в рамках связей между различными ступенями системы*

образования (школа - вуз). Основой успешного обучения математике школьников и студентов является преемственность в содержании математического образования, в формах организации и методах обучения.

***Ключевые слова:** преемственность, школьная математика, непрерывное образование, технологическая преемственность.*

С. М. Лук'янова

канд. пед. наук, доцент,
НПУ ім. М. П. Драгоманова, м. Київ,
<https://orcid.org/0000-0001-8093-3211>,
e-mail: luksvetlana@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ STEM-ДІЯЛЬНОСТІ

Важливість інноваційних підходів до професійної підготовки майбутнього вчителя й розвитку його педагогічної майстерності та необхідність модернізації навчальної діяльності вищих педагогічних навчальних закладів пов'язана насамперед із тим, що організація навчального процесу у вищій школі та його зміст не встигають зазнавати адекватних змін в умовах швидкого розвитку сучасного суспільства, коли час диктує все нові й нові вимоги. Насамперед, маються на увазі глобальні зміни, пов'язані з інформатизацією та інтелектуалізацією всіх сфер життєдіяльності суспільства, що стали рушійною силою для формування базових положень нової освітньої парадигми.

Важливим є також аспект врахування таких тенденцій розвитку суспільства, як відкритість і невизначеність. Невизначеність постіндустріального інформаційного суспільства вимагає від сучасної людини готовності до швидкої зміни умов професійного життя, вирішення нових проблемних ситуацій і адекватного реагування на зміну обставин діяльності.

Зважаючи на те, що сучасний етап реформування системи шкільної освіти в Україні відбувається в умовах зміни методологічних підходів, розробки нових принципів і технологій навчання, наразі набуває, особливо важливого, значення пошук моделі такої фахової підготовки майбутнього вчителя, що не тільки відповідає вимогам сучасного суспільства, а і сприяє розвитку та саморозвитку особистості майбутнього фахівця з урахуванням усіх його професійних потреб та інтересів.

На думку значної частини керівників загальноосвітніх закладів, сучасний випускник педагогічного ВНЗ не тільки повинен мати ґрунтовні знання щодо провідних тем шкільного курсу математики, знання про будову процесу навчання й сучасні педагогічні технології, також не менш важливим є наявність у молодого спеціаліста бажання і вміння використовувати у своїй майбутній професійній діяльності інноваційні педагогічні технології. Окрім того, вони мають надію, що саме педагогічний вищ, маючи високий інтелектуальний і технічний потенціал, за роки навчання під час аудиторних занять і

проходження педагогічної практики в ЗОШ сформує в сучасного молодого покоління вчителів готовність до інноваційної діяльності [4].

Оскільки сьогодні одним із провідних напрямів розвитку як зарубіжної, так і вітчизняної шкільної освіти є STEM-напрямок (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics), що спрямовує на впровадження в освітній процес міждисциплінарного та проектного підходів, на основі інтеграції природничих наук, математики та інженерної творчості із широким використанням інноваційних технологій, тому на випускників педагогічних вишів покладається надія втілення в шкільну практику ідей STEM-освіти.

STEM-освіта охоплює різні освітні галузі природничо-математичних наук, інженерії, технологій і програмування, сприяє розвитку в учнів навичок критичного мислення й розв'язання проблем, підвищенню їхньої впевненості у своїх силах та забезпечує всебічну підготовку для здобуття сучасних професій: IT-фахівців, інженерів, програмістів та інших [1].

Ефективне впровадження STEM-освіти в реальну шкільну практику можливе за умови взаємодії вчителів природничо-математичних дисциплін і інформатики та їхньої готовності до STEM-діяльності.

Готовність до того чи іншого виду діяльності – це цілеспрямоване вираження особистості, що містить її переконання, погляди, ставлення, можливі почуття, вольові інтелектуальні якості, знання, навички, вміння, установки [2]. Будь-яка повноцінна навчальна діяльність складається із трьох компонентів: *мотиваційно-орієнтаційний* виконує регулятивну та орієнтаційну функції в процесі підготовки до пошукової діяльності; *змістово-операційний* компонент виконує інформаційну та конструктивну функції, а, отже, передбачає наявність системних знань, технологічності сформованих навичок, необхідних для певної діяльності; *оцінювально-рефлексивний* компонент передбачає самоаналіз, самооцінку та самокорекцію.

