

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ISSN 2616-650X
DOI: 10.31110/2616-650X

ОСВІТА ІННОВАТИКА ПРАКТИКА

Науковий журнал

Том 10 № 3

Суми – 2022

Рекомендовано до видання науковою лабораторією
«Використання інформаційних технологій в освіті»
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Редакційна рада:

Боряк Оксана Володимирівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Воскоглу Майкл,
доктор філософії, професор (Греція)

Петриченко Лариса Олексіївна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Пріма Раїса Миколаївна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Рибалко Петро Федорович,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Сарфо Джейкоб Овусу,
доктор здоров'язбереження (Гана)

Семеніхіна Олена Володимирівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Харченко Інна Іванівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Шукатка Оксана Василівна,
доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Лазоренко Сергій Анатолійович,
доктор педагогічних наук, доцент (Україна)

Лукашова Тетяна Дмитрівна,
доктор фізико-математичних наук, доцент (Україна)

Акімова Олена Михайлівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Васько Ольга Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Дегтярьова Неля Валентинівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Олійник Наталія Анатоліївна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Руденко Юлія Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Удовиченко Ольга Миколаївна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Шищенко Інна Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Юрченко Артем Олександрович,
кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

045 Освіта. Інноватика. Практика : науковий журнал. Том 10, № 3 / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2022. 65 с.

Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

УДК 371

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Makarenko Sumy State Pedagogical University

ISSN 2616-650X
DOI: 10.31110/2616-650X

EDUCATION INNOVATION PRACTICE

Scientific Journal

Vol. 10, № 3

Sumy – 2022

Recommended for publication by the scientific laboratory
“Usage of Information Technologies in Education”
of Makarenko Sumy State Pedagogical University

Editorial Board:

Boriak Oksana,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Voskoglou Michael,

Ph.D., Professor (Greece)

Petrychenko Larysa,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Prima Raisa,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Rybalko Petro,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Sarfo Jacob,

Dr. of Health Promotion (Ghana)

Semenikhina Olena,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Kharchenko Inna,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Shukatka Oksana,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Professor (Ukraine)

Lazorenko Serhii,

Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, Associate Professor (Ukraine)

Lukashova Tetyana,

Dr. of Physical and Mathematical Sciences, PhD,
Associate Professor (Ukraine)

Akimova Olena,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Vasko Olha,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Dehtiarova Nelia,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Oliinyk Nataliia,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Rudenko Yuliya,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Udovychenko Olga,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Shishenko Inna,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

Yurchenko Artem,

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor, (Ukraine)

E45 Education. Innovation. Practice : Scientific Journal. Vol. 10, № 3/ Makarenko Sumy State Pedagogical University, O. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Makarenko Sumy State Pedagogical University], 2022. 65 p.

The authors of the articles are responsible for the authenticity of the information (the accuracy of the presented information in the article, quotations, statistical materials, etc.) and for violation of intellectual property rights of others.

Opinions expressed by the authors may not reflect the views of the editors.

UDC 371

ЗМІСТ

Світлана АТАМАНЮК.....	6
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ВИДІВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ: МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА	6
SVITLANA ATAMANIUK.....	6
PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS FOR THE USE OF INNOVATIVE TYPES OF MOVEMENT ACTIVITY: METHODOLOGICAL BASIS.....	6
Владислав ВЕЛИТЧЕНКО, Неля ДЕГТЯРЬОВА, Володимир ШАМОНЯ.....	16
ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ OneNote В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	16
VLADYSLAV VELYTCHENKO, NELIA DEHTIAROVA, VOLODYMYR SHAMONIA	16
USE OF THE CLOUD SERVICE "OneNote" IN THE EDUCATIONAL PROCESS.....	16
Анастасія ДАНЧЕНКО, Інна ШИШЕНКО.....	23
МЕТОДИ, ПРИЙОМИ, ФОРМИ ТА ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	23
ANASTASIA DANCHENKO, INNA SHISHENKO	23
METHODS, TECHNIQUES, FORMS, AND MEANS OF THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE INTEREST IN HIGH SCHOOL STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS	23
Марія ЗАЄЦЬ, Марина ДРУШЛЯК.....	32
СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ.....	32
MARIA ZAYETS, MARYNA DRUSHLYAK.....	32
STUDENT PREPARATION SYSTEM FOR EXTERNAL INDEPENDENT ASSESSMENT IN MATHEMATICS	32
Анастасія ПІДОПРИГОРА, Юрій ХВОРОСТІНА, Марія ОСТРОГА.....	44
ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ У ВИЩУ ОСВІТУ КРІЗЬ ПРИЗМУ СВІТОВИХ ОСВІТНІХ ПРАКТИК.....	44
ANASTASIA PIDOPRIHORA, YURIY KHVOROSTINA, MARIIA OSTROHA.....	44
IMPLEMENTATION OF THE COMPETENCE APPROACH IN HIGHER EDUCATION THROUGH THE PRISM OF GLOBAL EDUCATIONAL PRACTICES.....	44
Каріна СТЕЦЕНКО, Юрій ХВОРОСТІНА, Артем ЮРЧЕНКО.....	51
АНАЛІЗ КОМПЕТЕНТІСНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ».....	51
KARINA STETSENKO, YURIY KHVOROSTINA, ARTEM YURCHENKO	51
ANALYSIS OF THE COMPETENCE ORIENTATION OF THE CONTENT OF GEOMETRY LEARNING IN THE EXAMPLE OF STUDYING THE TOPIC "TRIANGLES"	51
Олександра ХОМИНСЬКА, Марина ДРУШЛЯК, Ольга УДОВИЧЕНКО.....	59
ПІДТРИМКА ВИВЧЕННЯ СТОХАСТИЧНОЇ ЛІНІЇ В ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	59
OLEKSANDRA KHOMYNSKA, MARYNA DRUSHLYAK, OLGA UDOVYCHENKO	59
SUPPORT FOR THE STUDY OF THE STOCHASTIC LINE AT SCHOOL USING THE MEANS OF DYNAMIC MATHEMATICS	59
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	69



” Атаманюк С. Підготовка майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до використання інноваційних видів рухової активності: методологічна основа. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 6-15. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-001

Atamaniuk S. Pidhotovka maibutnikh fakhivtsiv fizychnoi kultury i sportu do vykorystannia innovatsiinykh vydiv rukhovoi aktyvnosti: metodolohichna osnova [Preparation of future specialists in physical culture and sports for the use of innovative types of movement activity: methodological basis]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 6-15. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-001

УДК 378:[37.091.12.011.3-051:796]:001.895

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-001

Світлана АТАМАНЮК

Національний університет «Запорізька політехніка», Україна

<https://orcid.org/0000-0002-4800-5965>

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ВИДІВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ: МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА

Анотація. У статті розглядаються методологічні засади дослідження підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту (ФКіС) до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності. На філософському рівні методології виділені діалектичний та екзистенційний підходи; на загальнонауковому – системний підхід, на конкретно-науковому – професійно-особистісний, редуційний, діяльнісний, інноваційний, оздоровлювальний, гендерний, біосоціокультурний; на технологічному – методики навчання. Показано, що: філософський рівень методології дослідження характеризується діалектичним (обумовлює необхідність виявлення, усвідомлення й подолання зовнішніх і внутрішніх суперечностей) та екзистенційним (важливим фактором успішності професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС є створення умов для формування у студентів власної системи сенсів і мотивів) підходами; загальнонауковий рівень методології характеризується системним підходом, оскільки передбачає системне поєднання взаємно пов'язаних системо-твірних факторів (мети, принципів, умов і суб'єктів освітнього процесу, змісту освіти, форм і методів педагогічного впливу та засобів навчання); конкретно-науковий рівень методології обумовлений потребою залучення професійно-особистісного, редуційного, діяльнісного, інноваційного, оздоровлювального, гендерного, біосоціокультурного підходів до підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності. Відкритою залишається проблема уточнення конкретно-наукової методології для різних умов підготовки фахівців – дистанційне навчання, змішане навчання, мобільне навчання тощо.

Ключові слова: підготовка фахівців ФКіС; рухова активність; інноваційні види рухової активності; методологічні основи підготовки.

Svitlana ATAMANIUK

National University “Zaporizhzhia Polytechnics”, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-4800-5965>

PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS FOR THE USE OF INNOVATIVE TYPES OF MOVEMENT ACTIVITY: METHODOLOGICAL BASIS

Abstract. The article examines the methodological principles of the study of the training of future specialists in physical culture and sports (PC&S) for the use of innovative types of motor activity in professional activities. At the philosophical level of the methodology, dialectical and existential approaches are distinguished. On the general scientific – a systematic approach, on the specific scientific – professional-personal, reductive, active, innovative, health-improving, gender, bio-socio-cultural. On a technological level - teaching methods. It is shown that: the philosophical level of the research methodology is characterized by dialectical (conditions the need to identify, realize and overcome external and internal contradictions) and existential (an important factor in the success of the professional training of future PC&S specialists is the creation of conditions for students to form their own system of meanings and motives) approaches; the general scientific level of the methodology is characterized by a systemic approach, as it involves a systematic combination of mutually related system-creating factors (goals, principles, conditions and subjects of the educational process, the content of education, forms and methods of pedagogical influence and teaching tools); the specific scientific level of the methodology is determined by the need to involve professional-personal, reduction, activity, innovative, healing, gender, bio-sociocultural approaches to the training of future PC&S specialists to use innovative types of motor activity in professional activity. The problem of clarifying the specific scientific methodology for various conditions of training specialists - distance learning, mixed learning, mobile learning, etc. remains open.

Keywords: training of PC&S specialists; motor activity; innovative types of motor activity; methodological bases of training.

Постановка проблеми. Інформаційні та глобалізаційні процеси, повсюдна автоматизація та роботизація підприємств позитивно вплинули на економіку більшості країн світу, їх культуру та розвиток науки, проте негативно позначилися на здоров'ї членів суспільства. Зникають професії, пов'язані із фізичними навантаженнями, через технологізацію і вплив виробництва на екологію збільшується кількість хронічних захворювань, через карантинні обмеження в пересуванні набули поширення форми пасивного відпочинку тощо, що разом зменшило рухове навантаження пересічних громадян та оголило проблеми їх здоров'язбереження. Зазначене обумовлює відповідну соціально-економічну політику владних інститутів цивілізованих країн світу, яка наслідуює ідею поширення і

популяризації рухової активності успішних членів суспільства та увиразнюється, серед іншого, у сприянні підготовки відповідних професійних кадрів.

В останні роки змінилися пріоритети й ціннісні орієнтири українського суспільства, які детермінували модернізацію багатьох галузей людської діяльності. Характерними ознаками перетворень у сфері послуг населенню в галузі фізичної культури і спорту (ФКіС) стали: поширення оздоровлювальних систем стародавнього сходу (хатха-йога, цигун, тайцзицунь тощо); популяризація нетрадиційних форм рухової активності (степ-аеробіка, аква-аеробіка, спінбайк-аеробіка, бодікомбат, бодіпамп, фітболгімнастика, стретчінг, зумба, боса, джампінг, флай-фітнес, слайдаеробіка, канго-джампа та ін.); поява нових (фрістайл, віндсерфінг тощо) та відродження національних видів спорту і народних ігор (бойовий гопак, хортинг, ковільки тощо); розвиток різних форм фізкультурно-оздоровлювальної, спортивної і спортивно-масової роботи; перегляд змісту «традиційних» для галузі ФКіС професій (тренер, вчитель фізкультури) та поява нових (інструктор (організатор) спортивно-масової роботи, інструктор-тренер, інструктор комерційного виду діяльності, спортивний менеджер тощо). Зазначене обумовлює запит на фахівців галузі ФКіС, які спроможні популяризувати, опанувати, поширювати, навчити різним, у тому числі, й інноваційним видам рухової активності, та вимагає вирішення відповідної проблеми їх професійної підготовки, що спирається на методологічну базу.

Аналіз актуальних досліджень. У широкому значенні «методологія» – це сукупність найбільш загальних, насамперед, світоглядних, принципів розв’язання теоретичних і практичних завдань або вчення про методи пізнання, що обґрунтовують вихідні принципи і способи їх конкретного застосування в пізнавальній і практичній діяльності. С. Гончаренко тлумачить її «як систему принципів і способів побудови теоретичної і практичної діяльності, а також вчення про цю систему», «вчення про метод наукового пізнання і перетворення світу» [12].

Значний внесок у розвиток педагогічної методології зробили українські вчені В. Андрущенко, І. Бех, Г. Васянович, С. Гончаренко, І. Зязюн, М. Євтух, В. Кремень, В. Луговий, Н. Ничкало та інші.

Обґрунтування методології дослідження передбачає дотримання класифікації рівнів методології, які були виділені І. Блаубергом і Е. Юдіним: філософська, загальнонаукова, конкретнонаукова та технологічна методологія (рис. 1) [8, с. 68-69].



Рис. 1. Класифікація рівнів методології

Як зазначено у роботі Н. Степанченко [22, с. 458], складність вивчення педагогічної проблеми та розроблення системи професійної підготовки фахівців ФКіС обумовлює необхідність урахування методологічних положень, які стосуються їх навчання та відповідної підготовки науково-педагогічних працівників. Уточнення методологічного апарату досліджуваної проблеми створить (забезпечить) належне підґрунтя для педагогічної системи і сприятиме ефективній роботі ЗВО, якісній професійно-освітній і подальшій інноваційній професійній діяльності в галузі ФКіС.

Розглядаючи праці вітчизняних та зарубіжних науковців виділимо сучасні підходи до формування основ фізичної культури особистості студентської молоді, які найбільш часто зустрічаються у дослідженнях:

- особистісно орієнтований (А. Адлер, О. Асмолов, Г. Балл, І. Бех, А. Брушлинський, В. Давидов, І. Зязюн, І. Кон, В. Кремень, В. Ломов, А. Маслоу, В. Моляко, В. Столін, Б. Федоришин, П. Фрейре, К. Юнг);
- діяльнісно орієнтований (Б. Ананьєв, Г. Антонов, Н. Бадмаєва, Л. Велипенко, Л. Виготський, П. Гальперін, Т. Круцевич, О. Леонтєв, А. Петровський, Л. Пилипей, З. Решетова, С. Рубінштейн, Н. Талізін, Н. Турчина, Л. Фрідман, А. Хуторський, В. Яременко);

- системний (В. Безпалько, О. Лосєв, З. Юдін, А. Суббето);
- середовищний (О. Асмолов, С. Мартиненко, В. Рубцов, В. Ясвін).

Визначені основні підходи актуалізують процес формування фізичної культури особистості студента, яке, на нашу думку, потребує окремого комплексного аналізу з точки зору визначення методологічних засад та практичного впровадження в освітній процес ЗВО. Вважаємо, що використання у цьому процесі сучасних підходів надає нову інформацію щодо збалансованого педагогічного впливу як на рухову діяльність, так і на психічні функції, на інтелектуальні та фізичні якості, спортивні здібності особистості студента.

Мета статті: схарактеризувати методологічні засади дослідження підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності.

Методи дослідження - теоретичні, спрямовані на здобуття об'єктивних даних та висновків щодо специфіки предмета дослідження: систематизація та узагальнення результатів наукових досліджень в галузі професійної освіти для характеристики стану розробленості проблеми підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності; аналіз та екстраполяція наукових результатів, одержаних у процесі вивчення психологічної, соціологічної, педагогічної літератури, для визначення й обґрунтування теоретичних і практичних засад підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності, методологічної основи дослідження.

Виклад основного матеріалу. Нами на філософському рівні методології виділені діалектичний та екзистенційний підходи; на загальнонауковому – системний підхід, на конкретно-науковому – професійно-особистісний, редукційний, діяльнісний, інноваційний, оздоровлювальний, гендерний, біосоціокультурний; на технологічному – методики дослідження.

Обґрунтуємо доцільність *діалектичного підходу* в нашому дослідженні. На думку А. Баскакова і Н. Туленкова, діалектика є найбільш виразним вченням про розвиток. Розвиток сприймається як нескінченний, але поступовий, інколи суперечливий процес, де домінантою виступає поступальне сходження від нижчого до вищого, від старого до нового, від простого до складного і який описується певними законами й принципами. [7, с. 31]. Зокрема, принципу історизму дотримуємося при проєктуванні педагогічної системи професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО через доцільний аналіз історичних етапів становлення такої системи на національному та світовому рівнях, урахуємо тенденції становлення у історичному вимірі та фіксуємо циклічний розвиток.

Також урахування принципу загального зв'язку та взаємної залежності, а також принципу всебічності розгляду предметів і явищ дійсності дає підґрунтя сприймати професійну підготовку майбутніх фахівців ФКіС як певну єдину систему, елементи якої пов'язані нерозривними зв'язками між собою, причому кожен елемент такої системи потребує комплексності у своєму вирішенні, обумовлює потребу виявлення причин і наслідків (причинно-наслідкові зв'язки) у низці педагогічних фактів і явищ.

Діалектичний закон єдності і боротьби протилежностей розглядається нами через потребу виявлення, усвідомлення й подолання низки суперечностей (суперечності можуть бути на різних рівнях, внутрішні і зовнішні), які конкретизуються у процесі дослідження та в умовах освітнього процесу:

1) на концептуальному рівні:

- між появою нової категорії «інноваційні види рухової активності» та обмеженістю теоретичних уявлень про сутність і структуру поняття «готовність майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності» у теорії професійної освіти;

- між об'єктивно високими можливостями закладів вищої освіти підготувати конкурентоспроможних фахівців та побіжною реалізацією цих можливостей у процесі підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності в межах університету;

- активним розвитком ресурсів неформальної та інформальної освіти загалом та недостатнім використанням їх потенціалу у підготовці майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності;

2) на соціальному рівні:

- між появою нових видів спорту, активними розвитком і поширенням інновацій в галузі ФКіС, запитом на дотримання здорового способу життя й технологій оздоровлення та інертністю відповідно до зазначених трендів системи професійної підготовки фахівців ФКіС;

- між запитом різних верств населення на інноваційні види рухової активності та недооцінка важливості опанування таких видів у межах освітньо-професійних програм підготовки майбутніх фахівців ФКіС;

3) на теоретико-методичному рівні:

- між необхідністю формування готовності майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності та обмеженістю теоретичних уявлень про організаційно-педагогічні системи такого формування;

- між високим рівнем розробленості загальної теорії й практики професійної підготовки фахівців галузі ФКіС та недостатнім обґрунтуванням теоретичних і практичних засад підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності;

- між необхідністю впровадження ефективної організаційно-педагогічної системи підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності та недостатньою розробленістю її навчально-методичного супроводу.

Перелічені суперечності, на нашу думку, з необхідністю потребують врахування при розробці педагогічної системи професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності.

Інший підхід філософського рівня, на який ми спираємося, - екзистенційний, автором якого є В. Франкл [24]. Відповідно до цього підходу, важливим фактором реалізації професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО є створення умов для формування у студентів власної системи сенсів і мотивів, усвідомлення важливості морального вибору й відповідальності за нього, унаслідок чого в студента виникає потреба в самоаналізі, формується здатність зайняти незалежну позицію по відношенню до обставин, формується пріоритет цінностей творчості й основного засобу їх реалізації к праці. Праця розуміється не як заняття людини, а як осмислений і творчо опрацьований внесок у життя суспільства.

Пріоритетами професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО, на нашу думку, є такі:

- 1) формування системного мислення студента завдяки впровадженню нових видів когнітивної методології, фундаменталізація знань за умов їх проблемної, еволюційно-циклічної організації та міжпредметної інтеграції, що в результаті буде сприяти випереджувальному розвитку особистості майбутнього фахівця;

- 2) відтворення виховної функції закладу вищої освіти на основі духовно-моральних, загальнокультурних і національних цінностей із функціонуванням інститутів кураторства, наставництва, студентського самоврядування, волонтерського руху, служби соціально-психологічної допомоги; створення командного професійного середовища тощо.

На наступному, загальнонауковому рівні методології, ми дотримуємося *системного підходу*.

В. П. Андрущенко вважає, що «системний підхід – це спосіб наукового пізнання та практичної діяльності, що вимагає розгляду частин у нерозривній єдності з цілим» [3, с. 536].

В. Афанасьєв розглядає взаємопов'язані аспекти, з яких складається системний підхід: «системно-елементний, такий, що відповідає на питання, з яких компонентів утворена система; системно-структурний, який розкриває внутрішню організацію системи; системно-функціональний, який показує, які функції виконує система; системно-комунікаційний, що розкриває взаємозв'язок даної системи з іншими; системно-історичний, такий, що відповідає на питання, як, яким чином виникла система» [6, с. 28].

Т. Бугеря вважає, що «системний підхід дає можливість виявити роль і місце кожної дисципліни в процесі підготовки майбутніх фахівців та встановити взаємозв'язки між дисциплінами, забезпечуючи формування у студентів цілісної системи знань, умінь і навичок» [9, с. 11].

Ми вважаємо, що при проектуванні педагогічних систем варто дотримуватися позицій П. Анохіна щодо атрибутів системи, які його характеризують. До них дослідник відносить: наявність системотвірних, системорегулювальних і системонаповнювальних чинників; доцільність системи; наявність інтеграційних якостей; наявність певної структури (будови); функції системи та її компонентів, які обумовлюють спрямованість системи на досягнення певного результату; наявність прямих і зворотних зв'язків; стійкість системи до зовнішніх впливів, збереження її [4, с. 72].

Узагальнення науково-педагогічних підходів щодо використання системного підходу свідчить про можливість і доцільність його використання при вирішенні проблеми дослідження, оскільки він дозволяє розглядати професійну підготовку майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності як педагогічну систему, яка пов'язує між собою низку компонентів, що виступають системотвірними факторами: мета, підходи й принципи, педагогічні умови, зміст освіти, форми і методи навчання, засоби навчання, діагностичний апарат для визначення ефективності побудованого освітнього процесу (компоненти, критерії, показники).

На конкретно-науковому рівні наше дослідження ми розглядаємо з позицій професійно-особистісного, редукційного, діяльнісного, інноваційного, оздоровлювального, гендерного, біосоціокультурного підходів. Розглянемо суть вказаних підходів.

Оскільки в межах нашого дослідження професійну підготовку майбутнього фахівця ФКіС ми розуміємо як формування його всебічно розвиненої особистості, здатної до творчого професійної діяльності, то доцільним є використання *професійно особистісного підходу*. Основою цього підходу є

гуманістична педагогіка, індивідуалізація та диференційоване вирішення педагогічних проблем. Сенс професійно особистісного підходу – у створенні умов для прояву особистісних функцій людини, мотивації, ціннісних орієнтацій, самореалізації, рефлексії, її здібностей, необхідних для здійснення ефективної та продуктивної професійної діяльності у майбутньому. У професійно-особистісному плані необхідно забезпечити підготовку студентів до майбутньої інноваційної освітньої діяльності як невід'ємної складової професійного становлення особистості майбутнього фахівця у процесі його підготовки у ЗВО галузі ФКіС.

З метою всебічного огляду досліджуваної проблеми ми розглядаємо цей підхід також для з'ясування професіографічних складників діяльності фахівців галузі ФКіС як основи для початкового етапу проектування змісту професійної підготовки майбутнього фахівця ФКіС у царині інновацій. За результатами методу професіографії, на думку К. С. Балаєвої, складається професіограма, тобто результат усебічного опису професії, що дає уявлення про те, що і як має виконуватися фахівцем, за допомогою яких ресурсів, здібностей та властивостей особистості [5]. На нашу думку, визначення певних характеристик професіограми фахівця ФКіС та вимог до їх відповідних кваліфікаційних характеристик є визначальним для розробки цілей, змісту, технологій професійної підготовки студентів. Разом з тим, ми вважаємо, що визначення професійно важливих якостей і властивостей особистості носія професії «тренер» сприятимуть корекції окремих складових професійної придатності студента (спрямованість особистості, інтелектуальна та фізична придатність, індивідуально-психологічні особливості особистості) шляхом цілеспрямованого педагогічного впливу, а також формуванню професійного розвитку особистості майбутнього фахівця.

Потреба залучення професійно-особистісного підходу в нашому дослідженні передбачає розроблення педагогічної системи професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності з урахуванням базових потреб фахівців, їхніх очікувань, їхнього рівня умотивованості (професійної та освітньої), а також їхніх індивідуально-психологічних особливостей. Зазначене актуалізує, на нашу думку:

- диференціацію форм, методів і засобів у організації освітнього й тренувального процесів з опанування інноваційних видів рухової активності;
- гнучкість в розробленні індивідуальних освітніх та тренувальних траєкторій;
- актуалізація самостійної роботи, посилення автономності студентів разом із забезпеченням потрібного навчально-методичного супроводу;
- суб'єкт-суб'єкту взаємодію між викладачем і студентом та особистісно-рівноправні відносини між викладачем і студентом.

Редукційний підхід характеризується узагальненням фактів, що набувають наукового знання у суміжних з ФКіС галузях. Вивчення закономірностей психофізичної адаптації до фізичних навантажень дозволяє суттєво розширити компоненти педагогічної системи, котрі б відповідали специфіці діяльності індивіда, особливостям його біологічного розвитку. Відповідно до контексту нашого дослідження використання інноваційних видів рухової активності (здоров'язбережувальних інновацій) вимагає системи базових знань про особливості антропометричного розвитку людини та його співвідношення із допустимими фізичними навантаженнями [16]. Підхід ґрунтується на сприйнятті фізкультурної освіти крізь призму проблем самостійної підтримки власного здоров'я, опанування навичок оздоровлення з використанням природних ресурсів і засобів, визначення та реальне практичне втілення оптимальних обсягів рухової активності в її різновидах (побутової, оздоровлювальної, рекреаційно-оздоровлювального спорту). Редукційний підхід передбачає організацію педагогічного середовища, яке уможливило комфортне входження для кожного студента у світ здоров'я і яке сприяє формуванню мотивації до ведення здорового способу життя через використання інновацій, у т.ч. інноваційних видів рухової активності.

Відповідно до контексту нашого дослідження запровадження інноваційних видів фізичного виховання та спорту вимагає від фахівця фізичної культури та спорту системи базових знань про особливості антропометричного розвитку підопічних різних вікових груп та його співвідношення із допустимими фізичними навантаженнями.

Інноваційний підхід у професійній освіті – створення та застосування інновацій, що є продуктом усвідомленої, цілеспрямованої, науково культивованої міждисциплінарної діяльності педагогічних працівників [17], скерованої на підвищення ефективності освітнього процесу та зростання якості підготовки випускників. Інноваційну діяльність визначають також як цілеспрямоване перетворення практики освітньої діяльності шляхом створення, розповсюдження й освоєння нових освітніх систем або їх компонентів [18].

В освітньому процесі ЗВО галузі ФКіС доцільним є використання різноманітних інновацій, основою яких є інтерактивність і максимальна наближеність до реальної професійної діяльності майбутнього фахівця ФКіС. Важливо, передусім, показати майбутнім фахівцям ФКіС переваги новітніх методів і технологій, навчити їх розуміти, де і в чому вони продуктивніші від тих методик, що

вважаються традиційними у фізичному вихованні, висвітлити їх можливості для розвитку самого педагога [23]. Це дозволить підготувати студентів до впровадження та створення інновацій і націлити їх на нестандартність у власній роботі з фізичного виховання різних верств населення.

Основним положенням *діяльнісного підходу* є провідна роль діяльності у процесі формування особистості. Цей підхід ґрунтується на теорії діяльності – сукупності психолого-педагогічних досліджень, в яких психіка і свідомість, їх формування і розвиток вивчаються з позиції предметної діяльності суб'єкта [22]. Як правило, однією з провідних цілей будь-якого виду освіти (у тому числі фізкультурної) є підготовка суб'єкта освіти до певної діяльності, результативність якої завжди залежить від конкретних зусиль, докладених ним самим і педагогічним колективом; чим раніше розпочинається підготовка до цієї діяльності, тим ефективнішою буде освіта.

Діяльнісний підхід, що тісно пов'язаний з особистісно зорієнтованим, вимагає спеціальних зусиль, спрямованих на відбір й організацію діяльності, перетворення його в суб'єкта пізнання, праці та спілкування, що, у свою чергу, передбачає вироблення вмінь планувати діяльність, організовувати і контролювати її результати. У фізкультурній освіті це підхід, у межах якого основою педагогічного процесу повинен бути поступовий перехід від «знаннєвої» парадигми до активної професійної діяльності як орієнтира для молоді людини. Це передбачає не тільки рольові ігри і соціально-психологічні тренінги, але й конкретну професійно-оздоровлювальну залученість [10].

Квінтесенцією діяльнісного підходу у фізкультурній освіті є зарубіжні концепти людини: «молодий і активний» (від англ. «young and active») та «селф мейд мен» (від англ. self made man – «людина, що зробила саму себе»), які набули широкої популярності серед молоді у Європі та США. Згідно з першим концептом пропагується активна рухова діяльність, участь в інноваційних організованих формах занять видами спорту. Згідно з другим – людина досягає в житті успіху завдяки розвитку вольових якостей та індивідуальній відповідальності. Ці риси характеру, у свою чергу, сприяють вихованню і стимуляції окремих особистісних властивостей (свідомості, пізнавальної діяльності, механізмів становлення особистості, розвитку моральних якостей) [1; 2].

Дотримання діяльнісного підходу в процесі проектування педагогічної системи професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності у ЗВО бачимо у разі розроблення організаційних заходів, які зорієнтовані на моделювання структури освітньо-пізнавальної діяльності майбутнього фахівця з одночасною їх спрямованістю на інновації, на активізацію та переведення студента в статус суб'єкта пізнання, актуалізацію навчальної праці та спілкування, спонукання оперативно формувати вміння стратегічного планування освітньої діяльності, вольового спонукання до виконання навчальних завдань та відповідного оцінювання власних досягнень. Основою для діяльнісного підходу є дотримання теорії діяльності. Теорія діяльності передбачає для педагогічної системи низку факторів: «мотив – мета – зміст – засоби – результат – корекція». Зазначені фактори мають бути наповнені конкретним змістом і базуватися на взаємодії, взаємній обумовленості освітньої діяльності студентів та викладачів, спрямованості на вирішення освітньо-професійних завдань.

Повноцінний професійний розвиток фахівця ФКіС можливий лише за умов наявності активної, емоційно насиченої освітньої діяльності, яка зорієнтована на професійне зростання та сприяє задоволенню власних потреб особистості та потреб її оточення. Тому діяльнісний підхід у підготовці фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності обумовлює організацію роботи викладачів і студентів на основі інтеграції концептуальних, стратегічних, організаційних, проєктувальних та процесуально-операційних цілей освітнього процесу.

Оздоровлювальний (валеологічний) підхід, як один із провідних передбачає забезпечення знаннями, вміннями та навичками щодо укріплення і підтримання оптимального стану здоров'я у всіх його складових (фізичній, психічній, сексуальній тощо). Парадигма оздоровлення стоїть у такому розумінні за рангом вище за інформаційний, аксіологічний та інші компоненти. Одним із перших цей підхід запропонував В. Приходько [19] через розробку напрямів непрофесійної фізкультурної освіти студентства, педагогічних технологій формування студентів технічних і гуманітарних спеціальностей як будівничих власного здоров'я.

Особлива увага повинна приділятися специфічній ролі цього підходу в процесі формування активної мотивації для здорового способу життя, особливо в режимі рухової активності. Надмірна напруга фізіологічних і психологічних ресурсів робить надзвичайно актуальною організацію режиму рухової активності, тому що фізична активність є головним джерелом зміцнення й розвитку здоров'я, відновлення життєвих ресурсів організму. Застосування різних режимів рухової активності може бути широко використане з метою оздоровлення і є необхідною умовою підтримання й поліпшення здоров'я усіх верств населення. Разом з тим, проблема індивідуального дозування рухової діяльності з обліком інтегрального функціонального стану організму вимагає детальної уваги фахівців ФКіС [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Оздоровлювальний і профілактичний ефект фізичної активності пов'язаний з активізацією функцій опорно-рухового апарата та обміну речовин. Фізичну активність у більшості випадків

ототожнюють з рухами (моторні функції організму людини, які полягають і виражені зміною положень тіла та руховою діяльністю людини загалом).

Отже, оздоровлювальний підхід ґрунтується на сприйнятті фізкультурної освіти як основи для підтримки власного здоров'я та здоров'я свого оточення через інноваційні ВРА. Підхід має розглядатися для успішного уникнення проблем здоров'я, для опанування навичок оздоровлення на основі природних засобів, для успішного й ефективного втілення оптимальних обсягів рухової активності в її розмаїтті (побутова, оздоровлювальна, спортивна, розважальна, рекреаційно-оздоровлювальна тощо). Завдяки оздоровлювальному підходу передбачається організація такої педагогічної системи, яка уможливить комфортне входження кожного у світ здоров'я і сприятиме формуванню ціннісного ставлення до рухової активності.

Розвідка А. Ворожбітової репрезентує *гендерний підхід* до професійної діяльності фахівця з фізичної культури і спорту [11]. Біологічні й статеві особливості юнаків і дівчат суттєво впливають на їхні поведінкові реакції, ціннісні орієнтації при навчанні в школі, комунікації з одногрупниками, батьками, що може розглядатися через призму психофізіологічного статусу і впливу умов виховання – тобто з точки зору соціокультурного статусу, що наближає нас до розуміння гендеру. Науковці зазначають, що особливо гострі проблеми гендерної диференціації пов'язані з дитинством, бо якість і рівень уявлень про гендерну диференціацію впливають на її розвиток [21].

Аналізуючи науково-педагогічну літературу, у своєму науковому пошуку ми спираємося як на надбання в галузі фізичної культури, педагогіки та психології в контексті організації освіти та виховання дітей, підлітків та молоді у процесі їхньої гендерної соціалізації, так і на сучасні гендерні теорії, що розкривають цілий комплекс проблем, пов'язаних із впровадженням гендерної рівності у суспільстві загалом і в молодіжному середовищі зокрема. Розглядаючи проблеми фізичного виховання молоді крізь гендерну парадигму, українські та зарубіжні вчені наголошують на взаємозв'язку гендерного та особистісно-орієнтованого підходів як основи гуманізації навчально-виховного процесу [13].

У процесі фізичного виховання враховується основна індивідуальна характеристика – стать, яка полягає у гендерному диференціюванні. При розгляді фізичної активності людини як головної форми фізичної культури слід враховувати, що біологічні можливості людини можуть бути реалізовані тільки за наявності стимулів соціального походження. Учені звертають увагу на гендерну диференціацію у вихованні та навчанні молодого покоління як чиннику збереження людини на популяційному рівні [14].

Українська дослідниця гендерних питань О. Кікінежді наголошує на тому, що гендерний підхід у фізичному вихованні школярів є методологічним інструментом аналізу і проектування особистісних змін, який ґрунтується на врахуванні «фактору статі» у змісті освіти та характері міжособистісної взаємодії вчитель – дитячий колектив, викладач – студентська група» [15]. Статеві розбіжності завжди спричиняють дискусії вчених про те, чи зумовлені вони тиском генетичних програм, а чи визначаються соціально-культурним тиском.

Біосоціокультурний підхід ґрунтується на невід'ємному розумінні фізкультурної освіти як триєдності біологічної, соціальної та культурної складових, у сполученні яких фахівці вбачають результативність процесу формування фізичної культури особистості. Зазначений підхід посів пріоритетне місце у практиці, поєднуючи фізкультурну освіту з процесом соціалізації, урахуванням біологічних властивостей людини як природної істоти, яка розвивається в культурному середовищі. Біосоціокультурний підхід до фізкультурної освіти означає поєднання тілесного, соціального і культурногаспектів особистості в її цілісному бутті, що дозволяє досягти мети фізкультурної освіти.

До утилітарного розуміння фізичної культури тепер додається її гуманітарна сутність – до блоку фізичних якостей і рухових здібностей додаються знання, потреби, мотиви, інтереси та світоглядні особливості, базуючись на яких повинні відбуватися біосоціальні зміни особистості на основі використання філософсько-культурологічного підходу до розгляду феномену фізичної культури. Виходячи з цього, у науковій літературі чітко наголошується на зміщенні акценту з рухового, біологічного на виховний та оздоровлювальний аспекти фізичної культури через засвоєння її ціннісного потенціалу, оптимізацію рухової активності, ставиться питання не про фізичне виховання, «виховання фізичного у дитині», а про виховання дитини через фізичне, фізкультурне виховання та інтегральне поняття «неспеціальна фізкультурна освіта».

Висновки. Отже, нами розроблено такий методологічний базис підготовки майбутніх фахівців ФКіС до використання інноваційних видів рухової активності:

1) на філософському рівні методології – діалектичний та екзистенційний підходи; діалектичний закон єдності і боротьби протилежностей обумовлює необхідність виявлення, усвідомлення й подолання зовнішніх і внутрішніх суперечностей, які виявляються у процесі навчання (суперечності між ресурсами особистості та вимогами, які перед нею ставляться); у здійсненні професійної діяльності фахівців ФКіС (суперечності між педагогічним та ринковим аспектами діяльності фахівців ФКіС). Філософське положення про діалектичну єдність змісту й форми зумовлює необхідність постійного

коригування й узгодження між собою змісту, форм, методів, засобів навчання й виховання тощо. Відповідно до екзистенційного підходу, важливим фактором реалізації професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО є створення умов для формування у студентів власної системи сенсів і мотивів, усвідомлення важливості морального вибору й відповідальності за нього, унаслідок чого в студента виникає потреба в самоаналізі, формується здатність зайняти незалежну позицію по відношенню до обставин, формується пріоритет цінностей творчості й основного засобу їх реалізації к праці;

2) на загальнонауковому рівні методології – системний підхід, який дозволяє розглядати професійну підготовку майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО як відкриту педагогічну систему, яка передбачає сукупність взаємопов'язаних компонентів: системотвірних факторів, мети, принципів, умов і суб'єктів педагогічного процесу, змісту освіти, форм і методів педагогічного процесу, засобів навчання й виховання, критеріїв ефективності освітнього процесу;

3) на конкретно-науковому рівні методології – професійно-особистісний, редуційний, діяльнісний, інноваційний, оздоровлювальний, гендерний, біосоціокультурний; реалізація професійно особистісного підходу передбачає розробку системи професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС з урахуванням їхніх базових потреб, очікувань, рівня професійної та навчальної мотивації та індивідуально-типологічних особливостей.

Це потребує застосування диференційованого відбору форм, методів і засобів організації навчально-тренувального процесу з інноваційних видів спорту, розробки гнучких навчальних траєкторій, заохочення відчуття автономності в студентів із забезпеченням відповідного супроводу та підтримки з боку викладача, перетворення позиції педагога і позиції студента на особистісно-рівноправні.

Редуційний підхід передбачає узагальнення фактів, що набувають наукового знання у суміжних галузях при формуванні системи уніфікованих принципів у сфері фізичної культури, тобто запровадження інноваційних видів фізичного виховання та спорту вимагає від фахівця фізичної культури та спорту системи базових знань про особливості антропометричного розвитку підопічних різних вікових груп та його співвідношення із допустимими фізичними навантаженнями.

У навчальному процесі ЗВО галузі ФКіС доцільним є використання інноваційного підходу. Важливо показати майбутнім фахівцям ФКіС переваги новітніх методів і технологій, навчити їх розуміти, де і в чому вони продуктивніші від тих методик, що вважаються традиційними у фізичному вихованні, висвітлити їх можливості. Це дозволить підготувати студентів до впровадження та створення інновацій і націлити їх на нестандартність у власній роботі з фізичного виховання різних верств населення.

Реалізацію діяльнісного підходу в проєктуванні професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС у ЗВО ми розглядаємо через розробку організаційних заходів, спрямованих на моделювання структури навчально-професійної діяльності студента з урахуванням спрямованості на інновації, на активізацію й переведення його в позицію суб'єкта пізнання, праці та спілкування, спонукання до формування умінь стратегічного та оперативного планування навчальної діяльності, вольового спонукання до виконання навчальних завдань та відповідного оцінювання власних досягнень.

Оздоровлювальний (валеологічний) підхід передбачає забезпечення знаннями, вміннями та навичками щодо укріплення і підтримання оптимального стану здоров'я у всіх його складових (фізичній, психічній, сексуальній тощо), підхід ґрунтується на розгляді фізкультурної освіти крізь призму проблем самостійного підтримання здоров'я, засвоєння навичок оздоровлення з використанням природних засобів, визначення та реального практичного втілення оптимальних обсягів рухової активності в її різновидах (побутової, оздоровлювальної, рекреаційно-оздоровлювального спорту). Він передбачає створення педагогічного середовища, що забезпечить комфортне входження кожного у світ здоров'я і сприятиме формуванню ціннісного ставлення до здоров'я, мотивації до збереження свого здоров'я і здоров'я оточуючих. Гендерний підхід до професійної діяльності фахівця з фізичної культури і спорту розкриває цілий комплекс проблем, пов'язаних із впровадженням гендерної рівності у суспільстві загалом і в молодіжному середовищі зокрема, оскільки у процесі фізичного виховання враховується основна індивідуальна характеристика – стать, яка полягає у гендерному диференціюванні. При розгляді фізичної активності людини як головної форми фізичної культури слід враховувати, що біологічні можливості людини можуть бути реалізовані тільки за наявності стимулів соціального походження. Біосоціокультурний підхід ґрунтується на невід'ємному розумінні фізкультурної освіти як триєдності біологічної, соціальної та культурної складових, у сполученні яких фахівці вбачають результативність процесу формування фізичної культури особистості. Зазначений підхід посів пріоритетне місце у практиці, поєднуючи фізкультурну освіту з процесом соціалізації, урахуванням біологічних властивостей людини як природної істоти, яка розвивається в культурному середовищі;

4) на технологічному рівні методології – методики навчання.

Список використаних джерел

1. *Project Active*. URL: <http://www.projectactive.org/mission.html>.
2. Strel J., Kovac M., Jurak G. Physical and Motor Development, Sport Activities and Lifestyles of Slovenian Children and Youth – Changes in a Few Decades. *International Journal of Physical Education*. A Review Publication. 2007. № 4. P. 105–110.
3. Андрущенко В.П. *Філософський словник соціальних термінів*. 2-ге вид., доп. Харків: Р.И.Ф.; 2005. 672 с.
4. Анохин П. К. *Философские аспекты теории функциональной системы* / избр. тр. / отв. ред. Ф. В. Константинов, Б. Ф. Ломов, В. Б. Швырков ; АН СССР, Ин-т психологии. М. : Наука, 1978. 399 с.
5. Атаманюк С. Теорія і практика підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до використання інноваційних видів рухової активності у професійній діяльності. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2021. Том 9, No2. С. 6-14. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol9i2-001>
6. Афанасьев В.Г. *Моделирование как метод исследования социальных систем*. В: Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегод. Москва: Наука; 1982, с. 26–46.
7. Баскаков А. Я., Туленков Н. В. *Методология научного исследования* : уч. пособие. К. : МАУП, 2002. 216 с.
8. Блауберг И. В., Юдин Э. Г. *Становление и сущность системного подхода*. М. : Наука, 1973. 270 с.
9. Бугеря Т.М. Використання міжпредметних зв'язків в удосконалюванні навчальної діяльності майбутніх фахівців із фізичної реабілітації. *Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Наук. моногр. Харків; 2006. №3, с. 10–2.
10. Виленский М. Я., Черняев В. В. Гуманитарные ориентиры физической культуры в подготовке специалистов. *Педагогическое образование и наука*. 2003. № 3. С. 15–19.
11. Ворожбитова А.Л. *Гендерные компоненты теории физической культуры*: автореферат. Майкоп: Адыгейский гос. ун-т. 2008. 189 с.
12. Гончаренко С.У. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь; 1997. 376 с.
13. Горашук В. П. *Теоретичні та методичні засади формування культури здоров'я школярів* : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Харк. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2004. 414 с.
14. Іваночко В.В, Маланчук Г.Г. Вплив оздоровлювальних занять аеробікою на фізичну працездатність жінок першого періоду зрілого віку. *Актуальні питання вдосконалення системи фізичного виховання і спортивної роботи у вищій школі*. Збірник наукових праць за матеріалами І науково-практичної конференції з міжнародною участю. Ужгород: в-во Бест-Принт. 2018.16–18.
15. Кікінеджі О. Соціально-педагогічні чинники становлення гендерної ідентичності дітей молодшого шкільного віку. *Науковий вісник Миколаївського нац. ун-ту ім. В.О. Сухомлинського*. 2016. Вип. (1). С. 86-92.
16. Козленко М. П., Вільчковський Є. С., Цвек С. Ф. *Теорія і методика фізичного виховання*. Київ : Вища школа, 1984. 326 с.
17. Коржуев А. В., Попков В. А. *Традиций и инноваций в высшем профессиональном образовании*. Москва : МГУ, 2003. 304 с.
18. Куц О. С., Лапичак І. Є. Нові технології та моделювання підготовки вчителів фізичної культури. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. ст. Львів, 2002. Вип. 6, т. 2. С. 539 – 541.
19. Приходько В. В. *Педагогические основы физкультурного образования студентов (опыт игрового проектирования и экспертизы)* : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04. М., 1991. 416 с.
20. Самошкіна К. М. Основні напрями валеології в системі шкільної освіти. *Валеологія : метод. бюлетень*. Х., 1995. № 10. С. 5-9.
21. Сивак О., Прокопенко О., Цикалюк О., Полікарчук І. *Здоров'я жінок в Україні: права, можливості та рекомендації*: посібн. Київ: Паперовий Змії-ОПТ. 2019. 154 с.
22. Степанченко Н. І. *Система професійної підготовки майбутніх учителів фізичного виховання у вищих навчальних закладах* : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Луцьк, 2017. 629 с.
23. Степанченко Н. І. Формування у майбутніх учителів фізичної культури готовності до інноваційної діяльності. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)». Київ, 2015. Вип. 5. С. 234 – 236.
24. Франкл В. *Человек в поисках смысла*: Сборник / В. Франкл пер. с англ. и нем. Д. А. Леонтьева, М. П. Папуша, Е. В. Эйдемана. М. : Прогресс, 1990. 368 с.

References

1. *Project Active*. URL: <http://www.projectactive.org/mission.html>.
2. Strel J., Kovac M., Jurak G. Physical and Motor Development, Sport Activities and Lifestyles of Slovenian Children and Youth – Changes in a Few Decades. *International Journal of Physical Education*. A Review Publication. 2007. № 4. P. 105–110.
3. Andrushchenko V.P. *Filosofskiyi slovnnyk sotsialnykh terminiv*. 2-he vyd., dop. Kharkiv: R.Y.F.; 2005. 672 s.
4. Anokhin P. K. *Filosofskiyie aspekty teorii funktsional'noy sistemy* / izbr. tr. / отв. red. F. V. Konstantinov, B. F. Lomov, V. B. Shvyrkov ; AN SSSR, In-t psikhologii. M. : Nauka, 1978. 399 s.
5. Atamaniuk S. Teoriia i praktyka pidhotovky maibutnykh fakhivtsiv fizychnoi kultury i sportu do vykorystannia innovatsiinykh vydiv rukhovoi aktyvnosti u profesiiinii diialnosti. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2021. Tom 9, No2. S. 6-14. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol9i2-001>
6. Afanas'yev V.G. *Modelirovaniye kak metod issledovaniya sotsial'nykh sistem*. V: *Sistemnyye issledovaniya. Metodologicheskiye problemy*. Yezhegod. Moskva: Nauka; 1982, s. 26–46.
7. Baskakov A. YA., Tulenkov N. V. *Metodologiya nauchnogo issledovaniya* : uch. posobiye. K. : MAUP, 2002. 216 s.
8. Blauberger I. V., Yudin E. G. *Stanovleniye i sushchnost' sistemnogo podkhoda*. M. : Nauka, 1973. 270 s.

9. Buheria T.M. Vykorystannia mizhpredmetnykh zviazkiv v udoskonaluvanni navchalnoi diialnosti maibutnikh fakhivtsiv iz fizychnoi reabilitatsii. *Pedahohika, psykholohiia ta medykobiolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*. Nauk. monohr. Kharkiv; 2006. №3, s. 10–2.
10. Vilenskiy M. YA., Chernyayev V. V. Gumanitarnyye oriyentiry fizicheskoy kul'tury v podgotovke spetsialistov. *Pedagogicheskoye obrazovaniye i nauka*. 2003. № 3. S. 15–19.
11. Vorozhbitova A.L. *Gendernyye komponenty teorii fizicheskoy kul'tury*: avtoreferat. Maykop: Adygeyskiy gos. un-t. 2008. 189 s.
12. Honcharenko S.U. *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk*. Kyiv: Lybid; 1997. 376 s.
13. Horashchuk V. P. *Teoretychni ta metodychni zasady formuvannia kultury zdorovia shkoliariv* : dys. ... doktora ped. nauk : 13.00.01 / Khark. nats. ped. un-t im. H. S. Skovorody. Kharkiv, 2004. 414 s.
14. Ivanochko V.V., Malanchuk H.H. Vplyv ozdorovliuvalnykh zaniat aierobikoiu na fizychnu pratsezdatsnist zhinok pershoho periodu zriloho viku. *Aktualni pytannia vdoskonalennia systemy fizychnoho vykhovannia i sportyvnoi roboty u vyshchii shkoli*. Zbirnyk naukovykh prats za materialamy I naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu. Uzhhorod: v-vo Best-Prynt. 2018.16–18.
15. Kikinedzhi O. Sotsialno-pedahohichni chynnyky stanovlennia gendernoi identychnosti ditei molodshoho shkilnoho viku. *Naukovyi visnyk Mykolaivskoho nats. un-tu im. V.O. Sukhomlynskoho*. 2016. Vyp. (1). S. 86-92.
16. Kozlenko M. P., Vilchkovskiy Ye. S., Tsvek S. F. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia*. Kyiv : Vyshcha shkola, 1984. 326 s.
17. Korzhuyev A. V., Popkov V. A. *Traditsiy i innovatsiy v vysshem professional'nom obrazovanii*. Moskva : MGU, 2003. 304 s.
18. Kuts O. S., Lapychak I. Ye. Novi tekhnolohii ta modeliuvannia pidhotovky vchyteliv fizychnoi kultury. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy* : zb. nauk. st. Lviv, 2002. Vyp. 6, t. 2. S. 539 – 541.
19. Prihod'ko V. V. *Pedagogicheskiye osnovy fizkul'turnogo obrazovaniya studentov (opyt igrovogo proëktirovaniya i ekspertizy)* : dis. ... doktora ped. nauk : 13.00.04. M., 1991. 416 s.
20. Samoshkina K. M. Osnovni napriamy valeolohii v systemi shkilnoi osvity. *Valeolohiia : metod. biuleten*. X., 1995. № 10. S. 5-9.
21. Syvak O., Prokopenko O., Tsykaliuk O., Polikarchuk I. *Zdorovia zhinok v Ukraini: prava, mozhlyvosti ta rekomendatsii*: posibn. Kyiv: Paperovyi Zmii-OPT. 2019. 154 s.
22. Stepanchenko N. I. *Systema profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv fizychnoho vykhovannia u vyshchykh navchalnykh zakladakh* : dys. ... dokt. ped. nauk : 13.00.04. Luts'k, 2017. 629 s.
23. Stepanchenko N. I. Formuvannia u maibutnikh uchyteliv fizychnoi kultury hotovnosti do innovatsiinoi diialnosti. *Naukovyi chasopys natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova*. Serii 15 «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)». Kyiv, 2015. Vyp. 5. S. 234 – 236.
24. Frankl V. *Chelovek v poiskakh smysla*: Sbornik / V. Frankl per. s angl. i nem. D. A. Leont'yeva, M. P. Papusha, Ye. V. Eydmanna. M. : Progress, 1990. 368 s.