Підготовка до STEM-діяльності в стінах педагогічного вишу повинна сприяти формуванню комплексу з цих 3-х компонентів. Ці компоненти взаємопов'язані між собою, тому неможливо визначити такі методичні прийоми, які сприяли б розвитку якогось одного з них і водночас не впливали б на розвиток інших [4].

Готовність до STEM-діяльності, як і готовність до будь-якої інноваційної діяльності має рівні, які визначаються як обсягом знань і практичних вмінь щодо виконання певного виду діяльності, так і рівнем розвитку рефлексії: інтуїтивний, репродуктивний, продуктивний і творчий. Отже, завдання вишу – створити умови для формування якомога вищого рівня готовності своїх випускників до STEM-діяльності в майбутній професійній діяльності як під час проведення уроків, так і в позаурочний час. Однак важливо враховувати специфіку того предмету, який є складником STEM-навчання. Зокрема для майбутніх вчителів математики базовим підґрунтям підготовки до майбутньої STEM-діяльності може стати наявний у викладачів-методистів досвід щодо формування в студентів готовності до реалізації на практиці прикладної

спрямованості шкільного курсу математики в процесі розв'язування прикладних задач.

Вважаємо, що в педагогічних університетах підготовку до STEM-діяльності доречно здійснювати за наступними напрямками:

інформаційна підготовка передбачає ознайомлення з нормативно-правовою базою впровадження STEM-освіти; опрацювання науково-практичних публікацій, що висвітлюють результати теоретичних і експериментальних досліджень у галузі STEM-освіти;

організаційно-практична – закріплення та апробація теоретичних знань на практиці під час проведення навчально-педагогічних ігор на практичних заняттях із методики математики, а також проходження педагогічної практики в ЗОШ; залучення магістрів до діяльності МАН;

рефлексивно-корекційна підготовка покликана навчити студентів аналізувати та корегувати власну діяльність (поповнення теоретичних знань, опанування новими вміннями тощо);

методологічна підготовка – участь студентів у майстер-класах та вебінарах, між факультетських проектах і STEM-фестивалях; впровадження в навчально-виховний процес педагогічних вишів навчальних курсів за вибором чи факультативу «Технологія STEM-освіти».

Дієвим способом підготовки студентів майбутніх учителів математики до STEM-діяльності є залучення до педагогічного проектування під час навчання у виші [3]. Прикладом такого проектування є виконання навчального проекту з виготовлення тематичного портфолію з урахуванням основних ідей STEM-освіти.

Список бібліографічних посилань

1. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта: науковий журнал. Суми, 2017. Вип. 2(12). С.26-30.

2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ: Академвидав, 2012. 352 с.

3. Лук'янова С.М. Педагогічне проектування в професійній підготовці майбутніх вчителів математики. Сучасна освіта в контексті Нової української школи : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю., м. Чернівці, 11-12 жовт. 2018 р. м. Чернівці, С. 147-149.

4. Лукьянова С.М. Подготовка студентов педагогических университетов к инновационной профессиональной деятельности. Традиции и инновации в современном образовании и воспитании: детский сад, школа, вуз : материалы междунар. науч. -практ. конф., г. Коряжма, 12-13 февр. 2013 г. г. Коряжма, С. 18-23.

Svetlana Lukyanova. Features of preparation of students of pedagogical universities for future STEM-activity. *The author of the article analyzes the reasons for the relevance of the problem of preparing students of pedagogical*

universities for STEM-activity, determines the direction of training in the modern educational process of pedagogical universities.

Keywords: *STEM-education, STEM-training, preparation for STEM-activity.*

Лукьянова С. М. Особенности подготовки студентов педагогических вузов к будущей STEM-деятельности. Проанализированы причины актуальности проблемы подготовки студентов педагогических вузов к STEM-деятельности. Определены направления подготовки в современном учебном процессе педагогических вузов.