”

Велитченко В., Дегтярьова Н., Шамоня В. Використання хмарного сервісу OneNote в освітньому процесі. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 16-22. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-002

Velytchenko V., Dehtiarova N., Shamonia V. Vykorystannia khmarneho servisu OneNote v osvithnomu protsesi [Use of the cloud service "OneNote" in the educational process]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 16-22. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-002

УДК 004:378.091.31

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-002

Владислав ВЕЛИТЧЕНКО¹, Неля ДЕГТЯРЬОВА², Володимир ШАМОНЯ³
 Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

²<https://orcid.org/0000-0001-9590-4915>

dehtyarevanv@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-3201-4090>

v.shamonya@fizmatsspu.sumy.ua

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ OneNote В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Анотація. У статті розкриваються особливості використання хмарного сервісу ONENOTE в освітньому процесі. Показано, що переваги використання хмарних сховищ даних стають вагомішими в умовах вибору ЗЗСО нових підходів до організації навчання. Здійснено аналіз та систематизацію вітчизняного наукового і практичного досвіду дав можливість визначити наступне: вимоги педагогічної та учнівської спільноти до освітнього середовища ЗЗСО постійно зростають, що зумовлено інтенсивним розвитком й активним використанням ІКТ як у закладах освіти для вирішення освітніх проблем, так і за його межами. Установлено, що розвиток мережі Інтернет, перехід загальної середньої освіти до використання різноманітних сервісів сприяє швидкому впровадженню хмарних сервісів для вдосконалення організаційної та навчально-виховної діяльності суб'єктів навчання, що в подальшому може привести до вдосконалення системи загальної середньої освіти. Охарактеризовано цифрові технології як основу для формування інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи; розкрито специфіку поняття хмарні сховища даних в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти та представлено аналіз досвіду використання хмарних сховищ даних у системі середньої освіти України. Наведені спеціальні навчальні завдання з інформатики, які дозволяють сформувати в учнів уміння здійснювати навчальну діяльність засобами хмарних технологій у процесі навчання не лише інформатики, але й інших дисциплін, а також розглянуто використання хмарного сервісу OneNote в освітньому процесі.

Ключові слова: хмарні технології; хмарний сервіс; хмарні технології в освіті; ONENOTE; навчання інформатики; освітній процес в ЗЗСО.

Vladyslav VELYTCHENKO¹, Nelia DEHTIAROVA², Volodymyr SHAMONIA³

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

²<https://orcid.org/0000-0001-9590-4915>

dehtyarevanv@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-3201-4090>

v.shamonya@fizmatsspu.sumy.ua

USE OF THE CLOUD SERVICE "OneNote" IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. The article reveals the features of using the ONENOTE cloud service in the educational process. It is shown that the advantages of using cloud data storage become more important in the conditions of choosing new approaches to the organization of training by the school. The analysis and systematization of the domestic scientific and practical experience made it possible to determine the following: the requirements of the pedagogical and student community for the educational environment of school are constantly growing, which is due to the intensive development and active use of ICT both in educational institutions to solve educational problems and beyond. It has been established that the development of the Internet, the transition of general secondary education to the use of various services contribute to the rapid implementation of cloud services for the improvement of organizational and educational activities of subjects of study, which in the future can lead to the improvement of the system of general secondary education. Digital technologies are characterized as a basis for the formation of an innovative educational environment of a general secondary school; the specifics of the concept of cloud data storage in the educational process of general secondary education institutions are revealed and the analysis of the experience of using cloud data storage in the secondary education system of Ukraine is presented. Special educational tasks in informatics are presented, which will allow students to develop the ability to carry out educational activities using cloud technologies in the process of learning not only informatics, but also other disciplines, and the use of the OneNote cloud service in the educational process is also considered.

Keywords: cloud technologies; cloud service; cloud technologies in education; ONENOTE; computer science training; educational process in school.

Постановка проблеми. У сучасному цифровому суспільстві зростають вимоги до якості освітнього процесу, з'являються нові можливості для всебічного розвитку учня XXI століття, швидкими темпами розвиваються нові цифрові технології, зокрема хмаро орієнтовані освітні середовища, запровадження яких у систему загальної середньої освіти дасть можливість створювати такі управлінські й освітні структури, що забезпечать не тільки необмежений доступ до електронних освітніх ресурсів, а й новітні умови комунікації та співпраці тим закладам, де немає відповідних потужних ІТ-підрозділів і матеріально-технічних ресурсів.

В останні роки карантинних обмежень у зв'язку з боротьбою з розповсюдженням вірусної інфекції COVID19 та упровадженням дистанційної освіти педагоги все частіше звертаються до послуг мережі Інтернет із метою використання цифрових технологій для комунікації, співпраці та організації корпоративної роботи, а стрімкий розвиток хмарних сервісів став провідною тенденцією в розв'язанні проблем навчальної мобільності всіх учасників освітнього процесу. Однак проблеми проектування хмаро орієнтованого навчального середовища закладу загальної середньої освіти в наукових працях досліджено недостатньо і науковий пошук лише розпочато. Тому питання використання хмарних сховищ даних для удосконалення освітнього процесу в системі середньої освіти є актуальним.

Аналіз актуальних досліджень. Питання розвитку хмарного середовища у ЗЗСО активно досліджують В. Биков, В. Кремень, Н. Сороко, О. Спірін, М. Шишкіна, В. Олексюк та ін., упровадження хмарних технологій для організації тестування розкрито в роботах Н. Морзе, О. Кузьминської, використання хмарних технологій у ЗЗСО проаналізовано в роботі Л. Дроненко, К. Колос, проектування освітнього простору на основі хмарних технологій розкрито Г. Проценко, технічні характеристики хмарних технологій аналізують М. Кадемія, В. Кобися та ін.

Лідером у галузі розроблення програмного забезпечення та платформ для реалізації розподіленого оброблення даних у 2015 році стала компанія Майкрософт (<http://www.i-sys.ru/blog/office-1>). Microsoft Office 365 є засіб для формування технологічної компоненти ЗЗСО [10].

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 139 від 23.02.2010 р. «Про дистанційне моніторингове дослідження рівня сформованості у випускників загальноосвітніх навчальних закладів навичок використання інформаційно-комунікативних технологій у практичній діяльності» було здійснено дослідження рівня інформатично-цифрових компетентностей учнів, який охопив понад 1000 учнів з усіх областей України [10]. Портал (<http://www.testprovider.com>), на якому здійснювалося тестування, було створено на платформі Microsoft Azure. Вона є гібридною хмарою, дає можливість проводити тестування до 5000 осіб одночасно, здійснювати перевірку відповідей, збирати дані щодо процесу тестування. Розроблення на базі платформи Microsoft Azure дозволило тестувати учнів незалежно від місця розташування, забезпечити конфіденційність усіх даних.

До хмаро орієнтованих технологій навчання математики можна віднести систему Wolfram Alpha (<http://www.wolframalpha.com/>) – базу знань та набір обчислювальних алгоритмів (з англ. computational knowledge engine). Wolfram Alpha заснована на опрацюванні запитів природною мовою. З використанням Wolfram Alpha можна швидко створювати слайди для демонстрації на уроках (формули, умови задач, графіки, відповіді тощо) [2]. Схожої думки дотримуються науковці М. Друшляк, О. Семеніхіна, Ю. Хворостіна, коли обґрунтовують потенціал хмарного сервісу GeoGebra для навчання математики [6].

Позитивним досвідом є використання сайту «Вивчення математики он-лайн», що містить он-лайн калькулятори для розв'язування задач. Як зазначають М. Довжик та Л. Шевчук, програми детально розписують процес розв'язування, що дає змогу отримати результат, навчитися розв'язувати задачі [1].

У гімназії ім. С. Олійника м. Бровари вчителі активно використовують сервіси OneDrive, OneNote компанії Майкрософт [11]. У хмаро орієнтованому середовищі OneDrive вчителі можуть групувати потрібні для діяльності матеріали. У разі необхідності, учень може звернутися до вчителя за консультацією, скориставшись корпоративною поштою. З випуском у 2012 р. програма надає можливість автоматично синхронізувати файли в хмарному сховищі з файлами на локальному комп'ютері. Це істотно розширює можливості упровадження та використання OneDrive. Зокрема, було розв'язано проблему спільного опрацювання документа різними користувачами.

Хмарні середовища надають можливість застосовувати проєктні методики. Готові відео-роботи учні розміщують он-лайн у відповідних папках.

У межах проєкту, розробленого вчителем фізики О. Антикуз «Вивчаємо фізику разом» (гімназія «Престиж», Донецька обл.) на основі Windows Live, здійснювалось об'єднання учнів у віртуальну спільноту, що уможливило залучити їх до проєктної роботи, активізувати та підвищити ефективність навчання фізики з використанням он-лайн засобів.

Використання хмарного сервісу уможливорює створювання й завантаження навчальних матеріалів, організацію дискусій та персонального спілкування учнів у мережі [9]. Учителі інформатики та економіки навчально-виховного комплексу № 100 м. Дніпро Є. Мотурнак досліджує використання SaaS технологій, які можна задіяти для організації навчального процесу (Photosynth, Autocollage, Bing Translator, Bing Maps, фотоальбом Windows Live, Songsmith, кіностудію Windows Live, Bing Maps, Bing Search). Вдале поєднання цих продуктів сприяє створенню інноваційного освітнього середовища [5].

Доцільно відзначити важливість використання системи блогів з дидактичною метою. Учитель або учень із застосуванням WordPress власноруч може розміщувати необхідні дані (аудіо, відеофайли або фотографії) он-лайн, а також створювати повноцінні сайти.

До 2015 року в 54 школах України впроваджувався національний проєкт «Відкритий світ» (www.ow.org.ua). Він передбачав забезпечення шкіл цифровими технологіями: мультимедійними комплексами (інтерактивними дошками та проєкторами); лабораторними комплексами, надання широкосмугового доступу до мережі Інтернет, забезпечення вчителів автоматизованими місцями, пристроями (планшетами та нетбуками).

За результатами он-лайн опитування вчителів ЗЗСО м. Суми, які зацікавилися у впровадженні хмаро орієнтованого навчального середовища, було з'ясовано таке:

- забезпеченість стаціонарними комп'ютерами – 46%, ноутбуками – 25%, планшетами – 14%, не забезпечені – 15%;

- підключення робочих місць до мережі Інтернет через оптоволокно – 25%, ADSL – 15%, WiFi – 25%, невідомо – 20%, не підключено – 5%.

Стан поінформованості вчителів щодо використання хмарних сервісів у ЗЗСО виявився таким (рис. 1).



Рис. 1. Стан використання хмарних сервісів педагогами м. Суми

Як бачимо, більше 50% учителів самостійно впроваджують цифрові технології, що формує обізнаність учнів ЗЗСО з тенденціями розвитку технологій.

Учителі також відзначили ключові переваги використання хмарних технологій у освітньому процесі: мобільність учасників освітнього процесу, підвищення якості ІКТ, отримання ресурсів для співпраці (рис. 2).



Рис. 2. Ключові переваги впровадження хмарних сервісів у ЗЗСО

Отже, переваги використання хмарних сховищ даних в освітньому процесі стають помітними в умовах вибору нових підходів до організації освітнього процесу та передбачають:

- значну економію коштів на програмне забезпечення;
- доступність ресурсів незалежно від місця перебування та видів техніки;
- концентрацію зусиль педагогічного колективу закладів освіти на задоволенні потреб учнів;
- надання можливостей для організації комунікації;
- зменшення копій даних;
- забезпечення мобільності учасників освітнього процесу.

Тому **метою** статті стало дослідження педагогічного потенціалу хмарних сховищ даних для удосконалення освітнього процесу в системі середньої освіти на прикладі хмарного сервісу OneNote, що входить до пакету Office 365.

Виклад основного матеріалу. Навчально-виховний процес можна урізноманітнити шляхом спільної або кооперативної роботи з використанням засобу OneNote, що входить до пакету Office 365.

Сервіс OneNote – це електронна версія паперового електронного записника, у якому можна створювати нотатки, записувати думки, ідеї, замітки, нагадування й будь-які інші відомості. На відміну від традиційного формату сторінки Word, у OneNote пропонується полотно вільної форми, до якого можна додавати текстові нотатки, графічні об'єкти, зображення, мультимедійні об'єкти [12]. Для входу в Office 365 треба перейти за посиланням portal.microsoftonline.com. Щоб створити новий електронний записник, потрібно за допомогою панелі сервісів перейти в сховище OneDrive й натиснути кнопку Створити (+), після чого в меню вибрати тип файлу «блокнот OneNote». У рядку «Ім'я документа» потрібно ввести назву електронного записника та натиснути кнопку «ОК».

В електронному записнику можна виконувати стандартні дії: редагувати, надавати спільний доступ та публікувати різноманітні документи. У OneNote існує можливість обміну даними між користувачами, зокрема можна здійснити спільне використання спільних електронних записників та організацію співпраці й кооперативної роботи. Сервіс OneNote пропонує можливості з'єднання з програмою Outlook та Internet Explorer. Засобами цих програм до записника можна додавати дані у вигляді гіперпосилань та кліпів. Для редагування записника OneNote достатньо розкрити меню в режимі редагування: «...» та вибрати потрібну функцію

Після створення спільного електронного записника потрібно надіслати повідомлення користувачам, які матимуть доступ до вашого робочого середовища OneNote. Для спільних електронних записників забезпечується автоматична синхронізація даних та можливість відстеження змін. Механізм синхронізації забезпечує відновлення та автоматичне оновлення даних навіть у разі розриву мережного з'єднання. Відтак користувачі позбавлені загрози втратити дані. Сервіс передбачає можливість надання в спільне використання як усього електронного записника, так і його окремих частин. Надання спільного доступу полягає в наданні іншим користувачам права редагувати та/або переглядати документ. Зауважимо, що для надання доступу до електронного записника користувачеві, який не є членом певної хмарної спільноти, потрібно відмінити обов'язковий вхід до системи.

Збереження файлів, створених у OneNote, відбувається автоматично кожні декілька секунд, залежно від пропускної здатності мережі, відтак додатково зберігати їх непотрібно. Окрім цього, файли зберігаються на сервері постачальника хмарних сервісів, що дає змогу не переобтяжувати власні сховища й ресурси. У новому електронному записнику можна створювати розділи й сторінки.

Для зручності використання доцільно присвоювати розділам і сторінкам назви відповідних навчальних розділів і тем (наприклад, «Практична робота №1»). За таких умов електронний записник зберігає назву, надану йому під час його створення. Кількість розділів і кількість сторінок, які можна створити, – не обмежена. На кожній сторінці можна розміщувати різноманітні дані, залежно від дидактичних потреб:

- текстові записи;
- таблиці;
- посилання на файли з інших джерел;
- мультимедійні файли;
- зображення;
- діаграми;
- кліпи;
- гіперпосилання;
- нотатки, написані від руки з використанням планшетного ПК (Tablet PC).

Електронні записники можуть бути різних типів. Найчастіше використовують такі:

- особистий електронний записник – призначено переважно для індивідуального використання;
- робочий електронний записник – призначено переважно для використання в професійних цілях;
- спільний електронний записник – використовується групою осіб, поступово перетворюючись на спільний проект.

У вікні для кожного електронного записника відображаються розділи у вигляді вертикальної веб-навігації, розташованої в лівій частині вікна робочої області.

Ці вкладки можна розкривати по черзі. Кожен розділ складається зі сторінок, на яких можна розміщувати необхідні дані. Сторінки також подано у вигляді вертикальної веб-навігації). Редагування тексту (копіювання, вставлення), зміна шрифту, кольору й зображення здійснюється аналогічно, як у програмах Word, PowerPoint.

За потребою користувач може додавати в електронний записник OneNote Online такі об'єкти: малюнки, картини, таблиці, посилання. Для додавання посилання необхідно встановити курсор у тому місці в документі, куди планується розмістити посилання, або ж виділити текст, який потрібно перетворити на посилання.

Після цього потрібно виконати таку послідовність дій: відкрити вкладку Вставка (Insert), розташовану на «Панелі управління»; на вкладці Вставка (Insert) натиснути кнопку Посилання (Link), у результаті чого відкриється відповідне діалогове вікно

З використанням OneNote значно спрощується пошук і використання даних у мережі Інтернет. Зміст веб-сторінок можна надсилати безпосередньо з браузера Windows Internet Explorer до OneNote, у якому далі потрібно здійснювати навігацію, повторно використовувати, надавати іншим користувачам у доступ, додавати примітки. Шляхом створення гіперпосилань можна розробляти покажчики змісту. Це дасть змогу прискорити пошук і перехід до відомостей, що містяться в різних розділах електронного записника. З використанням гіперпосилань також можна розробляти навчальні веб-квести [1].

Сервіс OneNote пропонує можливість обміну даними он-лайн, що доцільно використати для організації співпраці учнів під час роботи над проектом, вивчення нових тем, узагальнення отриманих знань тощо. Для цього вчителю потрібно спершу надіслати учням електронною поштою посилання на записник, а учням – пройти авторизацію (ввести логін та пароль), потім можна спільно працювати з електронним записником. Застосування функціоналу OneNote створює умови для інтерактивної взаємодії, особливо під час спільної роботи учнів над проектами. Прикладом такої взаємодії є Всеукраїнський проєкт «Я патріот своєї країни», у якому одночасно співпрацювали учні закладів освіти із різних регіонів України, використовуючи сервіс OneNote (рис. 3).

На сторінках цього сервісу зібрано учнівські доробки: есе, вірші, фото, відеоінтерв'ю з учасниками АТО. Учителі загальноосвітніх навчальних закладів розмістили такі матеріали: плани заходів, сценарії уроків і виховних годин, відео з класних годин, флеш-мобів, вахт пам'яті тощо.

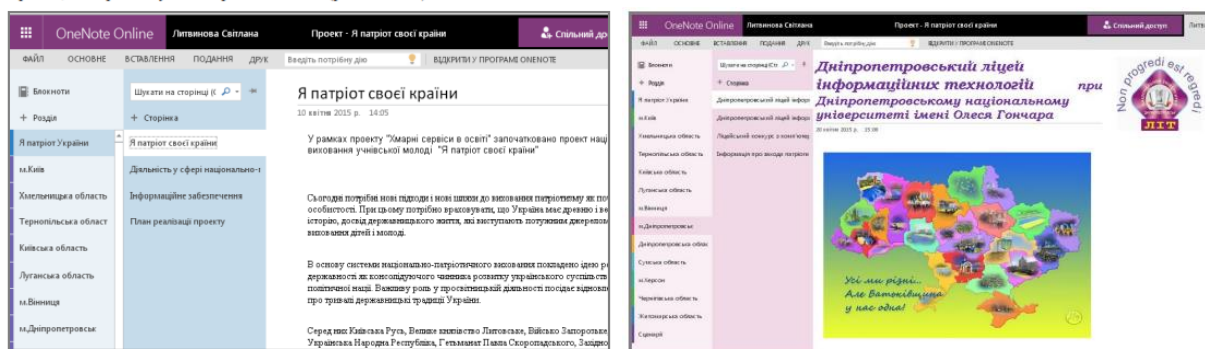


Рис. 3. Фрагмент використання OneNote

Отже, упровадження хмаро орієнтованого навчального середовища забезпечує умови повсякденного доступу до навчальних матеріалів, що є важливим компонентом для розвитку цифрових технологій навчання.

Висновки. Переваги використання хмарних сховищ даних в освітньому процесі стають вагомішими в умовах вибору ЗЗСО нових підходів до організації освітнього процесу, технологій навчання, забезпечення навчальної мобільності, вседоступності до навчально-розвивального контенту, комунікації та співпраці учнів і вчителів. Значна економія коштів на придбання програмного забезпечення; доступність ресурсів незалежно від місця перебування, операційної системи, видів комп'ютерної техніки; концентрація зусиль педагогічного колективу закладів освіти на задоволенні потреб учнів; збільшення можливостей для організації спільної роботи та різноманітної комунікації; зменшення проблем зберігання та створення резервних копій даних; забезпечення мобільності учасників освітнього процесу, – усе це виводить середню освіту на новий рівень розвитку.

Нами охарактеризовано цифрові технології як основу для формування інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи; розкрито специфіку поняття хмарні сховища даних в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти та представлено аналіз досвіду використання хмарних сховищ даних у системі середньої освіти України, а також розглянуто методику використання хмарних сховищ даних у діяльності вчителів інформатики, зокрема наведені спеціальні навчальні завдання з інформатики, які дозволять сформувати в учнів уміння здійснювати навчальну діяльність засобами хмарних технологій у процесі навчання не лише інформатики, але й інших дисциплін, а також розглянуто використання хмарного сервісу OneNote в освітньому процесі.

Аналіз та систематизація вітчизняного наукового і практичного досвіду дав можливість визначити наступне: вимоги педагогічної та учнівської спільноти до освітнього середовища ЗЗСО постійно зростають, що зумовлено інтенсивним розвитком й активним використанням ІКТ як у закладах освіти для вирішення освітніх проблем, так і за його межами. Установлено, що розвиток мережі Інтернет, перехід загальної середньої освіти до використання різноманітних сервісів сприяє швидкому впровадженню хмарних сервісів для вдосконалення організаційної та навчально-виховної

діяльності суб'єктів навчання, що в подальшому може привести до вдосконалення системи загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Т. М. Веб-квест технологія як засіб активізації самостійної діяльності майбутніх вчителів початкових класів. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. Серія : Педагогіка / ЛНУ імені Тараса Шевченка.* Луганськ, 2013. Вип. 13 (272), ч. II. С. 224-230.
2. Гапеева О. Л. WebQuest технологія у навчанні студентів за програмою підготовки офіцерів запасу. *Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. пр. / НЛТУ України.* Львів, 2011. Вип. 21.1. С. 335-340.
3. Друшляк М. Г., Юрченко А. О., Розуменко А. М., Розуменко А. О., Семеніхіна О. В. Ефективні форми навчання для підвищення кваліфікації вчителів. Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету", 2021. №10. С. 77-88.
4. Крутась Ю., Юрченко А. Створення онлайн-опитування засобами хмарних технологій. *Україна майбутнього: сучасні тенденції інноваційного розвитку : Матеріали міжнародного науково-практичного форуму, 13-15 вересня 2019 року, м.Суми.* 2019. С. 93-96.
5. Свириденко О. С. «Хмарні» технології та навчання у школі. *Заступник директора шк.* 2012. № 5. С. 12-16.
6. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г., Хворостіна Ю. В. Використання хмарного сервісу Geogebra у навчанні майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Вип. 73(5). С. 48-66. <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2500>
7. Семеніхіна О., Юрченко А. Професійна підготовка фахівця: організація онлайн-опитування для визначення потреб у зміні освітньої програми. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2019. Вип. 2(6). С. 36-43.
8. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Сбруєва А.А., Кузьмінський А.І., Кучай О.В., Біда О.А. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Том 75. №1. С. 331-348.
9. Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф., Колесникова О.А. Використання хмаро орієнтованих технологій в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 1(23). Частина 2. С. 78-82.
10. Татауров В.П., Шишкіна М.П. Методика використання сервісів Microsoft Office 365 для підтримання спільної роботи студентів. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 2(24). С. 151-158.
11. Хміль Н.А. Формування у майбутніх учителів навичок використання хмарного сервісу Google календар у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*, 2017. Випуск 4(14). С. 118-123.
12. Щолок О. Б. Інформаційно-навчальне середовище як чинник формування компетентності самоосвіти у майбутнього фахівця. *Освітнє середовище як методична проблема : зб. наук. Праць. Херсон. держ. ун-т. Херсон*, 2006. С. 183-184.
13. Юрченко А. Формування інформаційно-комунікативних компетентностей майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2018. № 1(4). С. 73-80.

References

1. Bondarenko T. M. Veb-kvest tekhnolohiia yak zasib aktyvizatsii samostiinoi diialnosti maibutnikh vchyteliv pochatkovykh klasiv. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka. Serii : Pedagogika / LNU imeni Tarasa Shevchenka.* Luhansk, 2013. Vyp. 13 (272), ch. II. S. 224-230.
2. Hapeieva O. L. WebQuest tekhnolohiia u navchanni studentiv za prohramoiu pidhotovky ofitseriv zapasu. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy : zb. nauk.-tekhn. pr. / NLTU Ukrainy.* Lviv, 2011. Vyp. 21.1. S. 335-340.
3. Drushliak M. H., Yurchenko A. O., Rozumenko A. M., Rozumenko A. O., Semenikhina O. V. Efektyvni formy navchannia dlia pidvyshchennia kvalifikatsii vchyteliv. Elektronne naukovе fakhove vydannia "Vidkryte osvritne E-seredovyshche suchasnoho universytetu", 2021. №10. S. 77-88.
4. Krutasy Yu., Yurchenko A. Stvorennia onlain-opytuvannia zasobamy khmarnykh tekhnolohii. *Ukraina maibutnoho: suchasni tendentsii innovatsiinoho rozvytku : Materialy mizhnarodnoho naukovо-praktychnoho forumu, 13-15 veresnia 2019 roku, m.Sumy.* 2019. S. 93-96.
5. Svyrydenko O. S. «Khmarni» tekhnolohii ta navchannia u shkoli. *Zastupnyk dyrektora shk.* 2012. № 5. S. 12-16.
6. Semenikhina O. V., Drushliak M. H., Khvorostina Yu. V. Vykorystannia khmarnoho servisu Geogebra u navchanni maibutnikh uchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2019. Vyp. 73(5). S. 48-66. <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2500>
7. Semenikhina O., Yurchenko A. Profesiina pidhotovka fakhivtsia: orhanizatsiia onlain-opytuvannia dlia vyznachennia potreb u zmini osvitnoi prohramy. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2019. Vyp. 2(6). S. 36-43.
8. Semenikhina O.V., Yurchenko A.O., Sbruieva A.A., Kuzminskyi A.I., Kuchai O.V., Bida O.A. Vidkryti tsyfrovi osvritni resursy u haluzi IT: kilkisnyi analiz. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2020. Tom 75. №1. S. 331-348.
9. Slobodianiuk I.Iu., Myslitska N.A., Zabolotnyi V.F., Kolesnykova O.A. Vykorystannia khmaro oriientovanykh tekhnolohii v umovakh dystantsiinoho navchannia. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 1(23). Chastyna 2. S. 78-82.
10. Tataurov V.P., Shyshkina M.P. Metodyka vykorystannia servisiv Microsoft Office 365 dlia pidtrymuvannia spilnoi roboty studentiv. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 2(24). S. 151-158.

11. Khmil N.A. Formuvannia u maibutnikh uchyteliv navychok vykorystannia khmarnoho servisu Google kalendar u profesiinii diialnosti. *Fizyko-matematychna osvita*, 2017. Vypusk 4(14). S. 118-123.
12. Shcholok O. B. Informatsiino-navchalne seredovyshche yak chynnyk formuvannia kompetentnosti samoosvity u maibutnoho fakhivtsia. *Osvitnie seredovyshche yak metodychna problema : zb. nauk. Prats. Kherson. derzh. un-t. Kherson*, 2006. S. 183-184.
13. Yurchenko A. Formuvannia informatsiino-komunikatyvnykh kompetentnostei maibutnikh vchyteliv fizyky zasobamy elektronnykh internet-tekhnologii. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 2018. № 1(4). S. 73-80.



” Данченко А., Шищенко І. Методи, прийоми, форми та засоби розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 23-31. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-003

Danchenko A., Shishenko I. Metody, pryomy, formy ta zasoby rozvytku piznavalnoho interesu uchniv starshoi shkoly na urokakh matematyky [Methods, techniques, forms, and means of the development of cognitive interest in high school students in mathematics lessons]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 23-31. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-003

УДК 372.851

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-003

Анастасія ДАНЧЕНКО

Комунальна установа Сумська класична гімназія Сумської міської ради, Україна
danchenko.anastasiya1996@gmail.com

Інна ШИШЕНКО

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>
shiinna@ukr.net

МЕТОДИ, ПРИЙОМИ, ФОРМИ ТА ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Автори досліджують проблему розвитку пізнавального інтересу учнів через виокремлення методів, прийомів, форм та засобів розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках математики. Обґрунтовано, що проблема розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення математики залишається актуальною. Показано, що в реальному процесі навчання вчителю математики, що працює на рівні стандарту, доводиться мати справу з тим, щоб постійно актуалізувати пізнавальний інтерес учнів, оскільки навчальні програми мають тенденцію до ускладнення і передбачають формування все більш складних і досконаліших умінь. Доведено, що важливою умовою для формування в учнів інтересу до змісту навчання і до самої навчальної діяльності є можливість проявити у навчанні розумову ініціативність і самостійність. Підтверджено, що: чим різноманітніші методи та форми навчання, тим легше зацікавити учнів; навчальний матеріал також має бути достатньо різноманітним. За результатами наукового дослідження виокремлено рекомендації щодо розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках математики: тільки стимулюючи пізнавальну діяльність самих учнів і підвищуючи їх власні зусилля в оволодінні знаннями на всіх етапах навчання, можна забезпечити розвиток пізнавального інтересу до математики; у навчанні треба активно працювати над розвитком всіх школярів, як сильних по успішності, так і слабких; наведені методи, прийоми, форми та засоби розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках математики потребують практичного освоєння кожним майбутнім учителем математики.

Ключові слова: пізнавальний інтерес; формування пізнавального інтересу; розвиток пізнавального інтересу; учні старшої школи; урок математики.

Anastasia DANCHENKO

Communal institution Sumy Classical Gymnasium of the Sumy City Council, Ukraine
danchenko.anastasiya1996@gmail.com

Inna SHISHENKO

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>
shiinna@ukr.net

METHODS, TECHNIQUES, FORMS, AND MEANS OF THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE INTEREST IN HIGH SCHOOL STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS

Abstract. The authors investigate the problem of the development of students' cognitive interest by identifying methods, techniques, forms, and means of developing the cognitive interest of high school students in mathematics lessons. It is substantiated that the problem of the development of students' cognitive interest in learning mathematics remains relevant. It is shown that in the real teaching process, a mathematics teacher working at the standard level must constantly update the students' cognitive interests since curricula tend to become more complicated and provide for the formation of more complex and perfect skills. It has been proven that an important condition for the formation of students' interest in the content of education and in the educational activity itself is the opportunity to show intellectual initiative and independence in education. It has been confirmed that: the more diverse the methods and forms of education, the easier it is to interest students; educational material should also be sufficiently varied. According to the results of the scientific research, recommendations for the development of the cognitive interest of high school students in mathematics lessons are highlighted: only by stimulating the cognitive activity of the students themselves and increasing their efforts in mastering knowledge at all stages of education, it is possible to ensure the development of cognitive interest in mathematics; in education, it is necessary to actively work on the development of all schoolchildren, both strong in terms of success and weak; the given methods, methods, forms and means of developing the cognitive interest of high school students in mathematics lessons need practical mastering by every future mathematics teacher.

Keywords: cognitive interest; formation of cognitive interest; development of cognitive interest; high school students; mathematics lesson.

Постановка проблеми. Проблема активізації пізнавального інтересу учнів є однією з головних проблем сучасної школи. Це обумовлено тими змінами, які відбуваються у суспільстві та в системі

освіти, зокрема. В умовах інформаційного суспільства вчитель повинен відшуковувати нові форми роботи з учнями, а отже, і нові шляхи збудження їх пізнавального інтересу. Пізнавальний інтерес відображає особисте ставлення учня до знань у сфері пізнавальних цінностей, є складовою об'єктивного закономірного процесу навчання як активного процесу пізнання, важливим фактором необхідності активної діяльності учнів у пізнанні, а також показником якості навчально-пізнавальної діяльності старшокласників, їх спрямованості на ефективне опанування знань та способів діяльності.

Відповідно до положень та вимог, проголошених Державним стандартом загальної середньої освіти, сьогодні оволодіння старшокласниками конкретними знаннями та уміннями з математики, формування стійкого інтересу учнів до математики, виявлення і розвиток їх інтелектуальних та творчих здібностей, підготовка до майбутньої професійної діяльності є першочерговими завданнями сучасної математичної освіти [11, с. 54]. Відповідно освітні технології, що використовуються у процесі навчання математики учнів класів різних профілів, повинні бути орієнтовані на різні рівні обґрунтованості, узагальненості, абстрактності знань, бути спрямовані на розвиток різних видів діяльності старшокласників з різними ведучими типами мислення та з різною спрямованістю інтересів. Досягти поставленої мети неможливо без підвищення ефективності уроку математики. Тому особливої актуальності набуває проблема активізації пізнавальної діяльності старшокласників через спеціально дібрану систему методів та форм організації навчання математики.

Аналіз актуальних досліджень. Вивченням пізнавального інтересу займався багато науковців. Чеський педагог Я.А. Коменський категорію інтересу відніс до педагогічної науки. Він вважав, що тільки завдяки інтересу, учень «горітиме бажанням навчатися, не лякаючись ніяких труднощів, аби опанувати науку... мало того, що він не уникатиме праці, він навіть шукатиме її і не лякатиметься напруження і зусиль. Він поставить собі за мету не щось посереднє, а найвище, постійно намагатиметься чогось навчитися, коли відчуватиме, що йому чогось бракує, та постійно шукатиме у кого йому навчитися, в усьому змагаючись із своїми товаришами».

Інтерес, як дуже складна і значна для особистості категорія, має багато різних трактувань:

- інтерес виступає як вибірна спрямованість людини, її уваги (Т. Рибо, Н.Ф. Добринін), її думок, помислів (С.Л. Рубінштейн);
- інтерес розглядається як прояв розумової і емоційної активності (Е. Строні, С. Рубінштейн);
- інтерес трактується як активатор різноманітних почуттів (Д. Фрейн) і як своєрідна чуттєвість дитини (Ш. Бюлер);
- інтерес розцінюється як своєрідний сплав емоційно-вольових і інтелектуальних процесів, які підвищують активність, свідомість і діяльність людини (Л. Гордон);
- інтерес являє собою структуру, яка складається з потреб (Ш. Бюлер);
- інтерес – це активно-пізнавальне (В. Мясіщев, В. Іванов), емоційно- пізнавальне (Н. Морозов) відношення людини до світу;
- інтерес – це специфічне відношення особистості до об'єкта, яке викликане усвідомленням його значення і емоційною привабливістю (А. Ковальов).

Для нашого дослідження найбільшу цінність становить концепція Г.І. Щукіної, яка вважає, що інтерес в дійсності виступає перед нами:

- і як вибіркова спрямованість психічних процесів людини на об'єкти і явища навколишнього світу;
- і як тенденція, потяг, потреба особистості займатись саме даною галуззю, даною діяльністю, яка приносить задоволення;
- і як потужний збудник активності особистості, під впливом якого всі психічні процеси протікають особливо інтенсивно і напружено, а діяльність стає захоплюючою і продуктивною;
- і, нарешті, не індиферентне, а наповнене активними помислами, яскравими емоціями, вольовими прагненнями відношення до навколишнього світу, до його об'єктів, явищ, процесів [4, с. 26].

Пізнавальний інтерес – це емоційно усвідомлена, вибіркова спрямованість особистості, яка звернена до предмета й діяльності, пов'язаної з ним, що супроводжується внутрішнім задоволенням від результатів цієї діяльності. Цей інтерес має пошуковий характер, підвищує можливості розумового розвитку учня (В.Ф.Паламарчук), сприяє усвідомленій самостійності (О.Я.Савченко), викликає продуктивну роботу (В.І.Лозова), змінює способи розумової діяльності (Г.І. Щукіна), є умовою розвитку творчої особистості (М.І.Алексєєва) [8, с. 45].

Пізнавальний інтерес у навчальній діяльності виступає як результат взаємодії об'єктивної і суб'єктивної сторін інтересу. Він виражає прагнення учнів до знань і самостійної творчої роботи, тому вважається педагогами одним із найбільш значущих і надійних факторів, які інтенсифікують пізнавальну діяльність тих, хто навчається.

Найпоширеніший і найефективніший спосіб зацікавлення – довести учневі, що він чогось не знає. Другий спосіб зацікавлення – поставити перед учнями нестандартні запитання, які вимагають не репродуктивного відтворення вивчених правил, а розуміння матеріалу, вміння користуватися сухими, на перший погляд, правилами.

Формування інтересу – це замкнений в собі автоматичний процес. Воно обумовлено соціальним оточенням, сферою і характером діяльності не тільки самої людини, але і людей її оточуючих, процесами навчання і виховання, що мають особливі прийоми збудження інтересів колективом, активності самої особистості, її позиції і її роллю в структурі діяльності колективу.

Серед найпоширеніших методів формування пізнавальних інтересів учнів виділяють:

- метод створення ситуації новизни навчального матеріалу (відчуття збагачення знаннями, створення атмосфери морального задоволення від інтелектуальної праці);
- метод опори на життєвий досвід учнів;
- метод пізнавальних ігор;
- метод створення відчуття успіху в навчанні (зміцнює впевненість у власних силах, пробуджує почуття гідності, бажання вчитися);
- метод стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні (передбачає демонстрацію учням суспільної та особистої значущості учіння; висунення вимог, дотримання яких означає виконання ними свого обов'язку; привчання їх до виконання вимог; заохочення до сумлінного виконання обов'язків; оперативний контроль за виконанням вимог і за потреби – вказівки на недоліки та зауваження) [5, с. 10].

Отже, **мета** статті: дослідити основні аспекти розвитку пізнавального інтересу в учнів старшої школи на уроках математики.

Методи дослідження: *теоретичні:* аналіз монографій, дисертаційних досліджень, статей, матеріалів науково-практичних конференцій, психолого-педагогічної, методичної, спеціальної літератури з проблеми дослідження, законодавчої та нормативної документації; узагальнення та систематизація вітчизняного й зарубіжного досвіду, особистого педагогічного досвіду організації навчального процесу з математики на рівні стандарту.

Виклад основного матеріалу. Спираючись на психолого-педагогічні особливості учнів, що проявляються у ході навчання математики, враховуючи невелику кількість годин на вивчення математики у класах цих профілів, результати анкетування, бесід з вчителями математики, виокремимо наступні шляхи формування та розвитку пізнавального інтересу учнів класів гуманітарних профілів у ході навчання математики.

Максимальна опора на активну розумову діяльність учнів (застосування елементів проблемного навчання, творчий підхід до використання репродуктивних методів). Передбачається, що на уроці математики у ході закріплення нового матеріалу, на етапі перевірки домашнього завдання учні формують означення математичних понять, доводять теореми, відтворюють розв'язання задач, широко використовуючи наочність (схеми, таблиці, презентації), прийоми інтерактивного навчання тощо. Наприклад, у процесі актуалізації опорних знань у ході вивчення теми «Повторення та розширення відомостей про функцію» у 10 класі учням пропонується заповнити схему (рис.1).

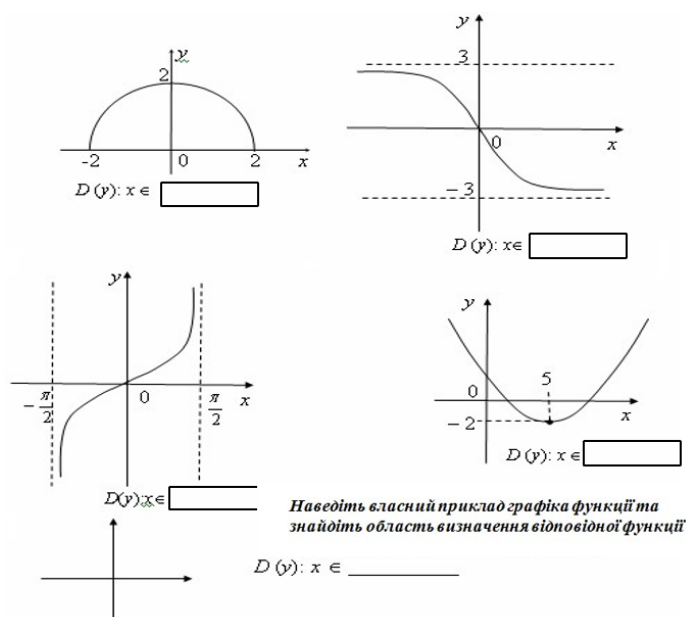


Рис. 1. Схема у опорному конспекті «Область визначення функцій, заданих графічно»

Організація навчального процесу на оптимальному рівні розвитку учнів (передбачається не лише засвоєння предметних уявлень, а й набуття узагальнених навичок працювати з підручником

математики та додатковою літературою, систематизувати навчальний матеріал, виділяти у ньому головне тощо). Працюючи з підручником алгебри чи геометрії, із зошитом з друкованою основою (опорним конспектом, фрагмент якого наведено на рис. 1), доцільно пропонувати учням скласти план конкретного параграфу, конспект, самостійно заповнити пропуски у доведенні певного твердження, знайти помилки у розв'язуванні завдань, спираючись на теореми та приклади доведень, наведені у підручнику (у зошиті). Саме тому зошити з друкованою основою з математики доцільно запропонувати саме учням класів гуманітарних профілів. Наприклад, вивчаючи у 10 класі тему «Дійсні числа та обчислення» за підручником [16], учні виконують завдання на перетворення нескінченних періодичних десяткових дробів у звичайні не за правилом, наведеним у тексті підручника, а із застосуванням геометричної прогресії.

Серед прийомів їх подолання можна назвати заповнення «Таблиць самооцінювання». Учні таким чином долучаються до планування вивчення теми, чітко окреслюють для себе ті теоретичні та практичні завдання, які їм необхідно опанувати, мають змогу самостійно контролювати хід та темп просування темою тощо. Наприклад, у ході експериментального навчання на базі Сумської приватної гімназії «Prosperitas» (2019-2020 н.р.) учням 11 класу з поглибленим вивченням англійської мови пропонувалися таблиці самооцінювання, які вони мали заповнювати самостійно впродовж вивчення певної теми. Наведемо фрагмент такої таблиці з теми «Геометричні тіла» (таблиця 2). Зауважимо, що теоретичні питання, які учні мають опанувати, слід озвучити на першому уроці з теми у ході з'ясування мети вивчення теми [16, с. 76].

Доцільно наголосити для учнів, які саме властивості геометричних тіл розглядаємо з доведенням, доведення яких не розглядаємо, а для яких його слід знайти самостійно у ході виконання творчого завдання № 3. Бали для оцінювання відповідей на теоретичні запитання зручно розподілити пропорційно, враховуючи їх кількість та рівень складності. Вважаємо, що 10 балів доцільно ставити, якщо завдання виконано правильно, але використовується лише конспект чи підручник. Якщо ж учні у ході підготовки до опитування використовують, окрім основного підручника, додаткову літературу, то загальна кількість балів може бути максимальною – 12 балів.

У графі «Моя відмітка» учень має самостійно поставити відмітку, якщо він вважає, що дане означення (властивість) він розуміє та пам'ятає. Якщо у формулюванні означення чи властивості допущено неточності чи помилки, то відповідь не слід зараховувати, і учень отримує 0 балів за відповідь на запитання. Якщо ж у ході співбесіди учень знаходить та виправляє помилки, то певну кількість балів можна зарахувати. Це стимулює учнів не просто заучувати формулювання означень та властивостей, а намагатися зрозуміти їх, аналізувати у ході запам'ятовування. Наприклад, учень навів наступне означення показникової функції: «Функція виду $f(x) = a^x$ називається показниковою з основою a ». Тоді вчитель ставить завдання серед наведених прикладів функцій обрати ті, що не є показниковими, і обґрунтувати відповідь: $y = 5^x$, $y = 0^x$, $y = (-3)^x$, $y = 0,3^x$, $y = 1^x$, $y = (2/3)^x$. Учень пояснює, що графіком функції $y = 1^x$ є пряма, а вирази 0^x та $(-3)^x$ при певних значеннях x не мають змісту. Тоді учень виправляє допущені у означенні неточності: «Функція виду $y = a^x$, де $a \neq 1$ і $a > 0$ називається показниковою з основою a ». Знаходження учнем допущених помилок у наведених ним означеннях свідчить про свідомість розуміння виучуваних понять, а не про механічне їх запам'ятовування школярем.

У графі «Як я готувався» учень має зазначити: чи опрацьовано ним теоретичний матеріал (за підручником, за текстом конспекту лекції); чи використовувалася додаткова література у ході підготовки; чи є матеріал, який залишився незрозумілим; чи розв'язував учень завдання, представлені у зразку самостійної чи контрольної роботи. Зауважимо, що виконання творчого завдання № 4 вчитель математики перевіряє разом зі вчителем англійської мови, і учні отримують відмітку з обох предметів, що має зацікавити учнів.

Забезпечення спілкування учнів між собою і з учителем у ході уроку математики, організація їх спільної діяльності є важливою умовою формування та розвитку пізнавального інтересу саме учнів класів гуманітарних профілів. Дійсно, учні мають достатній словниковий запас, багато читають, обговорюють, вміють висловлюватися, виражати свої думки. У той же час їм досить важко робити це лаконічно, використовувати математичну символіку та термінологію. Часто їм зручніше дати усну відповідь, обґрунтувати певне твердження словесно.

Ілюстрація ролі математичних знань у історичному розвитку людства. Мається на увазі використання елементів історизму у ході вивчення математики, що, беззаперечно, сприяє формуванню та розвитку пізнавального інтересу учнів, особливо учнів. У 10-11 класах доцільно, аби учні самостійно знаходили відповідний матеріал, готували доповіді, реферати, презентації до тієї чи іншої теми. Це відповідає психолого-педагогічним особливостям учнів, крім того, учні з середнім рівнем навчальних можливостей з математики можуть підвищити успішність з цього предмета за рахунок виконання таких завдань [9, с. 85].

Викладення відомого учням матеріалу з нових позицій, відшукування новизни у вже відомому (стимулювання самостійної діяльності учнів, використання нових способів доведень та розв'язувань завдань, зокрема, прикладних, розгляд різних способів розв'язування одного завдання тощо).

Використання елементів цікавості, розв'язування завдань нестандартними способами. Проілюструємо використання деяких з вказаних прийомів. У ході експерименту при вивченні теми «Інтеграл та його застосування» на етапі систематизації та узагальнення знань, навичок та умінь учням 11 класу на рівні стандарту було запропоновано обчислити визначений інтеграл $\int_{-1}^4 (f(x) + 1) dx$.

Застосування комп'ютерних технологій на різних етапах навчання допомагає вчителю: у демонстрації навчального матеріалу; у розв'язанні різних задач та тестів; у перевірці якості засвоєння знань і набутих навичок учнів; та у творчій навчальній діяльності учнів на різних уроках [6, с. 76]. Так, на уроках в 11 класі при вивченні тем «Застосування похідної. Дотична до графіка функції» і «Похідна показникової та логарифмічної функції», учні можуть побудувати графіки функцій і дотичну, проведену через дану точку до графіка. Також учні будуть мати значення кутового коефіцієнта, тобто значення похідної в цій точці. Це можна робити допомогою програми ADVANCED GRAPHER.

На уроках геометрії в 10 класі під час вивчення теми «Перетворення симетрії в просторі. Симетрія в природі і на практиці» виховується почуття прекрасного, упорядкованості, краси, пов'язаних з поняттям симетрії у природі, техніці, мистецтві. Перед вивченням даної теми учням можна запропонувати зайнятися пошуковою роботою: знайти зв'язок симетрії з іншими предметами (біологією, живописом, мистецтвом). Так, наприклад, правила перспективи застосовуються в живописі, вчення про пропорції – у скульптурі та архітектурі, властивості симетрії – у творах декоративного і прикладного мистецтва. Учні із задоволенням розповідають те, що вони знайшли в допоміжній літературі. Робота з допоміжною літературою допомагає їм збагатити свої знання, уміння знаходити головне і викладати свої думки.

Бліц-турнір, проведений на уроці на закріплення вивченого матеріалу, розвиває логічне мислення, швидко орієнтуватися і знаходити правильну відповідь на запитання. При вивченні теми «Кути між площинами» учні представили класу задачу про стійкість тіла на похилій площині, де треба шукати кут між площиною схилу та горизонтальною площиною. За два тижні до вивчення теми «Правильні многогранники» в 11 класі пропонується учням знайти історичні відомості про многогранники, де вони зустрічаються у природі. Учні починають свої розповіді поетичними рядками, демонструють моделі, розгортки многогранників і дають їм визначення; записують формули для обчислення площ поверхонь. Дуже цікавий історичний матеріал був представлений на уроці про правильні многогранники і вірш «Правильні багатогранники».

З метою підтримання пізнавального інтересу в учнів багато уваги слід приділити етапу формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Викладання нової інформації обов'язково треба завершувати закріпленням, у процесі якого перевіряється первинне усвідомлення учнями навчального матеріалу.

Підсумковий урок на тему «Тіла обертання» в 11 класі сприяє розвитку знань логічного мислення учнів, обчислювальних навичок, просторового уявлення. Математична естафета, практична робота на обчислення об'ємів тіл обертання, кросворди, реферати учнів про історію виникнення кулі, конуса та циліндра; великі математики про фігури обертання – все це сприяє розвитку логічного мислення учнів, пізнавальної активності. Застосування різних форм і методів навчання допомагає зробити уроки цікавішими і змістовними [12, с. 65].

Уроки з алгебри і початків аналізу, особливо підсумкові (наприклад, «Узагальнення поняття степеню» 10 клас) дають можливість розвивати творчу та пошукову активність, техніку обчислень, виховувати культуру математичних записів. Для закріплення або повторення вивченого матеріалу пропонується учням робота «в парах» з цікавими назвами (різнорівневі завдання як усні так і письмові, записані на картках), самостійні роботи на 5 хвилин з коментуванням розв'язків. Важливим і найбільш ефективним засобом розвитку логічного мислення, пізнавальної активації учнів є використання на уроках нестандартних цікавих задач, задач розвиваючого характеру, кросворди. Пропонувати такі завдання краще за 7-10 хвилин до кінця уроку, враховуючи дані психологів про те, що учень в змозі повноцінно працювати на уроці 35 хвилин. Уроки інтелектуальної гри дають можливість повторювати та узагальнювати основні поняття, закони, формули. Інтегровані уроки дають можливість формувати глибокі міжпредметні зв'язки.

Відмітимо, що для учнів такі завдання не є ні досить легкими для виконання, ні цікавими тому, що вони часто не замислюються над змістом виконуваних операцій. Доцільно таке завдання поставити як проблемне, що надасть змогу говорити про формування та розвиток пізнавального інтересу старшокласників.

Стадія зацікавленості не є тривалою у часі, отже, якщо ніхто з учнів не знаходить відповіді на поставлене запитання, то зацікавленість починає згасати.

Уроки у вигляді психологічного тренінгу пропонується проводити як на етапі закріплення та застосування знань, навичок і вмінь, так і на етапі узагальнення та систематизації знань. Доцільно заздалегідь об'єднати клас у групи, в які можуть входити як учні з однаковим рівнем математичної підготовки, так і з різним. Учні з більш розвиненими математичними здібностями, тобто «успішні учні» розв'язують вправи, спрямовані на відпрацювання навичок та вмінь, «автоматично», проходять цей етап достатньо швидко і більше зацікавлені у розв'язуванні нестандартних, творчих завдань. Учні ж інших двох груп потребують на проходженні етапу «тренування» більше часу. Тому організація розв'язування завдань у вигляді психологічного тренінгу надасть можливість зацікавити учнів, активізувати їх пізнавальну діяльність. Обов'язкове обговорення процесу та результату виконання (не лише зовнішнього, але й внутрішнього, психологічного) є надзвичайно корисним для майбутніх юристів, істориків, психологів тощо.

На уроках-психологічних тренінгах можуть розглядатися декілька вправ. У ході розв'язування завдання використовуються прийоми інтерактивного навчання, ігрові елементи, виконання психологічних тестів, при цьому важливим є заповнення таблиць психологічного стану учнів на різних етапах уроку, відповіді ними на запитання анкет.

У процесі вивчення теми «Основні поняття і аксіоми стереометрії. Наслідки з аксіом стереометрії» на рівні стандарту у ході колективної діяльності пропонується розв'язати наступні задачі [15, с. 86].

Задача 1. Столяр за допомогою двох ниток перевіряє, чи не буде хитким виготовлений стілець з чотирма ніжками. Як необхідно протягнути нитки? Відповідь обґрунтуйте.

Задача 2. Довести, що довільний чотирикутник лежить в одній площині, якщо його діагоналі перетинаються або якщо продовження двох його несуміжних сторін перетинаються.

Крім того, можна запропонувати учням підготувати доповідь за історичною довідкою про «магічні квадрати» та скласти завдання за цією темою.

Велике значення при проведенні уроків природничо-математичного циклу в школах відіграють *дидактичні ігри*, в ході яких цілі навчання досягаються за допомогою розв'язання ігрових завдань [10, с. 88].

Учитель, керуючи процесом гри, одночасно керує і навчально-пізнавальною діяльністю учнів, пов'язує її з позитивним мотиваційно-емоційним фоном гри та змаганням.

Навчаючись правилам гри, учень пізнає навчальний предмет, основи взаємин між членами колективу, вчиться самоконтролю, набуває навиків планування поведінки.

Дозоване і доречне використання у процесі навчання математики дидактичних ігор дає можливість істотно активізувати пізнавальну діяльність учнів класів гуманітарних профілів. Так, при вивченні теми «Логарифмічна функція» в 11 класі на початку уроку перед вивченням нового матеріалу з метою активізації пізнавальних процесів учнів, налаштування їх на продуктивну роботу на уроці математики було запропоновано завдання: «До кожної букви слова «Функція» записати по одному математичного терміну». Причому учні класів з поглибленим вивченням іноземної мови виконували це завдання і англійською мовою. Наприклад, «*f* – *figure*», «*y* – *умова парності функції*» тощо.