Ключевые слова: *STEM –образование, STEM-обучение, подготовка к STEM-деятельности.*

Л. Ф. Михайленко

канд. пед. наук, доцент

Вінницький державний педагогічний університет

імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

<https://orcid.org/0000-0001-5051-5561>

e-mail: mikhailenkolf@gmail.com

СПІВПРАЦЯ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОГО САМОРОЗВИТКУ

Запровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти передбачає підвищення методичного та практичного рівнів професійної компетентності педагогічних працівників, зокрема вчителів математики. Згідно закону України «Про освіту», проекту закону України «Про повну загальну середню освіту» передбачається педагогічна автономія вчителя у створенні навчальних та освітніх програм; розробці альтернативних систем оцінювання; виборі місця проходження підвищення кваліфікації тощо. Проект закону «Про повну загальну середню освіту» передбачає педагогічну інтернатуру — систему заходів, спрямованих на

підтримку педагогічного працівника закладу освіти, призначеного на посаду вперше, у провадженні ним педагогічної діяльності та набутті (вдосконаленні) його фахової майстерності [3].

Отже, існує нагальна потреба у всебічному вивченні та висвітленні сучасних інноваційних освітніх підходів до навчання дорослих та створення ефективного освітнього середовища з опануванням на практиці новітніми технологіями, методиками, формами, методами професійної діяльності з урахуванням потреб держави, регіонів, закладів освіти, суспільства, громадськості та індивідуальної траєкторії розвитку особистості педагога [2].

У сучасних дослідженнях щодо професійного розвитку вчителя математики, співпраця з колегами набуває все більшої уваги. А. Шлейхер [4, с. 65, с. 256] наводить дослідження, які свідчать про те, що спільний професійний розвиток вчителів математики пов'язаний з позитивним впливом на педагогічні стратегії вчителів, їх самооцінкою і самоефективністю, мотивацією та результатами. Про важливість вивчення досвіду та вдосконалення методів, форм, змісту колективної роботи учителів математики свідчить робота, проведена дослідницькою групою європейських науковців на тему «Вчителі, які працюють і навчаються через співпрацю». Автори вважають, що вчителі, які співпрацюють з визначеними цілями, можуть сприяти: вдосконаленню власних методик, технологій навчання учнів; розвитку професійної компетентності; навчання використанню нових ресурсів; створенню професійної мережі в межах школи або регіону; обговоренню та реалізації реформ та вимог щодо навчальної програми, національної системи оцінювання тощо [1]. Традиційно співпраця між українськими вчителями відбувається через систему формальної післядипломної освіти (курси підвищення кваліфікації; заходи міжкурсорового періоду в регіональних закладах післядипломної педагогічної освіти; система методичної роботи з учителями на різних рівнях); через систему неформальної освіти та інформальної освіти (самоосвіта вчителів) [2].

Досвід ефективної співпраці між учителями, зокрема, вчителями математики описаний і вивчений у розвинутих країнах світу. Наприклад, у більшості європейських країн, роль педагогів-викладачів (фасилітаторів професійного розвитку) – ініціювати, направляти та підтримувати навчання вчителів протягом усього життя, тобто сприяти професійному розвитку практикуючих вчителів. Також у цих країнах відводять важливу роль підготовці фасилітаторів. У США, Канаді таку роль виконують вчителі-лідери. Вони підтримують практикуючих вчителів математики практично весь час: починаючи від індивідуальних бесід до регулярних семінарів, орієнтованих на те, як учні вивчають математику. Вчителі-лідери і фасилітатори повинні мати професійні знання та досвід, щоб відігравати важливу роль у розробці навчальних програм і виборі навчальних матеріалів, і вони повинні забезпечити, щоб вчителі також брали участь у цих процесах. Школи та округи можуть покладатися на вчителів-математиків-лідерів (фасилітаторів), щоб організувати та очолити пілотування та впровадження нових навчальних

матеріалів. Здійснення цього передбачає інформування кожного про нові напрямки та акценти в математичній освіті.

В Україні найближчим часом має розпочатись підготовка тренерів для навчання вчителів математики нової української школи. Оскільки така посада (вчитель-тренер) є новою для української школи, тому потрібний час для вироблення та закріплення навичок співпраці між вчителями. До основних напрямів вдосконалення професійного розвитку вчителів Нової української школи варто віднести: відбір між досвідчених вчителів тих, що зможуть виконувати роль тренера; визначення змісту підготовки тренерів та змісту підготовки вчителів; виділення основних форм співпраці. Вважаємо, що вчителі-тренери повинні мати: високий рівень сформованої методичної компетентності; знання та досвід, у розробці **освітніх програм, розробці систем оцінювання**, наставництва; вміння дотримуватися мети і адаптуватися до цілей вчителів, зберігаючи при цьому цілісність процесу професійного розвитку.

Види ролей і впливів, які можуть мати такі тренери, а також характер їхньої позиції і відповідальності, можуть змінюватися. Зрозуміло що і вчителі, і тренера будуть як у ролі «вчителя» так і у ролі «учня». Тому важливим є передбачення форм співпраці між тренерами, між тренером і учителем та між вчителями.

Серед напрямків вдосконалення професійної підготовки вчителя математики виділяємо: розвиток освітніх потреб в практикуючих вчителів в методичних знаннях і придбанні педагогічного досвіду; розуміння важливості самостійного професійного розвитку в умовах реформування; розкриття значення спільної діяльності у професійному розвитку практикуючих вчителів; можливість самостійного вибору вчителем закладу для вдосконалення професійного розвитку; наявність альтернативних закладів вищої освіти для вдосконалення професійного розвитку. Реалізація таких напрямків сприятиме: усвідомленню значущості професійного розвитку вчителя математики, розвитку мотивації до творчої педагогічної діяльності, формуванню психологічної готовності вчителів до професійного саморозвитку.

Список бібліографічних посилань

1. Robutti, O., Cusi, A., Clark-Wilson, A. et al. ZDM Mathematics Education (2016) 48: 651. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0797-5> (Last accessed: 04.07.2019)

2. Про затвердження Орієнтовної навчальної програми підготовки тренерів для навчання педагогічних працівників, які навчатимуть учнів перших класів у 2018/2019 і 2019/2020 навчальних роках: Наказ Міністерства освіти і науки України від 05.02.2018 р. № 97 URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 03.07.2019).

3. Проект Закону про повну загальну середню освіту. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=65784 (дата звернення: 03.07.2019)

4. Шлейхер А. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2018. – 296 с.

Mykhailenko L.F. Collaboration math teachers for professional independent development. *The expediency and possibility of improving the professional development of mathematics teachers in the conditions of cooperation with colleagues is substantiated.*

Key words: professional development, cooperation of teachers of mathematics.

Михайленко Л.Ф. Сотрудничество учителей математики для профессионального саморазвития. *Обоснована целесообразность и возможность совершенствования профессионального развития учителей математики в условиях сотрудничества с коллегами*

Ключевые слова: профессиональное развитие, сотрудничество учителей математики.

Н. В. Олійник

Коледж мистецтв та дизайну Київського національного
університету технологій та дизайну, м. Київ,
e-mail: natalya_babich@ukr.net

ПОРАДИ У РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ МІЖ РІЗНИМИ РІВНЯМИ ОСВІТИ

Наступність у педагогіці – це дидактичне правило, що передбачає засвоєння особою, яка навчається, понять в їх логічному зв'язку та взаємозалежності.

Наступність – потрібне й закономірне явище, характеризує ступеневий характер розвитку, дає основу удосконаленню процесу (М. Вашуленко).

Наступність – принцип освіти, який передбачає зв'язок та узгодження мети, змісту, організаційно-методичного забезпечення етапів освіти, які межують один з одним (О. Савченко).

Наступність – послідовний перехід від однієї сходинки до другої, який виражається у збереженні та поступовому змінюванні змісту, форм, методів, технологій навчання та виховання.