Після вивчення нового матеріалу часто увага учнів на уроці математики розсіюється. З метою концентрації уваги учням можна запропонувати сформулювати щойно вивчене визначення або теорему так, щоб кожен учень назвав по одному слову, починаючи з останнього. При аналізі ходу виконання завдання необхідно обговорити, чи не було пропущено якесь слово у визначенні, як змінюється визначення, якщо це слово пропустити або замінити синонімом. Це завдання можна ускладнити, запропонувавши учням не тільки додавати нове слово, а й повторювати всю попередню фразу. Такі завдання можна використовувати і на уроках узагальнення та систематизації знань і вмінь учнів на етапі актуалізації опорних знань [7, с. 35].

Також слід проводити дидактичні ігри, що передбачають індивідуальний розподіл функцій між учнями класу, які мають різні рівні навченості й наочності. Наприклад, після об'єднання учнів у диференційовані за рівнем навчальних можливостей пари, їм пропонувалися картки, на одній з яких було сформульоване завдання, а на іншій до завдання пропонувалися й розв'язки. Завданням учнів з більш низьким рівнем навченості було проконтролювати хід розв'язання завдання іншим учнем, виявити помилки. Це сприяє розвитку не тільки уваги, а й впевненості учнів у власних силах.

Особливе значення мають ігрові моменти уроків, пов'язані з вправами, закріпленням пройденного матеріалу, із зняттям напруги і перевтоми учнів. Не менше значення має використання дидактичних ігор для цілей активації уваги і зацікавленості дітей при вивченні природничо-наукових дисциплін. Наприклад, при вивченні теми з математики «Система декартових координат у просторі» учитель може використати популярну серед школярів гру «Морський бій». В ході гри при коментуванні вчителя учні легко засвоюють не тільки поняття декартових координат, системи відліку, абсциси, ординати, але і складніші поняття.

Підвищенню пізнавального інтересу до предмету сприяють також *предметні вечори різної тематики, зустрічі з викладачами ЗВО* тощо.

Підвищити інтерес учнів до навчання дозволяють інтерактивні технології навчання. Інтерактивне навчання змінює підхід до учня, базований на повазі до його думки, спонукає до активної творчості, співробітництва. У процесі інтерактивного навчання учні вчаться бути демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, приймати продумані рішення [8, с. 84].

Досить ефективно впливає на розвиток уваги, мислення та виявлення прогалин в знаннях учнів такий активний прийом, як «Знайди помилку». Пропонуємо учням певний приклад, рівняння чи задачу, в розв'язанні яких допущені помилки, та пропонуємо їх знайти. Звичайно, серед таких помилок є 2-3 явні, ще 1-2 типові. Якщо матеріал учням знайомий, виникає ситуація успіху. Якщо матеріал новий, учні відчують себе експериментаторами, дослідниками.

Важливо на уроках математики систематично використовувати історичний матеріал, який:

- підвищує інтерес до вивчення предмету;
- стимулює потяг до наукової творчості;
- пробуджує критичне ставлення до фактів;
- формує уявлення про математику, як складову загальнолюдської культури.

Технологія «Мікрофон» дає кожному можливість сказати щось швидко, по черзі, відповідаючи на запитання або висловлюючи свою думку чи позицію. Досить ефективним методом є «Мозковий штурм», який спонукає учнів виявляти свою уяву та творчість. Він передбачає вільне висловлення думок учнів і допомагає знаходити багато ідей та рішень.

На уроках використовуються дидактичний матеріал у вигляді карток, на яких містяться індивідуальні завдання для учнів, опорні таблиці, тестові завдання, задачі з практичним змістом.

Міцні й осмислені знання отримують учні завдяки продуманому використанню на уроках опорних конспектів, кожен з яких містить в собі у сконцентрованому вигляді програмовий матеріал, що вивчається на уроці. Під час використання таких конспектів в учнів крім словесної, працює ще й зорова пам'ять, що дає змогу глибше і свідоміше засвоїти новий матеріал, залучити їх до пошукової роботи.

Розвитку пам'яті, уваги, зосередженості сприяє усна лічба, тому на кожному уроці слід пропонувати хвилинну розминку. Уміння добре усно лічити – одна з умов успішного навчання математики. Важливим при цьому є правильно підібрані усні вправи, які є найважливішим засобом активізації розумової діяльності учнів.

Учитель математики має не лише навчити учнів, а й виховувати їх. На уроках математики на рівні стандарту слід формувати національний світогляд, самосвідомість, залучати учнів до збереження загальнолюдських цінностей [8, с. 53].

Одним із важливих методів активізації пізнавальної діяльності учнів є *метод проектів*. Використання можливостей ПК на уроках дозволяє підвищити ефективність навчання, поліпшити аналіз та оцінювання рівня знань учнів, звільнити більше часу для надання допомоги учням. Комп'ютер надає вчителю можливість зробити уроки цікавішими, захоплюючими та сучасними. За допомогою комп'ютера проведення уроків, вправ, контрольних робіт, а також оцінювання успішності стає ефективнішим.

Доцільним є проведення уроків-практикумів, уроків-семінарів, уроків-лекцій, уроків-провокацій (із запланованими помилками), уроків з елементами ігор, уроків-змагань, інтегрованих уроків. Значну увагу приділяємо урокам, на яких використовуємо мультимедійні технології. Набагато цікавішими, а, отже, продуктивнішими стають ті уроки, на яких використовують наочність, роздатковий матеріал.

Отже, застосування вказаних форм та методів і прийомів навчання математики учнів:

- активізує діяльність учнів на всіх етапах уроку математики;
- спрямоване на кожного учня (передбачається як колективна робота, так і індивідуальна);
- спрямоване на формування основних прийомів розумових дій (порівняння, узагальнення, конкретизація);
- враховує психолого-педагогічні особливості учнів у ході навчання математики.

Висновки. Проблема розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення математики залишається актуальною протягом багатьох століть. У реальному процесі навчання вчителю математики, що працює на рівні стандарту, доводиться мати справу з тим, щоб постійно навчати учнів сукупності умінь і навичок, в постійному ускладненні освітнього процесу, в оволодінні все більш складними і досконалішими умінь, що дозволяють вирішувати більш важкі задачі пізнання.

Постановка на уроці перед учнями проблемних питань, самостійне розв'язування пізнавальних задач, формування у школярів умінь доводити і обґрунтовувати свої думки – усе це сприяє активізації розумової, дослідницької діяльності, що обумовлює розвиток пізнавального інтересу до математики. Тому можна виокремити такі рекомендації щодо розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках математики на рівні стандарту:

1) тільки стимулюючи пізнавальну діяльність самих учнів і підвищуючи їх власні зусилля в оволодінні знаннями на всіх етапах навчання, можна добитися розвитку пізнавального інтересу до математики;

2) у навчанні треба активно працювати над розвитком всіх школярів, як сильних по успішності, так і слабких;

3) використання розглянутих прийомів у навчальному процесі сприяє розвитку пізнавального інтересу, поглибленню знань учнів по курсу математики;

4) педагогічна теорія набуває дієву силу тільки тоді, коли вона втілюється в методичну майстерність вчителя і стимулює цю майстерність, тому система методичних засобів і прийомів активізації пізнавальної активності школярів потребує практичного освоєння кожним майбутнім учителем математики.

Важливою умовою для формування в учнів інтересу до змісту навчання і до самої навчальної діяльності є можливість проявити у навчанні розумову ініціативність і самостійність. Чим різноманітніші методи та форми навчання, тим легше зацікавити учнів. Навчальний матеріал і прийоми навчальної роботи повинні бути достатньо різноманітними. Такий підхід забезпечує ознайомлення учнів з різними об'єктами в ході навчання і уможливорює відкриття нових сторін і властивостей об'єктів, що розглядаються.

Список використаних джерел

1. Semenikhina O., Shamonya V., Udovychenko O., Yurchenko A. Studying the software as a necessary training component of a modern teachers preparation (on example of study of dynamic mathematics program). *International scientific journal «Future Science: Youth Innovations Digest»*. Jan Długosz University, 2018. Volume 2, Issue 2. P. 22-33.
2. Semenikhina, O., Drushlyak, M., Yurchenko, A., Udovychenko, O., & Budyanskiy, D. (2020). The use of virtual physics laboratories in professional training: The analysis of the academic achievements dynamics. *Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings*, 2740, 423-429.
3. Груденов Я. И. *Психолого-дидактические основы методики обучения математике*. М.: Педагогика, 1987. 158 с.
4. Дмитрук І.В. Стимулюючі методи розвитку пізнавальної активності і мислення учнів. *Педагогічний пошук*, 2001. №4. С.24-26.
5. Житник Б.О. *Методичний посібник. Форми і методи навчання*. Х.: Вид. група «Основа», 2005. 128 с.
6. Калашнікова Л.М. Формування пізнавальної активності учнів у позаурочній роботі. *Педагогіка та психологія*, 1997. №4. С.42-46.
7. Киричук О. Б. *Виховання в учнів інтересу до навчання*. К.: Знання, 1986. 48 с.
8. Кострова Л.О. Дитина та її успіх: як допомогти жити з відчуттям успішної людини? *Педагогічна майстерня (Осн.)*, 2012. №3. С. 22–24.
9. Крамаренко С.Г. Інтерактивні техніки навчання як засіб розвитку творчого потенціалу учнів. *Відкритий урок*, 2002. №5/6. С. 10-15.
10. Лозова В.І. Позанавчальна пізнавальна діяльність та її вплив на формування особистості школяра. *Управління школою*, 2003. № 10 (22). С.16 – 22.
11. Пометун О., Пироженко Л. *Інтерактивні технології навчання: теорія і практика*. К., 2002. С. 136.
12. Садкіна В.І. 101 цікава педагогічна ідея. *Як зробити урок*. Х.: Вид. група «Основа», 2008. 88 с.
13. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. *Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. С. 52-57.
14. Семеніхіна О.В., Шамоня В.Г., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Закони зорового сприйняття та їх урахування в навчальному процесі. *Наукові записки. Випуск 12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 181-185.
15. Сиваківський Б.С. Узагальнення як метод наукового пошуку. *Математика в школі*, 2000. №1. С.23-28.
16. Сидоренко Л. Пізнавальна активність і творча самостійність. *Відкритий урок*, 2012. №1. С.35–37.
17. Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Випуск 19. Том 3. С. 141-146.
18. Юрченко А. О., Юрченко К. В. Реалізація компетентнісного підходу в умовах використання ІКТ. *Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти»*, 2017. №1. С. 184–189.
19. Юрченко А.О. Особливості когнітивно-візуального підходу під час візуалізації навчального матеріалу з математики. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Випуск 11. Том 3. С. 62-67.
20. Юрченко А.О. Формування інформаційно-комунікативної компетентності при вивченні дисциплін фізичного змісту на прикладі використання лекцій-демонстрацій. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр.* Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. Випуск 2 (43). С. 297-300.

References

1. Semenikhina O., Shamonya V., Udovychenko O., Yurchenko A. Studying the software as a necessary training component of a modern teachers preparation (on example of study of dynamic mathematics program). *International scientific journal «Future Science: Youth Innovations Digest»*. Jan Długosz University, 2018. Volume 2, Issue 2. P. 22-33.
2. Semenikhina, O., Drushlyak, M., Yurchenko, A., Udovychenko, O., & Budyanskiy, D. (2020). The use of virtual physics laboratories in professional training: The analysis of the academic achievements dynamics. *Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings*, 2740, 423-429.
3. Hrudenov Ya. Y. *Psykhologo-dydaktycheskiye osnovy metodiki obucheniya matematike*. M.: Pedagogika, 1987. 158 s.
4. Dmytruk I.V. Stymuliuiuchi metody rozvytku piznavalnoi aktyvnosti i myslennia uchniv. *Pedahohichnyi poshuk*, 2001. №4. S.24-26.

5. Zhytnyk B.O. *Metodychnyi poradnyk. Formy i metody navchannia*. Kh.: Vyd. hrupa «Osnova», 2005. 128 s.
6. Kalashnikova L.M. Formuvannia piznavalnoi aktyvnosti uchniv u pozaurochnii roboti. *Pedahohika ta psykholohiia*, 1997. №4. S.42-46.
7. Kyrychuk O. B. *Vykhovannia v uchniv interesu do navchannia*. K.: Znannia, 1986. 48 s.
8. Kostrova L.O. Dytyna ta yii uspih: yak dopomohty zhyty z vidchuttiam uspishnoi liudyny? *Pedahohichna maisternia (Osn.)*, 2012. №3. S. 22–24.
9. Kramarenko S.H. Interaktyvni tekhniki navchannia yak zasib rozvytku tvorchoho potentsialu uchniv. *Vidkrytyi urok*, 2002. №5/6. S. 10-15.
10. Lozova V.I. Pozanavchalna piznavalna diialnist ta yii vplyv na formuvannia osobystosti shkoliara. *Upravlinnia shkoloiu*, 2003. № 10 (22). S.16 – 22.
11. Pometun O., Pyrozhenko L. *Interaktyvni tekhnolohii navchannia: teoriia i praktyka*. K., 2002. S. 136.
12. Sadkina V.I. 101 tsikava pedahohichna ideia. *Yak zrobyty urok*. Kh.: Vyd. hrupa «Osnova», 2008. 88 s.
13. Semenikhina O., Yurchenko A. Formuvannia informatychnoi kompetentnosti vchytelia matematyky i fizyky na osnovi vykorystannia spetsializovanoho prohramnoho zabezpechennia. *Naukovi zapysky. Vypusk 8. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*. Chastyna 3. Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2015. S. 52-57.
14. Semenikhina O.V., Shamonia V.H., Udovychenko O.M., Yurchenko A.O. Zakony zorovoho spryniattia ta yikh urakhuvannia v navchalnomu protsesi. *Naukovi zapysky. Vypusk 12. Serii : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*. Chastyna 1. Kropyvnytskyi : RVV TsDPU im. V. Vynnychenka, 2017. S. 181-185.
15. Syvakivskyi B.S. Uzahalnennia yak metod naukovooho poshuku. *Matematyka v shkoli*, 2000. №1. S.23-28.
16. Sydorenko L. Piznavalna aktyvnist i tvorcha samostiinist. *Vidkrytyi urok*, 2012. №1. S.35–37.
17. Khvorostina Yu.V., Udovychenko O.M., Yurchenko A.O. Osoblyvosti vykorystannia dydaktychnykh ihor na urokakh matematyky. *Innovatsiina pedahohika*, 2019. Vypusk 19. Tom 3. S. 141-146.
18. Yurchenko A. O., Yurchenko K. V. Realizatsiia kompetentnisnoho pidkhodu v umovakh vykorystannia IKT. *Zbirnyk naukovykh prats «Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity»*, 2017. №1. S. 184–189.
19. Yurchenko A.O. Osoblyvosti kohnityvno-vizualnoho pidkhodu pid chas vizualizatsii navchalnoho materialu z matematyky. *Innovatsiina pedahohika*, 2019. Vypusk 11. Tom 3. S. 62-67.
20. Yurchenko A.O. Formuvannia informatsiino-komunikatyvnoi kompetentnosti pry vyvchenni dystsyplin fizychnoho zmistu na prykladi vykorystannia leksii-demonstratsii. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: «Pedahohika. Sotsialna robota»: zb.nauk. pr.. Uzhhorod: Vyd-vo UzhNU «Hoverla»*, 2018. Vypusk 2 (43). S. 297-300.



” Заєць М., Друшляк М. Система підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 32-43. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-004

Zayets M., Drushlyak M. Systema pidhotovky uchniv do zovnishnoho nezalezhnogo otsiniuvannia z matematyky [Student preparation system for external independent assessment in mathematics]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 32-43. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-004

УДК 37.091.26

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-004

Марія ЗАЄЦЬ

Будильський заклад загальної середньої освіти I-III ступенів
Лебединської міської ради Сумської області, Україна

Марина ДРУШЛЯК

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Суми, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatsspu.sumy.ua

СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті піднімається проблема підготовки випускників старшої школи до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО). Метою статті є представлення системи підготовки випускників старшої школи до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Для досягнення мети використано теоретичні (вивчення, аналіз і узагальнення психолого-педагогічної й методичної літератури з предмету дослідження для визначення поняттєво-категорійного апарату дослідження; опис основних класифікаційних ознак тестових завдань) й емпіричні (цілеспрямоване спостереження за освітнім процесом; вивчення й узагальнення педагогічного досвіду для обґрунтування цілей і напрямів тестового контролю учнів на уроках математики) методи наукового пізнання. Проаналізовано типи завдань ЗНО з математики (завдання з вибором однієї правильної відповіді з кількох запропонованих альтернатив, завдання на встановлення відповідності, завдання відкритої форми з короткою та розгорнутою відповіддю (повним поясненням)). Описано зміст підготовки до ЗНО з математики. Сформульовано методичні особливості кожної змістової лінії шкільного курсу математики та створено пам'ятки для вчителів у межах кожної змістової лінії, які можна використовувати при підготовці учнів старшої школи до ЗНО. Виокремлено шляхи підготовки до ЗНО: введення повторювально-систематизуючого курсу чи факультативу з математики (формальна освіта); проходження курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх платформах (неформальна освіта); робота з репетиторами (інформальна освіта). Здійснено порівняльний аналіз курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх ресурсах EdEra, Prometheus, iLearn, «Освіта-онлайн», Academia. Закцентовано увагу на феномені репетиторства при підготовці до ЗНО. Взаємопоеднання, взаємодоповнення та взаємовплив усіх трьох окреслених нами шляхів підготовки до ЗНО у поєднанні із коректною психологічною підтримкою усіх зацікавлених осіб створює ефективну систему підготовки учнів до розв'язування задач ЗНО з математики.

Ключові слова: ЗНО; ЗНО з математики; незалежне оцінювання; система підготовки до ЗНО; навчання математики.

Maria ZAYETS

Budil institution of general secondary education of I-III levels
of Lebedyn city council of Sumy region, Ukraine

Maryna DRUSHLYAK

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatsspu.sumy.ua

STUDENT PREPARATION SYSTEM FOR EXTERNAL INDEPENDENT ASSESSMENT IN MATHEMATICS

Abstract. The article raises the problem of preparing high school graduates for external independent assessment (EXA). The purpose of the article is to present the system of training high school graduates for external independent assessment in mathematics. For achieving the goal we used theoretical (study, analysis, and generalization of psychological-pedagogical and methodological literature on the subject of research to determine the conceptual-categorical research apparatus; description of the main classification features of test tasks) and empirical (targeted observation of the educational process; study and generalization of pedagogical experience for justification of the goals and directions of test control of students in mathematics lessons) methods of scientific knowledge. The types of tasks of the external examination in mathematics were analyzed (tasks with the choice of one correct answer from several proposed alternatives, tasks to establish a correspondence, and tasks of an open form with a short and detailed answer (full explanation)). The content of preparation for the external examination in mathematics was described. Methodological features of each content line were formulated for the school mathematics course and created reminders for teachers within each content line, which can be used in preparing high school students for the external examination. The ways of preparing for the external examination are distinguished: the introduction of a repetitive and systematizing course or an elective in mathematics (formal education); taking courses with preparation for vocational training on open educational platforms (informal education); working with tutors (informal education). A comparative analysis of training courses for vocational training on open educational resources EdEra, Prometheus, iLearn, "Osvita-online", Academia was carried out. Attention was focused on the phenomenon of tutoring in preparation for external examinations. The interconnection, complementarity, and mutual influence of all three ways of preparing for the external examinations outlined by us in combination with the correct psychological support of all interested parties create an effective system of preparing students for solving the problems of the external examinations in mathematics.

Keywords: ZNO; ZNO in mathematics; independent assessment; the system of preparation for ZNO; teaching mathematics.

Постановка проблеми. Сьогодні шлях вступу до закладу вищої освіти в повній мірі залежить від результатів складання зовнішнього незалежного оцінювання. Тому якість підготовки має велике значення для всіх випускників закладів загальної середньої освіти, а з 2022 року також для учнів та студентів професійно-технічних і вищих закладів освіти, які у 2022 році здобувають повну загальну середню освіту, оскільки обов'язково складають ДПА у формі ЗНО.

Підготовка і складання зовнішнього незалежного оцінювання є однією із потенційно стресогенних ситуацій для учнів. Особливо ситуація загострюється з 2020 року, коли підготовка і проходження тестування були ускладнені необхідністю дотримання низки карантинних обмежень у зв'язку з пандемією Covid-19. Випускники змушені були готуватися до ЗНО дистанційно, у зовсім нових, незвичних для них умовах.

Система підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання повинна бути добре продуманою, особливо дана проблема актуалізується останнім часом, коли ЗНО з математики стало обов'язковим. Нами виявлено достатню кількість методичних матеріалів з різноманітних порад, курсів на відкритих освітніх платформах проблеми підготовки до ЗНО з математики, але всі ці засоби повинні працювати у системі, щоб це буде якісна та цілеспрямована підготовка. Тому тема «Система підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики» на часі.

Аналіз актуальних досліджень. З 2021 року учні всіх закладів освіти складають ЗНО з математики двох рівнів: рівень стандарту та профільний рівень. Учні, які вивчали математику на рівні стандарту будуть проходити тестування рівня стандарт і результат виконання завдань №№1-26, №30, №31 буде зарахований як результат державної підсумкової атестації за освітній рівень повної загальної середньої освіти. В свою чергу, учні, які вивчали математику на профільному рівні будуть проходити тестування профільного рівня, а результат виконання всіх завдань буде зарахований як результат державної підсумкової атестації за освітній рівень повної загальної середньої освіти, і в той же час буде використовуватися під час прийому до закладів вищої освіти [14].

На сьогодні сертифікаційна робота ЗНО з математики складається із завдань наступних чотирьох форм.

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№№ 1-16 в обох рівнях).

Такі завдання складаються з умови та чотирьох або п'яти варіантів відповіді. Серед наведених варіантів необхідно обрати правильний. За правильне виконання такого завдання учасник отримує 1 бал. У випадку неправильної відповіді або взагалі її відсутності, учасник не отримає жодного балу [14].

2. Завдання на встановлення відповідності (№№ 17-20 в обох рівнях).

Для кожного такого виду завдання наведено два стовпчики з певною інформацією. Завдання полягає в утворенні «логічних пар» між інформацією в першому стовпчику завдання (позначена цифрами 1-3) та інформацією в другому стовпчику (позначена буквами А-Д). При виконанні цього завдання учасник має визначити «логічні пари», тобто встановити відповідність інформації між довільно розташованою інформацією в поданих стовпчиках. Кожна така «логічна пара», за умови правильної відповідності, оцінюється в 1 бал. Максимально за правильне виконання завдання можна набрати 3 бали. За надання неправильної відповіді або її відсутності, учасник отримає 0 балів [14].

Завдання на встановлення відповідності або як ще можна озвучити завдання на встановлення логічних зв'язків, завдання на достатність даних, завдання на відповідність між двома множинами об'єктів, завдання на знаходження правильної послідовності дій лише віднедавна почали з'являтися в стандартизованих оцінюваннях, саме тому великого досвіду в їх використанні та розробці ще не накопичено. Однак певні загальні рекомендації щодо методики розробки та методики навчання розв'язуванню таких завдань вже сформулювати можна.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№№ 21-26 для рівня стандарту, №№ 21-29 для профільного рівня).

Такі завдання містять умову задачі та питання, відповіді на які необхідно записати від руки у бланку відповідей. Розв'язання учасників у чернетці не беруть до уваги і не перевіряють. Кожне таке завдання оцінюється в 2 бали. А завдання під номерами 21 – 24 складаються з двох підпунктів, кожен з яких оцінюється в 1 бал, і таким чином можна набрати від 0 до 2 балів [14].

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю є найбільш наближеними до традиційних завдань із повним поясненням. Процес розв'язання таких завдань є невідомим для вчителя, проте відповідь до завдання учасник вже не обирає із запропонованих варіантів, а знаходить сам, це значно зменшує можливість отримання відповіді без демонстрації потрібних учителю знань, умінь і навичок. Такі завдання можуть містити значно більшу кількість логічних кроків, ніж завдання з вибором однієї правильної відповіді. Однак завдання з короткою відповіддю мають бути стандартними, алгоритм яких розв'язування має бути відомим учням. І чим більшою є кількість логічних кроків розв'язання такого виду завдання, тим більш стандартним має воно бути. Якщо ж завдання має елементи нетрадиційності, наприклад, містить незвичне формулювання, то розв'язання такого завдання не має

містити занадто громіздких технічних операцій. Наприклад, складні перетворення виразів зі змінними під час розв'язування різного виду рівнянь чи нерівностей.

4. *Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№№27-28 для рівня стандарту, №№30-34 для профільного рівня).*

Такі завдання передбачають повне пояснення завдання, наведення всіх етапів розв'язання, посилання на математичні факти, можливі ілюстрації (рисунок, графіки, таблиці). Відповідно від повноти та правильності розв'язання такого завдання можна отримати такі бали:

- від 0 до 6 балів за завдання 27 рівня стандарту (30 завдання профільного рівня);
- від 0 до 4 балів за завдання 28 рівня стандарту (31 завдання профільного рівня);
- від 0 до 2 балів за завдання 32 профільного рівня;
- від 0 до 3 балів за завдання 33 профільного рівня;
- від 0 до 6 балів за завдання 34 профільного рівня.

Це означає, що за завдання відкритої форми у рівні стандарту є можливість отримати 10 балів, що в свою чергу становить 20% балів за весь тест. А в профільному рівні можна отримати 21 бал з 67 можливих, що становить більше 30% всіх балів за тест.

Детально критерії оцінювання завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю сертифікаційної роботи з математики зовнішнього незалежного оцінювання, наприклад, 2022 року можна знайти за посиланням <https://testportal.gov.ua/evaluationmath/>.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю є найбільш звичними для учнів та вчителів, оскільки є традиційними для навчального процесу в українських школах протягом останніх років. Проте створення і розв'язування такого роду завдань з повним поясненням, мають свою специфіку. Вони входять окремими завданнями чи цілим блоком до великого стандартизованого тесту. Однією з головних проблем при розробці такого завдання з розгорнутою відповіддю, що входять до стандартизованого тесту є обмеження можливих способів його розв'язання.

Аналіз статистичних показників завдань ЗНО відкритої форми з розгорнутою відповіддю [16] показав, що у багатьох учасників недостатньо розвинена просторова уява; значна частина учасників погано володіє апаратом математичного аналізу, припускає багато помилок під час визначення похідної та первісної функції, знаходження проміжків їх монотонності.