Основні причини виникнення проблем з наступністю у навчанні математики: недостатня обізнаність вчителів наступної освітньої ланки про випускників попередньої ланки та їх можливостей; невідповідність оцінювання попереднього періоду навчання результатам навчання в адаптаційний період; невідповідність педагогів до роботи з дітьми на початковому етапі адаптаційного періоду; невідповідність методик викладання до можливостей здобувачів освіти; стрибкоподібний перехід методів навчання до нових у порівнянні різних рівнів освіти; неузгодженість та суперечливість вимог різних педагогів; різні погляди на оцінювання досягнень ускладнюють ситуацію; необхідність на кожному занятті пристосовуватися до своєрідного темпу, особливостей мовлення, стилю викладання кожного педагога; кабінетна система навчання, що, з одного боку, висуває підвищені вимоги до дисципліни і організованості дитини, а з другого – зменшує час на відпочинок, а значить посилює втомлюваність і знижує працездатність маленьких здобувачів освіти.

Однією з основних задач педагогічного колективу є навчити дітей вчитися, тобто продуктивно працювати з інформацією, критично мислити і використовувати набуті знання і сформовані вміння та навички за потребами.

Наступність є закономірною умовою цілісності та ефективності навчально-виховного процесу, фактором, який визначає логіку та послідовність навчання й виховання особистості на всіх вікових етапах, а тому вона має бути реалізована на всіх рівнях презентації змісту освіти.

З метою досягнення оптимальних результатів у забезпеченні наступності змісту між різними рівнями освіти необхідно дотримуватись таких умов: враховувати індивідуальні та психологічні особливості суб'єктів навчання відповідної вікової групи; постійно опиратись на попередні знання, вміння та навички і на основі зазначеного забезпечувати їх вдосконалення та осмислення на новому, більш високому рівні; здійснювати обов'язкову підготовку здобувачів освіти до засвоєння нових навчальних компетентностей; забезпечити систему взаємозв'язків у змісті, формах і методах педагогічного процесу, оптимальне співвідношення та зв'язок між окремими етапами навчального процесу; створювати освітньо-дидактичні ситуації, в яких дитина почувалась би невимушено, комфортно, не боялась розкриватися, без негативних емоційних перевантажень; забезпечити систему оптимальних вимог до знань і поведінки дітей, їх моральних якостей, форм і методів роботи з ними на всіх етапах навчання; впроваджувати засоби стимулювання і заохочення до пізнавальної діяльності усіх учасників навчального процесу; розвивати рефлексивні вміння дивитись на себе «з боку»; формувати навички самоконтролю і самооцінки; аналізувати причини неуспішного адаптаційного періоду; впроваджувати заходи, спрямовані на подолання труднощів у навчанні.

Поради педагогам попередньої ланки навчання: систематично формувати, розвивати і закріплювати вміння та навички самостійної навчальної діяльності; розвивати критичне мислення, пам'ять, увагу, логіку; проводити навчально-виховну роботу на доступному, але високому рівні труднощів для

оптимального використання та розвитку їхніх сил і можливостей; розвивати творчі здібності; забезпечувати і підтримувати всебічний розвиток особистості учасників освітнього процесу; психологічно готувати дітей до переходу на наступний етап, сходинку навчання, підтримувати зв'язок з педагогами наступного освітнього рівня; у засвоєнні предметних знань спиратись на сформовані пізнавальні вміння і навички, розвинені психічні процеси; навчання будувати на осмисленні і усвідомленні знань, на оптимальному поєднанні репродуктивного і творчого підходів; спиратись на досягнутий рівень розвитку дітей та підвищувати його; поступово урізноманітнювати й ускладнювати форми, методи й прийоми роботи, структуру занять тощо.

Поради педагогам наступного рівня освіти: знайомитись з програмами та методиками роботи попередньої сходинки освітнього процесу і опиратись на них, зокрема в адаптаційний період, після прийому випускників попереднього рівня; зберігати й розвивати традиції, які склалися під час попереднього періоду навчання; до початку роботи з «новими» дітьми варто ознайомитися з даними дітей, систематизувати і використовувати одержані дані в процесі роботи; забезпечити єдність вимог у навчальному процесі; забезпечити поступовий перехід до нових систем та методик викладання, нової побудови та структури занять, нові вимоги тощо; постійно розвивати навички самостійної роботи; продовжувати розвиток творчого та критичного мислення; забезпечити поступальний рівномірно висхідний характер навчально-виховного процесу з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей здобувачів освітніх послуг; виявляти і розвивати індивідуальні нахили та інтереси дітей, їх творчі здібності та можливості; забезпечувати міжпредметні зв'язки; постійно підтримувати тісний зв'язок та співпрацювати з колегами з метою взаємодопомоги та обміну досвідом в роботі; підтримувати зв'язки з педагогами попереднього освітнього рівня, особливо в період прийому «новачків» для полегшення протікання адаптації; протягом першого місяця навчання не робити різких зауважень, проводити оцінювання на користь дитини, більшість навчального часу заняття відводити на повторення; дозувати навчальне навантаження та обсяг домашнього завдання; поглиблювати власні знання з проблем забезпечення принципу наступності в педагогічному процесі.

Лише у тісній співпраці та ґрунтовній підготовці до роботи можна досягти гарних результатів, дотримуючись наступності у навчанні математики. Впевнена, що суспільству потрібні різні фахівці з високими моральними та фаховими якостями! Ми повинні допомогти дитині усвідомити свою роль на Землі, таку важливу для суспільства, для майбутнього, а це означає допомогти бути успішними та щасливими, самодостатніми людьми. Оцінкою діяльності навчального закладу є бажання дітей навчатися та реалізувати себе як особистість у майбутньому.

Oliynyk Natalya Volodymyrivna. Tips for implementing the principle of continuity in the teaching of mathematics between different levels of education.
The main causes of the problems and the conditions for achieving optimal results in

ensuring continuity in the study of mathematics between different levels of education, advice for teachers.

Key words: *continuity, principles, conditions, advice to teachers*

Олейник Наталья Владимировна. Советы в реализации принципа преемственности в обучении математике между различными уровнями образования. *Основные причины проблем и достижения оптимальных результатов в обеспечении преемственности в обучении математике между различными уровнями образования, советы педагогам.*

Ключевые слова: *преемственность, принципы, условия, советы педагогам.*

О. П. Светной

канд. фіз-мат. наук, доцент,
Університет Ушинського, м. Одеса
e-mail: svetnoy@gmail.com

ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

Дисципліна «Методика навчання шкільного курсу математики» має за мету: формування у майбутніх учителів за спеціальністю «Середня освіта. Математика» теоретичних та практичних основ курсу математики базової та профільної школи, розуміння його співвідношення з вищою математикою ЗВО і математичною наукою в цілому.

Головною особливістю даної дисципліни є ретроспективна спрямованість. Теоретичні основи більшості тем стосуються програми середньої школи. Але глибини їх опрацювання, ідейна насиченість основних ліній передбачають більш високий рівень математичного розвитку студентів.

Дана дисципліна – незвичайно важлива дисципліна. Задачі і теоретичний матеріал подаються так, щоб якнайбільше сприяти самостійній роботі студентів і розвитку їх математичної компетентності, розвиваючи рівень засвоєння як теорії з елементарної математики, так і практичного її застосування у нестандартних ситуаціях.

Вивчення кожної лінії ШКМ повинно закінчуватися в ЗВО цією дисципліною на узагальнюючому рівні, а саме закінчуватися розв'язанням задач в загальному вигляді, зокрема задач з параметрами. Постановка задач з параметрами дозволяє спрямувати навчальну діяльність студентів використовуючи проектні технології.

Такий підхід дає можливість повторити основні розділи елементарної математики, систематизувати та поглибити свої математичні знання, узагальнити вміння розв'язувати рівняння, нерівності, їх системи. В ньому закладена реальна основа покращити вміння міркувати логічно та доказово, відшліфувати логічні прийоми мислення (аналіз, синтез, порівняння, конкретизація, узагальнення та ін.), що потрібно для професійного зростання.

Розв'язання задач з параметрами є розвивальним процесом і потенційно творчим. Ця діяльність базується на цілком визначених, простих і стабільних основах. Навчитись розв'язувати такі вправи, принаймні найпростіші, зможе кожен, хто знає елементарну математику на рівні стандарту і працюватиме над ними систематично.