Тому **мета статті**: описати систему підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Методи дослідження. Для реалізації поставлених завдань було використано наступні методи:

- *теоретичні*: вивчення, аналіз і узагальнення психолого-педагогічної й методичної літератури з предмету дослідження для визначення поняттєво-категорійного апарату дослідження; опис основних класифікаційних ознак тестових завдань;

- *емпіричні*: цілеспрямоване спостереження за освітнім процесом; вивчення й узагальнення педагогічного досвіду для обґрунтування цілей і напрямів тестового контролю учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання з математики повинна проходити відповідно до змістових ліній шкільного курсу математики: «Числа і вирази», «Функції та їх графіки», «Рівняння та їх системи», «Нерівності та їх системи», «Текстові задачі», «Елементи математичного аналізу», «Планіметрія», «Стереометрія», «Вектори і координати» та «Елементи комбінаторики і стохастики».

З них у предметі «алгебра» розглядається шість змістових ліній, які всі ввійшли у стандарт. В свою чергу у предметі «геометрія» виокремлюють п'ять змістових ліній: геометричні фігури, геометричні величини, геометричні побудови, геометричні перетворення та координати і вектори.

Змістова лінія «Числа і вирази». Дана змістова лінія починає розвиватися ще в початковій школі, проходить увесь початковий курс математики і є так званим «стрижнем», навколо якого вибудовуються всі інші змістові лінії шкільного курсу математики. Протягом всього курсу навчання удосконалюються обчислювальні навички як при вивченні алгебри, так і геометрії. Відбувається поступове розширення відомих числових множин – вводяться поняття натурального, цілого, раціонального, ірраціонального та дійсного числа. Поступово ускладнюється за структурою та за компонентами (дробові, додатні і від'ємні числа). Впроваджуються буквенні вирази, формули, обчислення за формулами, відношення та пропорції, квадрат і куб числа, розширюється коло задач на пряму та обернені пропорційні залежності. Запроваджуються поняття раціонального виразу, одночлена, многочлена та зведення їх до стандартного вигляду, степеня з натуральним показником, тотожно рівних виразів, тотожності. Вивчатися формули скороченого множення. У курсі алгебри та початків аналізу у 10-11 класі вивчаються тригонометричні, ірраціональні вирази, які пов'язані з коренем n -го степеня, показникові та логарифмічні вирази. В 11 класі можливе вивчення комплексних чисел. Практика свідчить, що в разі невисокого рівня сформованості обчислювальної культури учнів, в

11 класі багато хто з них допускає помилки при обчисленні похідних та інтегралів, при розв'язанні геометричних задач на обчислення.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Числа і вирази» (рис.1) [17].

Аналіз результатів ЗНО показав, що в завданнях з розділу «Числа і вирази» одними із складнішими були завдання на знання та застосування тригонометричних тотожностей. Також велика кількість учасників не знають формул скороченого множення.

Змістова лінія «Рівняння та їх системи» (рис.2). Перше уявлення про рівняння учні отримують у початковій школі. Саме тоді вони розв'язують рівняння на основі залежностей результатів арифметичних дій від компонентів. Поступово лінія рівнянь розширюється. Учні знайомляться з властивістю рівняння щодо можливості додавання до обох його частин однакового виразу, наслідок – можливість переносити вирази з однієї частини рівняння в іншу з протилежним знаком. Розширюється множина рівнянь і види задач, які розв'язують за допомогою рівнянь. Учні починають розв'язувати рівняння, використовуючи основні тотожні перетворення цілих і дробових виразів. Вводиться поняття системи лінійних рівнянь з двома невідомими та три способи їх розв'язування: спосіб підстановки, спосіб додавання, графічний спосіб. Вивчають квадратні рівняння та способи їх розв'язання, дробово-раціональні рівняння. У 10-11 класах курс алгебри та початків аналізу передбачає знайомлення учнів з тригонометричними, ірраціональними, показниковими, логарифмічними рівняннями; їх системи та способами їх розв'язування.

Пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Рівняння та їх системи», подано на рис.2 [17].

Аналіз результатів ЗНО показав, що в завданнях з розділу «Рівняння та їх системи» значна частина учнів з острахом відносяться до рівнянь з параметрами, тому лише одиниці беруться за розв'язання такого типу завдання. Значних помилок допускають у розв'язаннях з модулем.

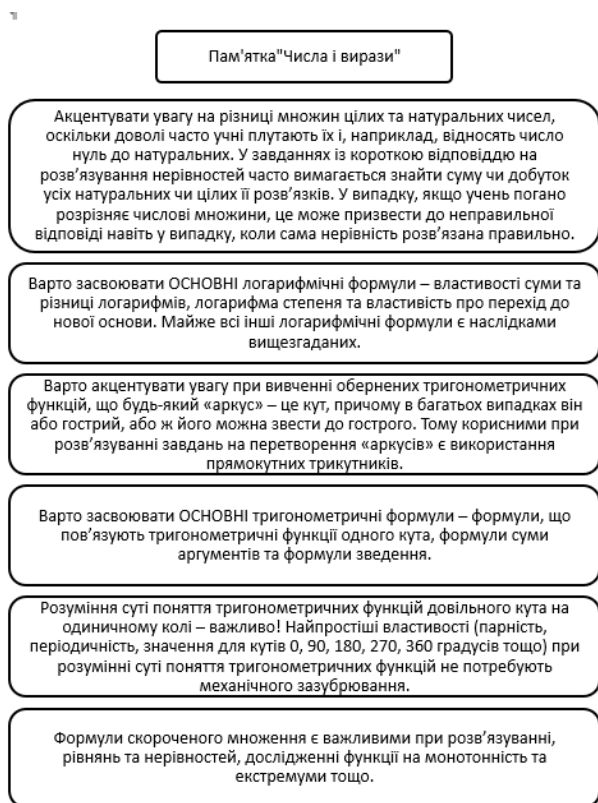


Рис.1. Пам'ятка «Числа і вирази»

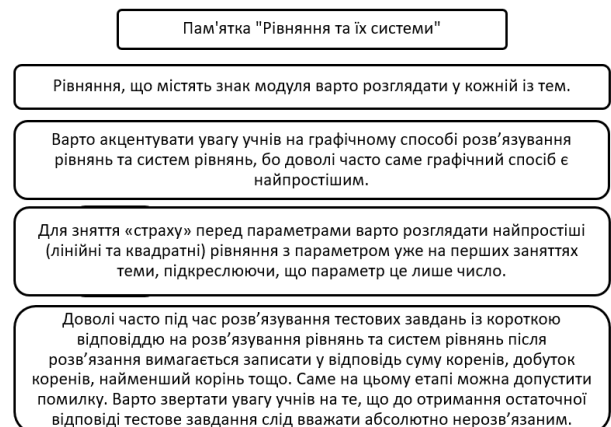


Рис. 2. Пам'ятка "Рівняння та їх системи"

Змістова лінія «Нерівності та їх системи» (рис.3). Перше уявлення про нерівності й знаки «>», «<» учні дотримують у початковій школі. Поступово лінія нерівностей розширюється. Розширюються і способи розв'язування самих нерівностей, зокрема пропонується метод інтервалів, графічний спосіб. Аналіз результатів ЗНО показав, що в завданнях з розділу «Нерівності та їх системи» аналогічно до попередньої теми, учні бояться завдань з параметрами. Проблеми виникають і при роботі з модулями та тригонометричними функціями.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Нерівності та їх системи» (рис.3) [17].

Змістова лінія «Функції та їх графіки». З 1 класу здійснюється пропедевтика вивчення такого поняття як функція. Проте термін «функція» на цьому етапі ще не застосовується. Вона реалізується у зв'язку з вивченням залежностей результатів арифметичних дій від їх компонентів, обчисленням значень буквених виразів за даним значенням однієї з букв, розв'язуванням текстових задач за допомогою рівнянь, введенням координатної площини та побудови графіків залежності між величинами. Поступово вводиться поняття функції, області визначення і значень, способи завдання функцій, їх графіки і властивості. Починають розглядати окремі види функцій: лінійну, квадратичну. Арифметична та геометрична прогресії також належать до теми «Функції». Вивчають тригонометричні функції, степеневу, показникову та логарифмічну функцію. Розширюються відомості про функції (зростаючі, спадні, парні, непарні, періодичні) (рис.4) [17].

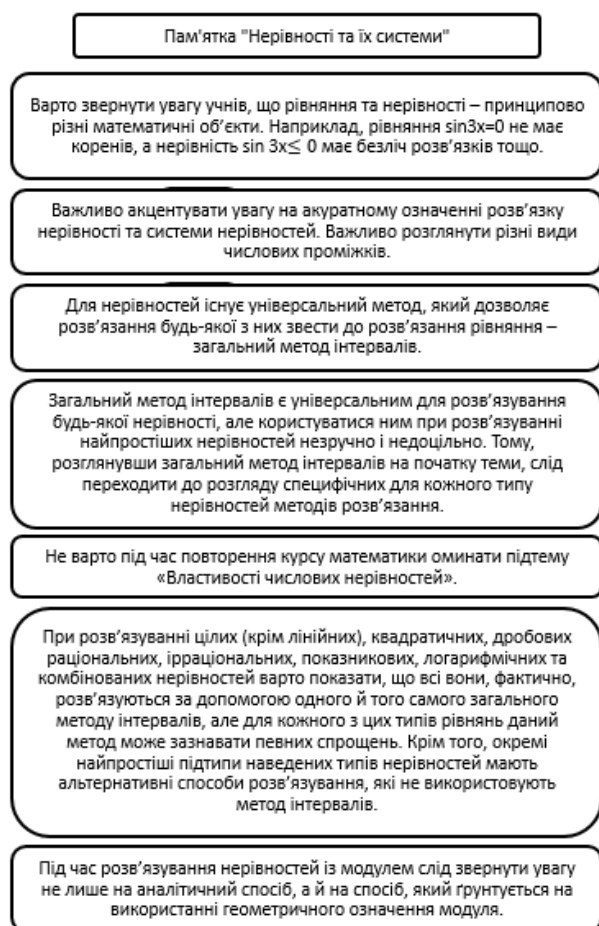


Рис. 3. Пам'ятка «Нерівності та їх системи»

Пам'ятка «Функції та їх графіки»	
При вивченні основних властивостей функцій слід дуже акуратно формулювати означення. У тестах ЗНО з математики останніх років зустрічається досить багато завдань теоретичного характеру, суть розв'язання яких зводиться до розуміння чи нерозуміння учасниками тестування «тонких моментів».	
Варто звернути увагу учнів на геометричний зміст параметрів лінійної ($y=kx+b$) та квадратичної ($y=ax^2+bx+c$) функцій, оскільки окремі тестові завдання по суті зводяться до перевірки розуміння цього геометричного змісту. Особливу увагу слід звернути на геометричний зміст кутового коефіцієнта лінійної функції, який буде далі використовуватися при вивченні теми «Похідна».	
Не варто розглядати з учнями всі можливі класи значень параметра n загальної степеневі функції $y = x^n$. Досить обмежитися такими випадками: а) $n \in \mathbb{N}$; б) $-n \in \mathbb{N}$; в) $\frac{1}{n} \in \mathbb{N}$.	
Перед вивченням логарифмічної та обернених тригонометричних функцій слід приділити увагу загальному означенню оберненої функції та правилу її знаходження. Методичний прийом із перевертанням і поворотом аркуша на кут $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ для демонстрації графіка оберненої функції дозволяє вчителю зробити емоційний акцент на суттєвій властивості графіка оберненої функції – симетричності із графіком початкової функції відносно прямої $y=x$.	
Оскільки показникова функція є монотонною на $(-\infty; +\infty)$, то вона має на цьому проміжку єдину обернену функцію – логарифмічну. Для тригонометричних функцій це не так, тому побудова графіків функцій «аркусів» є складнішою, ніж побудова логарифмічної функції. Тому природно спочатку вивчати показникову та логарифмічну функції, а вже потім – тригонометричні та обернені тригонометричні.	
Перед вивченням побудови графіків методом геометричних перетворень слід приділити час коректним означенням самих геометричних перетворень (паралельного перенесення, симетрії, «стиску» та «розтягу» вздовж осей координат).	
Під час вивчення окремих множин площини, що не є графіками функцій, особливу увагу слід приділити колу та його рівнянню.	

Рис. 4. Пам'ятка «Функції та їх графіки»

На основі аналізу результатів ЗНО можна дійти до висновків, що значна частина учасників не мала сформованих базових умінь та навичок з теми «Функції. Властивості функцій». Це призвело до труднощів під час виконання таких дій: установлення відповідності між наведеними рівняннями прямих та їхніми властивостями; знаходження області визначення функції; розв'язування завдання з короткою відповіддю, у якому йшлося про арифметичну чи геометричну прогресію.

Змістова лінія «Текстові задачі» (рис.5). Дана тема не є змістовою лінією шкільного курсу математики, однак ми вважаємо, що її також необхідно виокремити, оскільки розв'язування саме текстових задач пов'язане з таким поняттям як математична модель та способи її побудови. З задачами учні починають знайомитися з самого початку навчання математики і продовжують вдосконалювати свої знання протягом всього курсу математики.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Текстові задачі» (рис.5) [17].

Змістова лінія «Елементи математичного аналізу» (рис. 6). З елементами математичного аналізу учні знайомляться в старшій школі і тут значну роль відіграє такий фактор як математичний профіль класу. Діти, які навчалися у фізико-математичних класах чи в класах з поглибленим вивченням математики, мають значно ширші знання, ніж учні, які навчалися в звичайних класах. Діти мають лише поверхневі знання і мало вміють застосовувати їх на практиці.

У тесті ЗНО з математики останні роки популярними є завдання саме на розуміння суті поняття похідної, зокрема, механічного та геометричного змісту похідної. Тому незалежно від способу подачі теоретичного матеріалу замінювати «сутнісний» підхід «формальним» не варто. Під час вивчення похідної можна виділити два підходи до її вивчення – так звані «формальний» та «сутнісний» підходи. З позицій «формального» підходу похідна – це своєрідний оператор (штрих), який перетворює функції за певними «аксіомами» (таблиця похідних, правила диференціювання), а з позицій «сутнісного» підходу похідна є границею відношення приросту функції до приросту аргументу за умови прямування до нуля останнього. «Формальний» підхід дозволяє розв'язувати більшість завдань технічного характеру (обчислення похідних, знаходження проміжків монотонності та екстремумів функцій тощо), але не дає можливості обґрунтувати «аксіоми» дії оператора (штриха) на функції та алгоритми його використання до вивчення властивостей функцій. Для учнів з невисоким рівнем підготовки спочатку розглянути «формальний» підхід до сприйняття поняття похідної, а потім «сутнісний», а для «сильних» учнів починати з «сутнісного» підходу, завершуючи «формальним» [17].

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Елементи математичного аналізу» (рис.6) [17].

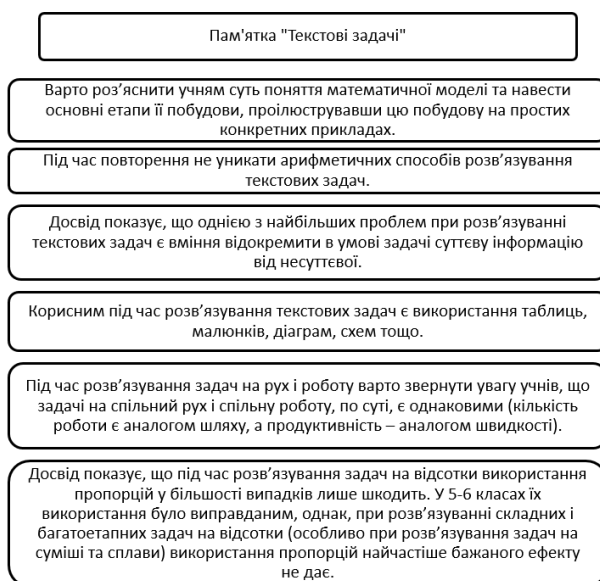


Рис. 5. Пам'ятка «Текстові задачі»

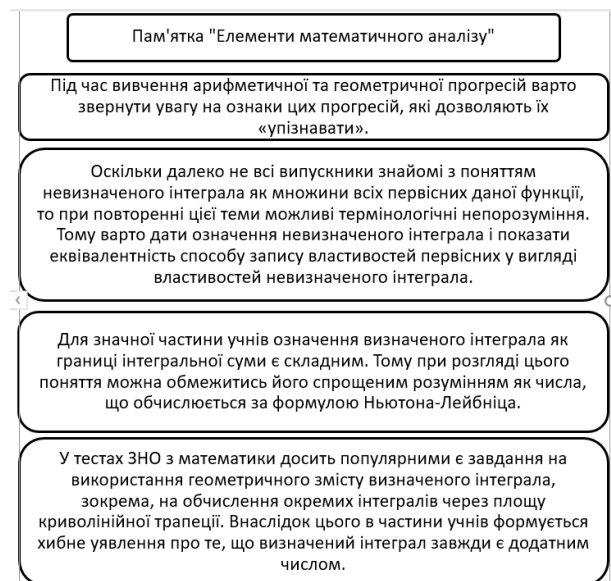


Рис. 6. Пам'ятка «Елементи математичного аналізу»

На основі аналізу результатів ЗНО можна дійти до висновків, що досить часто учні допускали помилки саме в обчисленнях. І завдання на знаходження похідних для учнів було значно легшим, ніж знаходження первісних. Багато хто не вміє застосовувати формули для знаходження площ чи об'ємів за допомогою інтегралів, не вміють «читати» графіки, не вміють знаходити межі інтегрування.

Змістові лінії «Планіметрія» і «Стереометрія» (рис.7-8). Пропедевтика вивчення геометрії проводиться ще в початкових класах. Уже тоді розглядаються такі фігури як відрізок, ламана, коло, круг, квадрат, прямокутник, трикутник. Учні навчаються розрізняти їхні основні елементи: вершини, сторони, кути; вимірювати довжину, знаходити периметр, площу. Наприкінці початкової школи вводяться поняття про такі геометричні тіла як: куб, паралелепіпед, піраміда, призма, конус, куля, циліндр. Вивчають коло та його побудову за допомогою циркуля, радіус, діаметр кола. Поступово розширюються уявлення про геометричні фігури. На наочному рівні розглядаються геометричні тіла як: куб, прямокутний паралелепіпед, піраміда, призма, конус, куля, циліндр. Відбувається систематичне вивчення фігур на площині, в просторі. Також учні продовжують вивчати геометричні величини такі як периметр, площа, об'єм. У курсі планіметрії вивчають таку тему як «Геометричні побудови», де учні вивчають п'ять основних побудов за допомогою циркуля і лінійки. У 10-11 класах починають зображувати просторові фігури на площині, користуючись властивостями паралельної проекції, вивчають так звані уявні побудови. Вивчають геометричні перетворення: всі види рухів, гомотетією та подібність.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістових ліній «Планіметрія» і «Стереометрія» (рис.7-8) [17].

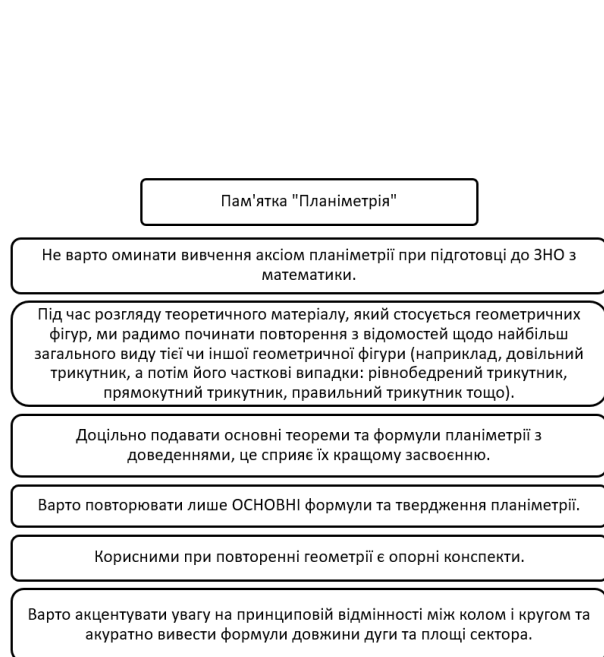


Рис. 7. Пам'ятка «Планіметрія»

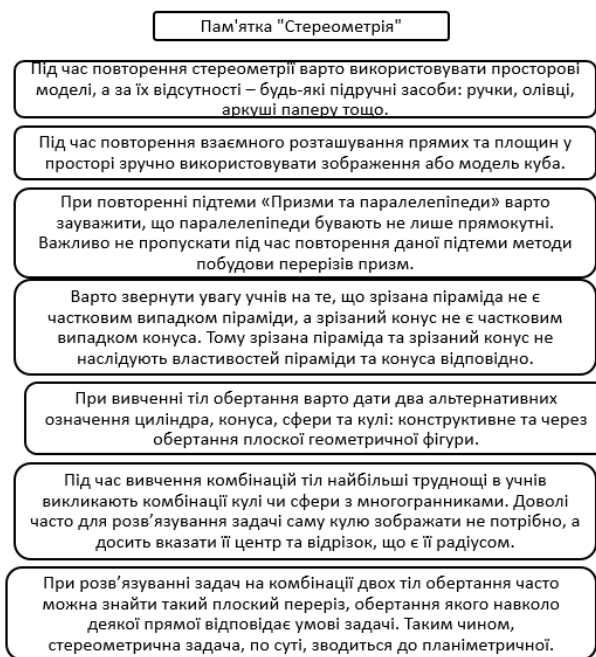


Рис. 8. Пам'ятка «Стереометрія»

На основі аналізу результатів ЗНО можна дійти висновків, що значна частина учасників не мала сформованих базових умінь та навичок з теми «Планіметрія», «Стереометрія». Велика кількість учнів не знає основних формул, погано володіє вивченим матеріалом, має погано розвинуту просторову уяву. Найбільше труднощів викликають завдання на комбінації геометричних фігур.

Змістова лінія «Вектори і координати» (рис.9). Ці теми передбачено вивчати в декілька етапів. В старших класах учні вперше знайомляться з прямокутною системою координат на площині. Вчаться знаходити точки за їх координатами на координатній прямій та на координатній площині. Вивчають відповідні формули довжини відрізка, координати середини відрізка. Трохи пізніше знайомляться з векторами й операціями над ними.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Вектори і координати» (рис.9) [17].

Аналіз результатів ЗНО показав, що значна частина учасників не мала сформованих базових умінь та навичок з теми «Координати і вектори». Це призвело до труднощів під час виконання майже всіх типів завдань.

Змістова лінія «Елементи комбінаторики і стохастики» (рис. 10). Дана змістова лінія складається з трьох складових: теорія ймовірностей, комбінаторика, статистика. Ці види взаємопов'язані між собою і спрямовані на навчання в учнів аналізу даних. Під час вивчення комбінаторики вводяться поняття розміщення, розміщення з повторенням, перестановки, комбінації. Вивчення доречно починати з перебору варіантів, розв'язування задач за допомогою комбінаторних правил множення і додавання. Вивчення головних комбінаторних схем у навчальній літературі проводиться або мовою множин, або мовою вибірок. Ознайомлення з основними поняттями ймовірно-статистичної лінії необхідне для пізнання оточуючого світу і створення однієї з науково обґрунтованих картин цього світу. Будь-який розділ математики позитивно впливає на розумовий розвиток учнів, оскільки прищеплює їм навички логічного мислення. Це стосується і викладання ймовірно-статистичної лінії, але дана тема грає дещо більшу роль і виходить за межі звичайного. Учень пізнає, як застосовувати прийоми логічного мислення в тих випадках, коли необхідно мати справу з невизначеністю.

Надамо пам'ятку для вчителів, на які моменти потрібно звернути увагу при підготовці учнів до ЗНО з математики в межах змістової лінії «Елементи комбінаторики і стохастики» (рис.10) [17].

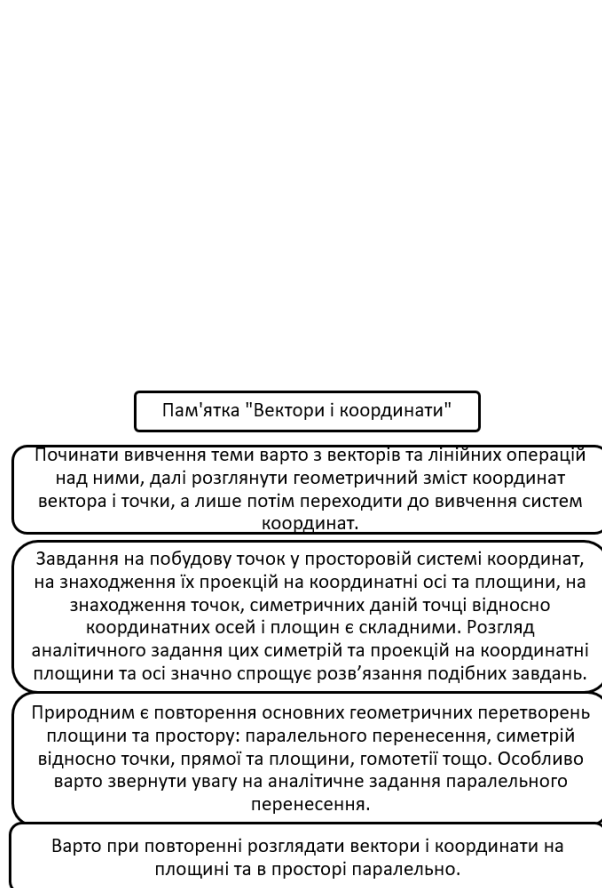


Рис. 9. Пам'ятка «Вектори і координати»



Рис. 10. Пам'ятка «Елементи комбінаторики і стохастики»

У завданнях ЗНО майже немає завдань з комбінаторики, а з елементів статистики та теорії ймовірності взагалі немає. У школі вивчаються ці теми, але вчителі не роблять акценту на цих завданнях. Тому учні на елементарні та базові задачі не можуть дати правильної відповіді.

Підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання може відбуватися декількома шляхами: введення повторювально-систематизуючого курсу чи факультативу з математики (формальна освіта); проходження курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх платформах (неформальна освіта); робота з репетиторами (інформальна освіта).

Програма факультативу з підготовки до ЗНО з математики

Факультатив – це одна з форм диференційованого навчання з математики, основною метою якого є розширення та поглиблення знань школярів, всебічний розвиток їхніх математичних здібностей, зацікавленість предметом математика.

На нашу думку, підготовку до розв'язування задач ЗНО з математики доцільно організувати у формі саме факультативу в 10-11 класах. В основному, на факультатив виділяється 1 година на тиждень, в загальному випадку це 34-35 годин на рік.

Як бачимо, в основі факультативу зміст програми, який базується на програмі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України із зовнішнього незалежного оцінювання. Курс розрахований на 2 роки і охоплює всю програму основного курсу вивчення математики. Але це лише факультатив, який цілеспрямовано направлений на підготовку учнів до ЗНО, який забезпечує систематизацію і вдосконалення знань та вмінь учнів. Може скластися враження, що на деякі теми виділено мало годин, але такий курс розрахований на учнів, які мають гарні знання, а у рамках факультативу можуть вдосконалити свої знання, знайти нові методи, відчувати «особливості» кожної змістової лінії шкільного курсу математики.

Проходження курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх платформах (неформальна освіта)

В умовах сьогодення, коли інформаційні технології стають більш доступними, цифрові освітні ресурси стають важливою складовою освітнього процесу. Відповідно до визначення ЮНЕСКО, відкриті освітні ресурси – це освітні, навчальні чи наукові ресурси, розміщені у вільному доступі або розповсюджені під ліцензією, яка дозволяє їх вільне використання або переробку. Іншими словами, відкриті освітні ресурси – це навчальні або наукові ресурси, які є вільно доступними, відкритими для

всіх користувачів. До них відносять електронні підручники, навчальні відео- та аудіоматеріали, презентації, тести, тренажери, а також інші електронні навчальні засоби. Користувачі представлені різними цільовими групами: учні, студенти, вчителі, викладачі. Відкриті освітні ресурси можуть бути цікавими також тим, хто здобуває освіту неформально або дистанційно.

У контексті підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання зазначимо, що з кожним роком в Україні з'являється все більше і більше онлайн-платформ, які допомагають абітурієнтам підготуватися до такого виду випробування, оскільки на сьогодні затребуваною стає швидка та якісна підготовка абітурієнтів до складання ДПА у формі ЗНО, що особливо актуалізується в умовах пандемії COVID-19 та карантинних обмежень.

Нами проаналізовано низку відкритих освітніх ресурсів, які мають за мету підготувати суб'єктів навчання до ЗНО. Кожен такий курс розбивається на розділи, які необхідно опановувати за певний час. Для визначення рівня оволодіння матеріалом передбачено тестування, після виконання якого надаються правильні відповіді на всі завдання і розраховується результат у тестових балах. Розглянемо більш детально найбільш популярні відкриті освітні ресурси підготовки до тестування, зосереджуючись лише на безкоштовних. Зауважимо, що всі проаналізовані курси доступні з комп'ютера, планшета та мобільного телефона.

EdEra – освітня українська платформа, яка створює безкоштовні онлайн-курси та навчальний контент для широкої аудиторії з різних тем. На даній платформі пропонується онлайн-курс «Математика. Просто». Курс розрахований на 6 тижнів, кожен з яких складається з 2-4 лекцій, великої кількості теоретичних, тестових і домашніх завдань. Кожен тиждень розрахований орієнтовно на 5 годин занять. Учні викладають як теорію, так і методику розв'язування задач і рівнянь, і саме цьому приділяється найбільше часу. Лекції проходять у відеоформаті, що є зручним для здобувачів освіти. Під час навчання надаються інтерактивні конспекти, підручники, у самих матеріалах повідомляються лайфхаки для запам'ятовування теоретичного матеріалу. Крім тестових завдань на курсі передбачено також проміжні модулі, тести та фінальний іспит. Успішно пройшовши даний курс та всі його іспити, можна отримати сертифікат.

Prometheus – одна з найбільших освітніх онлайн-платформ України, яка допомагає учням підготуватися до здачі тестів ЗНО. Даний ресурс містить відразу два онлайн-курси для підготовки до ЗНО з математики: «Математика. Підготовка до ЗНО» та «Підготовка до ЗНО з математики: лайфхаки від Могиланки».

Курс «Математика. Підготовка до ЗНО» розраховано на 9 тижнів і складається з 19 тем від «Алгебра. Початок аналізу» до «Геометрія. Планіметрія. Стереометрія». У курсі містяться теоретичні відеоуроки по 5-15 хвилин та наочні приклади розв'язування задач різної складності. Після кожної лекції є тестові завдання для закріплення вивченого матеріалу.

При підготовці розглянуті всі розділи математики, які входять до програми ЗНО, розібрано всі типи задач та методи їх розв'язування. Також на курсі розміщено допоміжні відео, які містять корисні рекомендації для підготовки до ЗНО. При виникненні будь-яких запитань, є можливість обговорити їх на форумі з викладачем або з іншими слухачами курсу.

iLearn – проєкт від громадської спілки «Освіторія», містить курс «Математика», який складається з 25 тем. Кожна тема містить відео тривалістю від 25 хвилин і більше, у якому подається теорія та розв'язання задач. Додатково до кожної теми йдуть матеріали для самостійного опрацювання, у яких детально пояснюються формули, підтеми. Після завершення курсу обов'язково потрібно пройти тест. Програма охоплює всі теми, які виносяться на ЗНО. Від «Основні алгебраїчні вирази» до «Елементи комбінаторики, елементи математичної статистики». Додатково на сайті можна ознайомитись з методами розв'язування задач.

Приєднатися до навчання можна на будь-якому етапі. Для учнів є форум для обговорення необхідних питань.

«Освіта-онлайн» – громадський проєкт, що передбачає можливість дистанційної освіти для школярів у форматі масових відкритих онлайн-курсів і допомагає підготуватися до ЗНО та ДПА.

Курс з математики містить 29 уроків, кожен з яких містить кілька відео по 8-12 хвилин, детальні конспекти з формулами і термінами, приклади розв'язання задач. Урок завжди починається з «вхідного» тесту, а наприкінці розбираються приклади із ЗНО минулих років. Обов'язково даються домашні завдання, а на сайті є шкала успішності, де можна бачити свій прогрес у навчанні.

Academia пропонує школярам найбільшу кількість безкоштовних курсів для підготовки до ЗНО, одним з яких є курс з математики.

Даний курс поділений на дві частини – алгебра і геометрія. Разом вони містять 64 теми (32 з алгебри і 32 з геометрії). Кожна тема містить матеріал для опрацювання, словник термінів і понять, тестові завдання для закріплення знань та онлайн-ігри з даного матеріалу. По завершенню курсу пропонується пройти підсумкові тренувальні тести. Курс алгебри охоплює теми від «Натуральних чисел та дії над ними» до «Вступ до статистики», з геометрії від «Початкові поняття планіметрії» до «Вектори у просторі». Додатково можна знайти завдання із ЗНО минулих років.

Виокремимо переваги та недоліки онлайн-курсів на відкритих освітніх платформах.

Робота з репетиторами по підготовці до ЗНО з математики

Наразі репетиторство є невід'ємною частиною сучасної освіти. Особливо це актуалізується в карантинних умовах, оскільки змінюються форми підготовки до ЗНО. В умовах пандемії Covid-19 змінюється розподіл ролі школи і репетиторства при підготовці випускників до ЗНО, що, на думку М. Гладкевич та О. Заяць, повинно стати предметом занепокоєння педагогічної громадськості, оскільки складається така громадська думка, що без репетиторства випускники закладів загальної середньої освіти не можуть успішно скласти ЗНО [13]. Тому потрібно переглянути форми роботи з підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання в умовах, що склалися.

Репетитори досить часто зацікавлюють своїх учнів вивченням окремого предмета. Вони досить грамотно мотивують підлітків на отримання нових знань та добросовісне виконання домашніх завдань. Але в той же час батькам дуже важливо бути впевненими у кваліфікації, порядності та досвіді конкретного педагога, коли їхня дитина залишається з репетитором наодинці.

В умовах навчання онлайн зменшується роль школи саме у підготовці до заключного етапу навчання – проведення ЗНО чи державної підсумкової атестації [13].

Вважаємо, що взаємопоеднання та взаємодоповнення всіх трьох окреслених нами шляхів підготовки до ЗНО у поєднанні із коректною психологічною підтримкою усіх зацікавлених осіб буде найефективнішим.

Висновки. Основною метою зовнішнього незалежного оцінювання з математики є підвищення рівня освіти населення України та реалізація конституційних прав на рівний доступ до якісної освіти, що в свою чергу позитивно позначилося на якості середньої та вищої освіти, стало вагомим внеском у

Проаналізовано типи завдань ЗНО з математики (завдання з вибором однієї правильної відповіді з кількох запропонованих альтернатив, завдання на встановлення відповідності, завдання відкритої форми з короткою та розгорнутою відповіддю (повним поясненням) з відповідними прикладами.

Описано зміст підготовки до ЗНО з математики. Сформульовано методичні особливості кожної змістової лінії шкільного курсу математики та створено пам'ятки для вчителів у межах кожної змістової лінії, які можна використовувати при підготовці до ЗНО.

Виокремлено шляхи підготовки до ЗНО: введення повторювально-систематизуючого курсу чи факультативу з математики (формальна освіта); проходження курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх платформах (неформальна освіта); робота з репетиторами (інформальна освіта). Здійснено порівняльний аналіз курсів з підготовки до ЗНО на відкритих освітніх ресурсах. Закцентовано увагу на феномені репетиторства при підготовці до ЗНО. Взаємопоеднання, взаємодоповнення та взаємовплив усіх трьох окреслених нами шляхів підготовки до ЗНО у поєднанні із коректною психологічною підтримкою усіх зацікавлених осіб створює ефективну систему підготовки учнів до розв'язування задач ЗНО з математики.

Список використаних джерел

1. Rudenko Yuliia, Naboka Olha, Korolova Larysa, Kozhukhova Khana, Kazakevych Olena, Semenikhina Olena. Online Learning With the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*, 2021. Volume 10, Issue 2, P. 922-931, <https://doi.org/10.18421/TEM102-55>.
2. Rudenko, Yu. O., Semenikhina, O. V., Kharchenko, I. I., & Kharchenko, S. M. (2021). Distance Learning: Results Of A Survey Of Teachers And College Students. *Information Technologies and Learning Tools*, 86(6), 313-333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>
3. Sarfo, Jacob Owusu & García-Santillán, Arturo & Adusei, Henry & Molchanova, Violetta S. & Drushlyak, Marina & Semenikhina, Olena & Donyeh, Philip & Zand, Somayeh & Ashraf, Farzana & Malik, Najma & Ansah, Edward & Wongcharee, Hattaphan & Egara, Felix & Tipandjan, Arun & Cudjoe, Josephine & Azam, Uzma & Hassan, Mohammed Salah & Helmy, Mai & Vally, Zahir & Najafi, Reza. (2020). Gender Differences in Mathematics Anxiety Across Cultures: A Univariate Analysis of Variance Among Samples from Twelve Countries. *European Journal of Contemporary Education*, 9, 878-885. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.4.878>.
4. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72. <https://doi.org/10.18421/TEM81-08>.
5. Semenikhina O. V., Drushlyak M. G., Bondarenko Yu. A., Kondratiuk S. M., Ionova I. M. Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. *Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019"*, Opatija (Croatia), 20-24 may, 2019. P. 779 - 782.
6. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education* : Monograph. Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice-Cieszyn. 2019. P.224-240.
7. Semenikhina O., Yurchenko A., Sbruieva A., Kuzminskyi A., Kuchai O., Bida O. The Open Digital Educational Resources In IT-Technologies: Quantity Analysis. *Information technologies and learning tools*. Vol. 75. Issue 1. P.331-348. <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>.

8. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Udovychenko, O., Petruk, V., Borozenets, N., & Nekyslykh, K. (2021). Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 13(2), 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>.
9. Semenikhina, O., Yurchenko, K., Shamonii, V., Khvorostina, Y., Yurchenko, A. (2022). STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings, 690-695. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803620>.
10. Semenikhina, O., Yurchenko, K., Shamonii, V., Khvorostina, Y., Yurchenko, A. (2022). STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings, 690-695. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803620>.
11. Udovychenko O., Chkana Ya., Yurchenko A., Khvorostina Yu. Introduction of didactic games in the educational process. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 4(22). Частина 2. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/8-1-0-621>
12. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2021. Vol. 21 No. 11 pp. 97-104. http://paper.ijcns.org/07_book/202111/20211113.pdf.
13. Гладкевич М., Заяць О. Підготовка до ЗНО: школа чи репетиторство? *Молодь і ринок*, 2018. №2 (157). С. 11-15.
14. *ЗНО з математики: особливості тесту 2022 року*. URL: <https://osvita.ua/test/training/5017/>
15. Семеніхіна О.В., Шамонія В.Г., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Проблема формування вмінь інтерпретувати «комп'ютерний» результат у підготовці вчителя фізико-математичного профілю. *Педагогіка вищої та середньої школи : Збірник наукових праць*, 2015. Вип. 46. С. 85-89.
16. *Український центр оцінювання якості освіти*. Офіційні звіти. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/>
17. Школьник О.В. Про систему підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання якості знань з математики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*, 2014. Вип. 13. С. 117-136.

References

1. Rudenko Yuliia, Naboka Olha, Korolova Larysa, Kozhukhova Khana, Kazakevych Olena, Semenikhina Olena. Online Learning With the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*, 2021. Volume 10, Issue 2, P. 922-931, <https://doi.org/10.18421/TEM102-55>.
2. Rudenko, Yu. O., Semenikhina, O. V., Kharchenko, I. I., & Kharchenko, S. M. (2021). Distance Learning: Results Of A Survey Of Teachers And College Students. *Information Technologies and Learning Tools*, 86(6), 313-333. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4343>
3. Sarfo, Jacob Owusu & García-Santillán, Arturo & Adusei, Henry & Molchanova, Violetta S. & Drushlyak, Marina & Semenikhina, Olena & Donyeh, Philip & Zand, Somayeh & Ashraf, Farzana & Malik, Najma & Ansah, Edward & Wongcharee, Hattaphan & Egara, Felix & Tipandjan, Arun & Cudjoe, Josephine & Azam, Uzma & Hassan, Mohammed Salah & Helmy, Mai & Vally, Zahir & Najafi, Reza. (2020). Gender Differences in Mathematics Anxiety Across Cultures: A Univariate Analysis of Variance Among Samples from Twelve Countries. *European Journal of Contemporary Education*, 9, 878-885. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.4.878>.
4. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72. <https://doi.org/10.18421/TEM81-08>.
5. Semenikhina O. V., Drushlyak M. G., Bondarenko Yu. A., Kondratiuk S. M., Ionova I. M. Open Educational Resources as a Trend of Modern Education. Proceedings of 42 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2019", Opatija (Croatia), 20-24 may, 2019. P. 779 - 782.
6. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education : Monograph*. Scientific Editor Eugenia Smyrнова-Trybulska. Katowice-Cieszyn. 2019. P.224-240.
7. Semenikhina O., Yurchenko A., Sbruieva A., Kuzminskyi A., Kuchai O., Bida O. The Open Digital Educational Resources In IT-Technologies: Quantity Analysis. *Information technologies and learning tools*. Vol. 75. Issue 1. P.331-348. <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>.
8. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Udovychenko, O., Petruk, V., Borozenets, N., & Nekyslykh, K. (2021). Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 13(2), 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>.
9. Semenikhina, O., Yurchenko, K., Shamonii, V., Khvorostina, Y., Yurchenko, A. (2022). STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings, 690-695. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803620>.
10. Semenikhina, O., Yurchenko, K., Shamonii, V., Khvorostina, Y., Yurchenko, A. (2022). STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings, 690-695. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803620>.

11. Udovychenko O., Chkana Ya., Yurchenko A., Khvorostina Yu. Introduction of didactic games in the educational process. *Fizyko-matematychna osvita*, 2019. Vypusk 4(22). Chastyna 2. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/8-1-0-621>
12. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2021. Vol. 21 No. 11 pp. 97-104. http://paper.ijcsns.org/07_book/202111/20211113.pdf.
13. Hladkevych M., Zaiats O. Pidhotovka do ZNO: shkola chy repetytorstvo? *Molod i rynok*, 2018. №2 (157). S. 11-15.
14. ZNO z matematyky: osoblyvosti testu 2022 roku. URL: <https://osvita.ua/test/training/5017/>
15. Semenikhina O.V., Shamonia V.H., Udovychenko O.M., Yurchenko A.O. Problema formuvannia vmin interpretuvaty «kompiuterniy» rezultat u pidhotovtsi vchytelia fizyko-matematychnoho profilu. *Pedahohika vyshchoi ta serednoi shkoly : Zbirnyk naukovykh prats*, 2015. Vyp. 46. S. 85-89.
16. *Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity*. Ofitsiini zvity. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/>
17. Shkolnyi O.V. Pro systemu pidhotovky do zovnishnoho nezalezhnoho otsiniuvannia yakosti znan z matematyky. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 3: Fizyka i matematika u vyshchii i serednii shkoli*, 2014. Vyp. 13. S. 117-136.



” Підпригора А., Хворостіна Ю., Острога М. Впровадження компетентнісного підходу у вищу освіту крізь призму світових освітніх практик. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 44-50. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-005

Pidprihora A., Khvorostina Yu., Ostroha M. Vprovadzhennia kompetentnisnogo pidkhodu u vyshchu osvitu kriz pryзму svitovykh osvitenikh praktyk [Implementation of the competence approach in higher education through the prism of global educational practices]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka* – *Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 44-50. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-005

УДК 378.937

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-005

Анастасія ПІДОПРИГОРА¹, Юрій ХВОРОСТИНА², Марія ОСТРОГА³

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

²<https://orcid.org/0000-0002-8354-944X>

y-y-y@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0003-0044-8801>

mariia.ostroha@fizmatsspu.sumy.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ВИЩУ ОСВІТУ КРІЗЬ ПРИЗМУ СВІТОВИХ ОСВІТНІХ ПРАКТИК

Анотація. У статті схарактеризовано компетентність та здійснено аналіз досвіду світового впровадження компетентнісного підходу до навчання та його наслідки. Виявлено, що останнім часом міжнародна наукова громада сходиться на тому, щоб тлумачити компетентності як здатності або спроможності. Компетентність розглядається як загальна здатність, що базується на знаннях, творчих умінях, схильностях. Тому виокремлюються три сфери або складові компетентності вчителя: 1) знання, 2) професійні уміння, 3) схильності, що включають переконання, ставлення, цінності і зобов'язання, зорієнтовані на конкретні педагогічні дії тощо. Зазначено, що математика як шкільний предмет має достатній потенціал для формування та розвитку тих якостей, які необхідні людині для успіху. Реалізація компетентнісного підходу на уроках математики забезпечує: розкриття ролі та можливостей математики у пізнанні та описанні реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури; розвиток логічного, критичного і творчого мислення учнів, здатності чітко та аргументовано формулювати і висловлювати свої судження; оволодіння учнями математичної мови, розуміння ними математичної символіки, математичних формул і моделей як таких, що дають змогу описувати загальні властивості об'єктів, процесів та явищ; формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів; розвиток умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати і використовувати додаткову навчальну інформацію, критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті; формування здатності оцінювати правильність і раціональність розв'язання математичних задач, обґрунтовувати твердження, розпізнавати логічно некоректні міркування, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації.

Ключові слова: компетентність; компетентнісний підхід; компаративний аналіз; компетентність вчителя математики.

Anastasia PIDOPRIHORA¹, Yurii KHVOROSTINA², Mariia OSTROHA³

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

²<https://orcid.org/0000-0002-8354-944X>

y-y-y@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0003-0044-8801>

mariia.ostroha@fizmatsspu.sumy.ua

IMPLEMENTATION OF THE COMPETENCE APPROACH IN HIGHER EDUCATION THROUGH THE PRISM OF GLOBAL EDUCATIONAL PRACTICES

Abstract. The article characterizes competence and analyzes the experience of the world implementation of the competence approach to education and its consequences. It was revealed that recently the international scientific community has agreed to interpret competencies as abilities or capabilities. Competence is considered a general ability based on knowledge, creative skills, and inclinations. Therefore, three spheres or components of a teacher's competence are distinguished: 1) knowledge, 2) professional skills, 3) dispositions, including beliefs, attitudes, values, and obligations, oriented towards specific pedagogical actions, etc. It is noted that mathematics as a school subject has sufficient potential for the formation and development of those qualities that a person needs for success. The implementation of the competence approach in mathematics lessons provides: revealing the role and possibilities of mathematics in the knowledge and description of real processes and phenomena of reality, ensuring the awareness of mathematics as a universal language of natural sciences and an organic component of general human culture; the development of logical, critical and creative thinking of students, the ability to clearly and reasonedly formulate and express their judgments; students' mastery of the mathematical language, their understanding of mathematical symbols, mathematical formulas and models as such, which make it possible to describe the general properties of objects, processes and phenomena; formation of the ability to logically substantiate and prove mathematical statements, apply mathematical methods in the process of solving educational and practical problems, use mathematical knowledge and skills during the study of other educational subjects; development of skills to work with a textbook, to work out mathematical texts, to search for and use additional educational information, to critically evaluate the obtained information and its sources, to highlight the main points, to analyze, to draw conclusions, to use the information

obtained in personal life; formation of the ability to assess the correctness and rationality of solving mathematical problems, justify statements, recognize logically incorrect reasoning, make decisions in conditions of incomplete, redundant, accurate and probabilistic information.

Keywords: competence; competence approach; comparative analysis; the competence of a mathematics teacher.

Постановка проблеми. Суттєве значення для вирішення проблеми реалізації компетентнісного підходу у навчанні математики має перехід від знаннєво-орієнтованої освітньої парадигми до компетентнісної. Аналіз досвіду освітніх систем багатьох країн, свідчить, що орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів його запровадження сприяє оновленню змісту навчання та освітніх технологій, їх узгодженню із сучасними потребами українського суспільства, його інтеграції до світового освітнього простору.

Запровадження компетентнісного підходу до навчання, у тому числі до навчання математики, вимагає відходу від традиційної інформаційно-накопичувальної ідеології процесу навчання і перенесення центру ваги на розвиток здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі. Формування компетентного педагога обумовлює актуальність дослідження.

Аналіз актуальних досліджень. Складовою Болонського процесу є Європейська кредитно-трансферна система (англ. European Credit Transfer System — ECTS), створена для забезпечення єдиної міждержавної процедури виміру й порівняння між закладами освіти результатів навчання студентів, їхнього академічного визнання. Вона розроблена для забезпечення мобільності студентів, спрощує розуміння і порівняння навчальних програм та навчальних досягнень студентів як між вітчизняними, так і між іноземними навчальними закладами. Особливістю ЕКТС є те, що вона базується більше на здобутих під час навчання компетенціях (результатах), ніж на періоді часу, який для цього був витрачений.

Відповідно до «Довідника користувача ЕКТС», «компетентності (англ. Competences) — це динамічне поєднання пізнавальних і метакогнітивних навичок, знань і розуміння, міжособистісних, інтелектуальних та практичних навичок, етичних цінностей і ставлень [1].

Сутність вищої освіти, яка базується на компетентнісному підході, полягає у реалізації таких завдань:

1) освіта повинна бути орієнтована на формування у студентів якостей, необхідних для реалізації професійної діяльності, тобто розвиток тих якостей, які необхідні роботодавцю;

2) критерії та параметри оцінки результатів сучасної освіти повинні бути уніфіковані і виражатися у термінах і результатах, які можуть бути інтерпретовані та враховані в будь-якому освітньому закладі будь-якої країни [11].

Компетентнісний підхід у вищій освіті на сьогодні став найпоширенішим в силу прикладного характеру, максимальної прагматичності. Формулювання результатів освіти у формі компетенцій, здібностей випускників виконувати ті чи інші професійні обов'язки, дозволяє відповідати сучасній тенденції вищої професійної освіти — підготовка фахівця, здатного швидко адаптуватись до умов праці, що змінюються, навіть у рамках професії.

Проблеми реалізації компетентнісного підходу у вищій освіті набули особливої актуальності в світі. Зокрема, у фундаментальному дослідженні «Моделювання компетенцій та охоплення (узагальнення) компетенцій у секторі вищої освіти» зазначається, що компетенція — це «наявні у індивідів або такі, що ними набуваються в процесі навчання, когнітивні здібності та навички, необхідні для вирішення певних проблем, а також пов'язані з цим мотиваційна, волевовольова та соціальна готовність і спроможність успішно і відповідально використовувати вирішення проблем у різних ситуаціях». Програма дослідження передбачає багатовимірне розуміння та розробку багатовимірних моделей компетенцій. В межах проекту предметом вивчення є моделювання специфічних (фахово-орієнтованих) та загальних компетенцій. При цьому увага сконцентрована на 4 фахових галузях (інженерні, економічні, соціальні науки та науки про освіту), а також на дослідницьких компетенціях і міжфахових компетенціях. Відповідно до цього в межах проекту виділено 5 кластерів. Одним з них є кластер «економічні та соціальні науки» — для нього конструкція терміна «компетенції» може бути ідентифікована як така, що стосується наукового та економічного способу мислення (до цього відноситься, наприклад, заснування підприємства, підготовка викладачів для спеціалізованих професійних шкіл економічного профілю тощо). Проекти в межах загального дослідження розроблені так, що вони використовують національні та міжнародні напрацювання у різних дисциплінах і перевіряють їх на предмет відповідності до умов у Німеччині або до обраних для дослідження галузей знань, за необхідності — адаптують та розвивають далі [14].

Отже їхній аналіз є цікавим для вдосконалення вищої освіти в Україні, а тому **метою** статті є аналіз тлумачень основних компетентностей викладача математики, аналіз компетентнісної орієнтації змісту навчального матеріалу з курсу елементарної математики для студентів педагогічних закладів освіти.

Для досягнення мети були застосовані такі **методи** дослідження: абстрактно-логічний (передбачає узагальнення теоретичних основ та формулювання на їх основі висновків), табличний (аналіз чинників відбувається у вигляді таблиць), аналітичний, аналіз (виокремлення суттєвих ознак і характеристик із загального, несуттєвого), синтез (поєднання абстрагованих сторін у цілісне відображення реального стану речей).

Виклад основного матеріалу. Для західної системи вищої освіти характерні два основних підходи до розуміння сутності вищої освіти:

- підхід, базований на розвитку людських можливостей;
- компетентнісний підхід.