Наведемо приклад постановки такої задачі. При вивченні теми „Розв'язання раціональних рівнянь” доцільно звернути увагу на розв'язування лінійних рівнянь, квадратних рівнянь з параметрами і поставити таку задачу:

Задане рівняння

$$ax^2 + vx + c = 0, \text{ де параметри } a, v, c \in \mathbb{R}$$

Нехай α, β - задані дійсні числа, $\alpha < \beta$ і $f(\alpha) \neq 0$, $f(\beta) \neq 0$, де

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Якщо рівняння має два різних кореня, то визначити, за яких умов на параметри корені x_1 і x_2 ($x_1 < x_2$) даного рівняння:

1. x_1 і x_2 належать проміжку $(-\infty; \alpha)$;
2. $x_1 \in (-\infty; \alpha)$, а $x_2 \in (\alpha; \beta)$;
3. $x_1 \in (-\infty; \alpha)$, а $x_2 \in (\beta; +\infty)$;
4. x_1 і x_2 належать проміжку $(\alpha; \beta)$;
5. $x_1 \in (\alpha; \beta)$, а $x_2 \in (\beta; +\infty)$;
6. x_1 і x_2 належать проміжку $(\beta; +\infty)$.

Якщо рівняння має один корінь x_1 , то визначити, за яких умов цей корінь:

7. x_1 належить проміжку $(-\infty; \alpha)$;
8. x_1 належить проміжку $(\alpha; \beta)$;
9. x_1 належить проміжку $(\beta; +\infty)$.

Кожне з дев'яти питань складає завдання для проектного методу навчання.

Для самостійного опрацювання розглянути випадки, коли $f(\alpha)=0$ або $f(\beta)=0$.

Svietnoi Aleksandr. About use of project technologies of preparation of future teachers of mathematics to implementation of the principle of acceptability in training by a technique of training of a school course of mathematics. *The paper focuses on the possibility of using the project method in the study of school mathematics by setting generalizing problems, in particular problems with parameters.*

Key words: school mathematics, project method, problems with parameters.

Светной А. П. Об использовании проектных технологий подготовки будущих учителей математики к реализации принципа приемственности в обучении по методике обучения школьного курса математики. *В работе акцентируется на возможность использования метода проектов при изучении школьного курса математики путем постановки обобщающих задач, в частности задач с параметрами.*

Ключевые слова: школьный курс математики, метод проектов, задачи с параметрами.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова: Чебикін О.Я. – ректор Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»; доктор психологічних наук, професор, академік НАПН України.

Заступники голови:

– **Копусь О. А.** – перший проректор з навчальної та науково-педагогічної роботи Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», доктор педагогічних наук, професор;

– **Койчева Т. І.** – проректор з наукової роботи Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», доктор педагогічних наук, професор;

– **Ордановська О. І.** – декан фізико-математичного факультету Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», доктор педагогічних наук, професор;

– **Пальшикова І. О.** – декан факультету початкового навчання Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», доктор педагогічних наук, професор;

– **Скворцова С. О.** – завідувач кафедри математики і методики її навчання Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України.

Члени оргкомітету:

- **Іванова С. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент;
- **Светной О. П.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
- **Гаєвець Я. С.** – кандидат педагогічних наук, старший викладач;
- **Кушнірук А. С.** – кандидат педагогічних наук, доцент;
- **Коростіянець Т. П.** – кандидат педагогічних наук, доцент;
- **Недялкова К. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент;
- **Іщенко А. Л.** – старший викладач;
- **Тумбуракі А. В.** – старший викладач;
- **Ільчук Т. М.** – старший лаборант.

Наукове видання

Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи

Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнсько науково-практичної конференції з міжнародною участю, 20 - 21 вересня 2019 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського» [та ін..]. Х.: Вид-во «Ранок», 2019. - 204 с.

*Редагування і комп'ютерна верстка:
С. В. Іванова та Я. С. Гасвець*

Підписано до друку 13.09.2019 р. Формат 1/8.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура
Times New Roman. Ум.друк.арк. 12,27

Друк - приватний підприємець Бойчук А.Б,
м. Івано-Франківськ, вул.Сахарова, 23, оф.12
тел. (0342) 55-94-54