У 1979 році Сін Амарта першим формулює підхід до вищої освіти, який базується на розвитку людських можливостей, який орієнтується на «функціонування» людини за чотирма напрямками: діяльність (читання, письмо), фізичний стан (спроможність робити щось, гарне самопочуття), емоційний стан (радість, горе), соціальна інтеграція (включення у життя соціуму) [3].

За цього підходу розширюються можливості розвитку гармонійної особистості та реалізується індивідуальний підхід в освіті. Основне завдання – формування людини і громадянина, що призводить до виникнення нової проблеми – усвідомлення, а яким саме має бути справжній громадянин, що він має знати, якими якостями володіти. Головними якостями сучасної освіченої людини визначають здатність до усвідомлення власного існування, сприймання себе як частини суспільства. Саме рівень освіти визначає ступінь внутрішньої свободи людини. Відповідно, місією вищої освіти є «формування успішного, вільного та відповідального громадянина і людини».

У рамках Болонського процесу синонімами «компетентності» є «кваліфікації» або «очікування». У 2001 році на Паризькій конференції міністрів були сформульовані так звані Дублінські дескриптори, які описують результати отримання вищої освіти трьох рівнів: кваліфікації I рівня (бакалавр), кваліфікації II рівня (магістр) й кваліфікації III рівня (доктор) [7].

На рівні Європейського Союзу Дублінські дескриптори відображають «систематизоване ціле» компетенцій, які важливі для бакалаврських і магістерських програм:

1. Знання і розуміння (Knowledge and insight).
2. Застосування знань і розуміння (Application of knowledge and insight).
3. Розробка суджень (Development of judgment).
4. Комунікації (Communication).
5. Навчальні навички (Learning skills).

Вони чітко вказують, що випускник має вміти робити, показують відмінності між трьома рівнями освіти, відображаючи зростання складності компетенцій.

Проаналізуємо вплив даного документу на провідні країни Європи. У Нідерландах Голландсько-Фламандська організація з акредитації (NVAO) вимагає, щоб цілі освітньої програми були описані в термінах кінцевих кваліфікацій, які пов'язані з Дублінськими дескрипторами бакалаврських та магістерських програм у даній галузі навчання. Для цілей акредитації компетенції можуть бути використані для операціоналізації кінцевих кваліфікацій.

У Великій Британії та ряді інших країн сформовані національні рамки кваліфікацій (табл. 1), з 2010 року вони відомі як Рамки кваліфікацій та кредитів [2].

Таблиця 1

Компетенції в матриці національних рамок кваліфікацій у вищій освіті

Освітні результати		Генеричні (загальні) характеристики (дескриптори)	Характеристики (дескриптори) рівня		
			Бакалаврський	Магістерський	Докторський
Професійна компетентність	Компетенції у знаннях	1. Знання, розуміння та використання специфічної мови	Знання та розуміння базових понять, теорій та методів в межах сфери спеціалізації; їх адекватне використання в професійному спілкуванні	Поглиблене знання сфери спеціалізації, а в їх межах — програмувати специфічний теоретичний, методологічний та практичний розвиток; відповідне використання специфічної мови у спілкуванні з різним професійним оточенням	Системне, просунуте знання понять, теорій, методів дослідження, протиріч, нових гіпотез у межах сфери спеціалізації; спілкування зі спеціалістами з пов'язаних сфер
		2. Пояснення та інтерпретація	Використовувати основні знання для пояснення та інтерпретації різних типів понять, ситуацій, процесів, проектів тощо, що пов'язані з відповідною сферою	Використовувати спеціалізовані знання з метою пояснення та інтерпретації нових ситуацій, що у широкому контексті пов'язані з відповідною сферою	Використовувати просунуті принципи та методи для пояснення та інтерпретації з різних перспектив нових та комплексних теоретичних та практичних ситуацій / проблем, що є специфічними для відповідної сфери

Освітні результати		Генеричні (загальні) характеристики (дескриптори)	Характеристики (дескриптори) рівня		
			Бакалаврський	Магістерський	Докторський
	Функціонально-діяльнісні компетенції	3. Застосування, трансфер та вирішення проблем	Використовувати основні принципи та методи для вирішення добре окреслених проблем / ситуацій, що є типовими для сфери з кваліфікованою допомогою	Інтегроване використання понятійного та методологічного апарату для неповністю визначених ситуацій з метою вирішення нових теоретичних та практичних проблем	Відбір та використання просунутих принципів, теорій та методів пізнання, трансфер методів з однієї сфери до іншої, міждисциплінарні підходи до вирішення нових та комплексних теоретичних та практичних проблем
		4. Критичне та конструктивне відображення	Адекватне використання стандартних критеріїв оцінювання та методів оцінювання якості, переваг та обмежень процесів, програм, проектів, термінів, методів та теорій	Доречне та належне використання критеріїв оцінювання та методів для формування суджень та фундаментальних конструктивних рішень	Критично-конструктивне оцінювання проектів та результатів наукових досліджень, оцінювання етапу теоретичного та методологічного знання; ідентифікація знання та застосування пріоритетів у межах сфери
Поперечні компетенції	Рольові компетенції	5. Креативно-інноваційна поведінка	Розвиток професійних проектів з використанням загальновідомих принципів та методів у межах сфери	Розвиток професійних та/або дослідницьких проектів, використовуючи широке коло кількісних та якісних методів у інноваційній манері	Розробка та проведення оригінальних досліджень, що спираються на просунуті методи, що веде до розвитку наукового та технологічного знання та / або методологій дослідження
		6. Автономність та відповідальність	Відповідальне виконання професійних завдань в автономній манері з кваліфікованою допомогою	Виконання комплексних професійних завдань в умовах автономії та професійної незалежності	Інноваційна ініціація та розвиток комплексних теоретичних та практичних проектів
		7. Соціальна взаємодія	Ознайомленість з ролями та діяльністю, зі специфічною роботою у групі та розподілом завдань за рівнями субординації	Враховувати можливі управлінські ролі / функції діяльності в межах професійних груп чи інституцій	Враховувати відповідальність та забезпечення для організації та управління діяльністю професійних груп, наукових дослідницьких груп чи інституцій
	Персональний та професійний розвиток	8. Персональний та професійний розвиток	Усвідомлення потреби у продовженні тренування; ефективне використання освітніх технік та ресурсів для персонального та професійного розвитку	Самоконтроль освітнього процесу, діагностування потреб у тренуванні, рефлексивний аналіз власної професійної діяльності	Розвиток креативно-цетрованих проектів як основи для самовдосконалення

За результатами аналізу слід констатувати, що на сьогодні у країнах-учасниках Болонського процесу немає єдиного підходу до визначення компетентностей, у тому числі ключових (табл. 2).

Таблиця 2

Приклади класифікацій ключових компетентностей в окремих країнах-учасниках Болонського процесу

Країна	Групи ключових компетенцій
Австрія	- предметна компетентність - особистісна компетентність - соціальна компетентність - методологічна компетентність
Бельгія	- соціальні компетентності - мотиваційні компетентності - ментальна рухливість - функціональні компетентності - позитивне ставлення - здатність діяти та думати
Нідерланди	- здатність до самонавчання - упевненість та вміння обирати напрямки розвитку - уміння діяти в різних ситуаціях, застосовувати різні альтернативи для дії, грати різні ролі - уміння розв'язувати проблеми - уміння залучати інших, уміння порівнювати, бути доляльними - уміння співпрацювати та знаходити творчі рішення

Країна	Групи ключових компетенцій
Німеччина	- інтелектуальні знання - знання, які можна застосувати - навчальна компетентність - методологічні або інструментальні - соціальні компетентності - ціннісні орієнтації
Фінляндія	- пізнавальна компетентність - уміння оперувати в умовах змін та вмотивованість - соціальна компетентність - особистісні компетентності - творчі компетентності - педагогічні та комунікативні компетентності - адміністративні компетентності - стратегічні компетентності - уміння діяти паралельно в різних напрямках
Франція	- Загальні компетенції (відповідає класифікації групи «Тюнінг») <u>Інструментальні та системні:</u> - Аналіз та синтез - Організація та планування, розробка і управління проектами - Навчання, розв'язання задач, постановка задач - Адаптація - Управління інформацією - Креативність <u>Комунікаційні:</u> - Робота в команді (в т.ч. міждисциплінарна) - Лідерство - Робота в міжнародному контексті - Етичні зобов'язання - Мови - Комунікабельність - Специфічні (спеціалізовані) компетенції — залежать від сфери діяльності

З компетентнісним підходом у сфері вищої освіти тісно пов'язаний модульний підхід, який дозволяє проектувати навчальні програми, з одного боку, орієнтовані на формування певних компетенцій, з іншого — на індивідуальні потреби студентів, які можуть обирати власну траєкторію навчання в межах програми. «Кожний академічний рік, семестр або триместр поділений на освітні компоненти. Під освітнім компонентом розуміється самодостатній та формально структурований навчальний досвід (як, наприклад, компонент курсу (навчальна дисципліна), модуль, курс підвищення кваліфікації (конференція) або виробнича практика). Кожний компонент повинен мати чіткий та зрозумілий перелік результатів навчання, відповідні критерії оцінювання, визначене навантаження та кількість кредитів ЄКТС [9].

Модульність передбачає, що навчальна програма поділена на модулі. Під модулем відповідно до термінології Болонського процесу розуміють одиницю навчальної програми (англ. course unit) в системі, в якій кожна одиниця навчальної програми має однакову кількість кредитів або кратну їй. Зазвичай «курсовою одиницею» може бути або окрема дисципліна, або комбінація чимось пов'язаних дисциплін (лекцій, лекцій та практичних занять, наукових семінарів), які мають формувати ті чи інші компетенції.

Деякі модулі є обов'язковими, більшість — вибірковими. Крім певної свободи у виборі модуля у студента часто є свобода і щодо його наповнення — в основі модульного підходу до навчання лежить можливість комбінувати різні дисципліни в межах обраного модуля. Модулі пов'язують відповідні галузі матеріалу або методичні/теоретичні комплекси у ієрархічно структуровані навчальні одиниці, які необхідно вчасно завершити. Модулі можуть тривати один і більше семестрів. Порядок вивчення окремих модулів переважно регламентований.

Хоч упровадження компетентнісно-орієнтованої освіти відрізнялось у різних країнах у різний період часу, основні принципи цього підходу залишились незмінними з моменту виникнення цієї концепції у 1960-ті роки. Серед принципів виділяють такі:

- орієнтація на кінцеві результати;
- суттєвість подальшого працевлаштування;
- результати як компетенції, які можна спостерігати;
- оцінювання як судження про компетенції;
- визнання поліпшених навичок;
- поліпшений спосіб поєднання і трансфер кредитів.

Основна характеристика компетентнісно-орієнтованої освіти — у визначенні і вимірюванні результатів, на противагу традиційному підходу до навчальних програм, при якому більш важливими

характеристиками є методи відбору студентів, тривалість курсів і програм навчання, розмір навчальних груп, співвідношення студентів і викладачів тощо.

Однак у літературі зустрічаються й критичні зауваження щодо оцінювання компетенцій:

- оцінювання компетенцій вимагає багато часу;
- оцінювання компетенцій вимагає високих витрат;
- розвиток компетенцій займає багато часу, через що важко перевірити їх протягом освітньої програми;
- компетенції розробляються в загальних рисах, так що вони не можуть простежуватися в оцінках;
- оцінка діяльності осіб часто відбувається в імітації професійних умов, і немає ніякої гарантії, що та сама людина буде також грамотно діяти в реальному професійному середовищі;
- аналіз профілів компетенцій не завжди є надійним підґрунтям для того, щоб судити, чи є компетентними певні особи.

Отже, компетентісно-орієнтоване навчання тісно пов'язано із реалізацією принципів активізації процесу навчання, відповідно до яких студенти повинні самі збирати інформацію для вирішення проблем у групах. Це змінює роль «викладач-студент». Досвід показує, що викладачі дають все менше інформації та інструкцій для студентів. У цьому зв'язку окремі представники академічної спільноти занепокоєні тим, що рівень володіння основними навичками через це знижується. Водночас активізація процесу навчання передбачає посилене використання інноваційних методів навчання, які дозволяють наблизити процес навчання до умов реальної практики, зробити його динамічним, творчим, дослідницько-орієнтованим [4].

Висновки. Останнім часом міжнародна наукова громада сходиться на тому, щоб тлумачити компетентності як здатності або спроможності. Цей термін все частіше використовується в широкому значенні і трактується як динамічний вимір, який виходить за межі його базового наукового значення. Компетентність розглядається як загальна здатність, що базується на знаннях, творчих уміннях, схильностях. Таким чином, виокремлюються три сфери або складові компетентності вчителя: 1) знання, 2) професійні уміння, 3) схильності, що включають переконання, ставлення, цінності і зобов'язання, зорієнтовані на конкретні педагогічні дії тощо.

Математика як шкільний предмет має достатній потенціал для формування та розвитку тих якостей, які необхідні людині для того, щоб бути успішною в сучасному житті. Реалізація компетентісного підходу на уроках математики забезпечує:

- розкриття ролі та можливостей математики у пізнанні та описанні реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури;
- розвиток логічного, критичного і творчого мислення учнів, здатності чітко та аргументовано формулювати і висловлювати свої судження;
- оволодіння учнями математичною мовою, розуміння ними математичної символіки, математичних формул і моделей як таких, що дають змогу описувати загальні властивості об'єктів, процесів та явищ;
- формування здатності логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів;
- розвиток умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати і використовувати додаткову навчальну інформацію, критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті;
- формування здатності оцінювати правильність і раціональність розв'язання математичних задач, обґрунтовувати твердження, розпізнавати логічно некоректні міркування, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації.

Список використаних джерел

1. Chernenko V. The formation of informatics competency for future computer science teachers in the process of studying computer mathematics. *Фізико-математична освіта*, 2021. Випуск 4(30). С.6-12.
2. Hudson B., Zgaga P. *Teacher Education Policy in Europe: a Voice of Higher Education Institutions*. Umea : University of Umea, Faculty of Teacher Education, 2008.
3. Авшенюк Н. М., Десятов Т. М., Дяченко Л. М., Постригач Н. О., Пуховська Л. П., Сулима О. В. *Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах: теорія та практика* : монографія. Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2014. 280 с.
4. Антонюк Л. Л., Василькова Н. В., Ільницький Д. О. *Компетентнісний підхід у вищій освіті: світовий досвід*. К.: КНЕУ, 2016. 61 с.

5. Гайда В.Я. Організація педагогічного експерименту з упровадження методичної системи формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на засадах сталого розвитку. *Фізико-математична освіта*, 2021. Випуск 5(31). С. 23-27.
6. Друшляк М.Г. Словник «візуальної» освіти: графічна компетентність і візуальна компетентність. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 3(21). С. 59-65.
7. Михайленко Л.Ф., Воевода А.Л. Методична компетентність вчителя математики як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 1(19). С. 135-141
8. Овчарук О.В. *Компетентності як ключ до формування змісту освіти. Стратегія реформування освіти України*. Київ.: К.І.С.2003. 295 с.
9. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. *Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. С. 52-57.
10. Струтинська О.В. Цифрові навички і цифрова компетентність: зарубіжний досвід країн єс і перспективи для України. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 3(25). Частина 1. С. 94-102.
11. Хворостіна Ю.В., Підпригора А.В. Розвиток математичних компетентностей при розв'язуванні текстових задач. *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 3(17). С. 94-98.
12. Хворостіна Ю.В., Підпригора А.В. Сучасний компетентний вчитель математики. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2018) : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 6-7 грудня 2018 р., м. Суми; у 2-х частинах. Суми : ФОП Цьома С.П., 2018. Ч. 1. С. 33-35.*
13. Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Випуск 19. Том 3. С. 141-146.
14. Юрченко А. О., Юрченко К. В. Реалізація компетентнісного підходу в умовах використання ІКТ. *Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти»*, 2017. №1. С. 184-189.

References

1. Chernenko V. The formation of informatics competency for future computer science teachers in the process of studying computer mathematics. *Fizyko-matematychna osvita*, 2021. Vypusk 4(30). S.6-12.
2. Hudson B., Zgaga P. *Teacher Education Policy in Europe: a Voice of Higher Education Institutions*. Umea : University of Umea, Faculty of Teacher Education, 2008.
3. Avsheniuk N. M., Desiatov T. M., Diachenko L. M., Postryhach N. O., Pukhovska L. P., Sulyma O. V. *Kompetentnisnyi pidkhd do pidhotovky pedahohiv u zarubizhnykh krainakh: teoriia ta praktyka : monohrafiia*. Kirovohrad : Imeks-LTD, 2014. 280 s.
4. Antoniuk L. L., Vasylova N. V., Ilnytskyi D. O. *Kompetentnisnyi pidkhd u vyshchii osviti: svitovyi dosvid*. K.: KNEU, 2016. 61 s.
5. Haida V.Ia. Orhanizatsiia pedahohichnoho eksperymentu z uprovaldzhennia metodychnoi systemy formuvannia samoosvitnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly na zasadakh staloho rozvytku. *Fizyko-matematychna osvita*, 2021. Vypusk 5(31). S. 23-27.
6. Drushliak M.H. Slovyk «vizualnoi» osvity: hrafichna kompetentnist i vizualna kompetentnist. *Fizyko-matematychna osvita*, 2019. Vypusk 3(21). S. 59-65.
7. Mykhailenko L.F., Voievoda A.L. Metodychna kompetentnist vchytelia matematyky yak pedahohichna problema. *Fizyko-matematychna osvita*, 2019. Vypusk 1(19). S. 135-141
8. Ovcharuk O.V. Kompetentnosti yak kliuch do formuvannia zmistu osvity. *Stratehiia reformuvannia osvity Ukrainy*. Kyiv.: K.I.S.2003. 295 s.
9. Semenikhina O., Yurchenko A. Formuvannia informatychnoi kompetentnosti vchytelia matematyky i fizyky na osnovi vykorystannia spetsializovanoho prohramnoho zabezpechennia. *Naukovi zapysky. Vypusk 8. Seriia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*. Chastyna 3. Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2015. S. 52-57.
10. Strutynska O.V. Tsyfrovi navychky i tsyfrova kompetentnist: zarubizhnyi dosvid krain yes i perspektyvy dlia Ukrainy. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 3(25). Chastyna 1. S. 94-102.
11. Khvorostina Yu.V., Pidopryhora A.V. Rozvytok matematychnykh kompetentnostei pry rozviazuvanni tekstovykh zadach. *Fizyko-matematychna osvita*, 2018. Vypusk 3(17). S. 94-98.
12. Khvorostina Yu.V., Pidopryhora A.V. Suchasnyi kompetentnyi vchytel matematyky. *Naukova diialnist yak shliakh formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnoho fakhivtsia (NPK-2018) : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 6-7 hrudnia 2018 r., m. Sumy; u 2-kh chastynakh. Sumy : FOP Tsoma S.P., 2018. Ch. 1. S. 33-35.*
13. Khvorostina Yu.V., Udovychenko O.M., Yurchenko A.O. Osoblyvosti vykorystannia dydaktychnykh ihor na urokakh matematyky. *Innovatsiina pedahohika*, 2019. Vypusk 19. Tom 3. S. 141-146.
14. Iurchenko A. O., Yurchenko K. V. Realizatsiia kompetentnisnogo pidkhdou v umovakh vykorystannia IKT. *Zbirnyk naukovykh prats «Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity»*, 2017. №1. S. 184-189.



” Стеценко К., Хворостіна Ю., Юрченко А. Аналіз компетентнісної орієнтації змісту навчання геометрії на прикладі вивчення теми «Трикутники». *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 51-58. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-006

Stetsenko K., Khvorostina Yu., Yurchenko A. Analiz kompetentnisnoi orientatsii zmistu navchannia heometrii na prykladi vuvchennia temy «Trykutnyky» [Analysis of the competence orientation of the content of geometry learning in the example of studying the topic "Triangles"]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 51-58. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-006

УДК 371.314

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-006

Каріна СТЕЦЕНКО¹, Юрій ХВОРОСТИНА², Артем ЮРЧЕНКО³

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

²<https://orcid.org/0000-0002-8354-944X>

y-y-y@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-6770-186X>

a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

АНАЛІЗ КОМПЕТЕНТНІСНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ»

Анотація. У педагогічній теорії немає одностайного підходу до розуміння компетентнісного підходу і шляхів його впровадження в освітню діяльність, тому ця проблема є предметом дискусій і досліджень, у т.ч. в контексті методики навчання математики. Формування математичної компетентності в учнів основної школи на уроках геометрії передбачає різною мірою формування процедурної, логічної, технологічної, дослідницької і методологічної її складових. Тому мета статті: привести результати аналізу компетентнісної орієнтації змісту навчання геометрії на прикладі вивчення теми «Трикутники». Для досягнення мети використовуються такі теоретичні методи дослідження як: аналіз наукової та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз змісту навчальних планів, програм та підручників, узагальнення досвіду роботи вчителів математики. Нами проаналізовано завдання з теми «Трикутники» у підручниках сьомих класів та наведено порівняльні таблиці кількості завдань, які спрямовані на розвиток тієї чи іншої компоненти математичної компетентності. Зроблено висновок, що найбільшу частку завдань становлять завдання, спрямовані на формування процедурної компетентності, найменшу – методологічної компетентності. А от завдань спрямованих на формування технологічної компетентності не представлено в жодному з підручників. За аналізом підручників з п'ятого по дев'ятий класи закладів загальної середньої освіти та закладів з поглибленим вивченням математики виявлено, що всі автори намагаються спрямувати кожне зі своїх завдань на розвиток певного компонента математичної компетентності. Однак кількість таких завдань, відповідно до класифікації компонентів, відрізняється. А кількість завдань з кожного компонента математичної компетентності визначається ще й віковими особливостями учня.

Ключові слова: компетентність; математична компетентність; навчання математики; трикутники; розв'язування трикутників.

Karina STETSENKO¹, Yurii KHVOROSTINA², Artem YURCHENKO³

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

²<https://orcid.org/0000-0002-8354-944X>

y-y-y@fizmatsspu.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-6770-186X>

a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

ANALYSIS OF THE COMPETENCE ORIENTATION OF THE CONTENT OF GEOMETRY LEARNING IN THE EXAMPLE OF STUDYING THE TOPIC "TRIANGLES"

Abstract. In pedagogical theory, there is no unanimous approach to understanding the competence approach and the ways of its implementation in educational activity, therefore this problem is the subject of discussions and research, including in the context of mathematics teaching methods. The formation of mathematical competence in elementary school students in geometry lessons involves the formation of its procedural, logical, technological, research, and methodological components to varying degrees. Therefore, the purpose of the article is to present the results of the analysis of the competence orientation of the content of geometry education on the example of studying the topic "Triangles". To achieve the goal, such theoretical research methods are used as an analysis of scientific and educational, and methodological literature on the research problem, analysis of the content of curricula, programs, and textbooks, and generalization of the work experience of mathematics teachers. We have analyzed the tasks on the topic "Triangles" in seventh-grade textbooks and provided comparative tables of the number of tasks aimed at developing one or another component of mathematical competence. It was concluded that the largest share of tasks is tasks aimed at the formation of procedural competence, and the smallest - is methodological competence. But tasks aimed at forming technological competence are not presented in any of the textbooks. Based on the analysis of textbooks from the fifth to the ninth grades of general secondary education institutions and institutions with in-depth study of mathematics, it was found that all authors try to direct each of their tasks to the development of a certain component of mathematical competence. However, the number of such tasks, which characterizes the components of math competence, differs. There are showing, that the number of tasks for the development of each component of mathematical competence and the age characteristics of the student have a connection.

Keywords: competence; mathematical competence; learning mathematics; triangles; solving triangles.

Постановка проблеми. Геометрія є обов'язковою дисципліною для учнів основної школи, головною метою вивчення якої є не лише отримання певних знань та вмінь, але й розвиток раціонального стилю мислення, пам'яті, уяви та інших важливих для дорослої людини якостей, які є основою творчої діяльності особистості та зумовлюють використання компетентнісного підходу. Останній за Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти є одним із ключових підходів у новій концепції освіти, формує в учнів не тільки систему знань, умінь і навичок, але й сукупність взаємно залежних смислових орієнтацій, досвіду діяльності, необхідних для здійснення особистісно й соціально значущої продуктивної діяльності

У педагогічній теорії немає одностайного підходу до розуміння компетентнісного підходу і шляхів його впровадження в освітню діяльність, тому ця проблема є предметом дискусій і досліджень, у т.ч. в контексті методики навчання математики.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідженню особливостей змісту математичної освіти та відображення його у шкільних підручниках присвячена велика кількість робіт відомих вчених, методистів і вчителів математики (В.Г. Бевз, Ю.І. Мальований, Є.П. Нелін, Н.А. Тарасенкова, Т.М. Хмара, О.С. Чашечникова, В.О. Швець, М.І. Шкіль, М.С. Якір та інші).

Відповідно до державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [4] основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки та інтуїції.

Тому основними завданнями освітньої галузі, що визначають зміст математичної освіти в основній школі, є:

- ✓ розширення знань про число (від вивчених у початковій школі натуральних чисел до дійсних), формування культури усних, письмових, точних і наближених обчислень;
- ✓ формування системи функціональних понять, умінь використовувати функції та їх графіки для характеристики залежності між величинами явищ і процесів;
- ✓ забезпечення оволодіння учнями мовою алгебри, уміннями здійснювати перетворення алгебраїчних виразів, розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати;
- ✓ формування уявлень про математичну статистику і теорію ймовірності як окремі науки, про особливості організації статистичних досліджень, наочне подання статистичних даних, визначення числових характеристик статистичного ряду, понять випадкової події та її ймовірності;
- ✓ забезпечення оволодіння учнями мовою геометрії, розвиток просторового уявлення, умінь виконувати геометричні побудови;
- ✓ формування знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також умінь застосовувати вивчене у процесі розв'язування геометричних задач;
- ✓ ознайомлення із способами і методами математичних доведень, формування умінь використовувати їх у процесі навчання;
- ✓ формування знань про основні геометричні величини (довжина, площа, об'єм, міра кута), способи їх знаходження серед плоских і просторових фігур, формування умінь застосовувати здобуті знання у навчальних та життєвих ситуаціях.

Зокрема головною лінією шкільного курсу геометрії основної школи є геометричні фігури та їх властивості. Саме тому однією з базових тем системного курсу геометрії є тема «Трикутники» [8]. Теорія і задачі, що пов'язані з трикутником, пронизують весь курс планіметрії. Причому, на думку багатьох вчителів і методистів, дана тема є з одного боку є однією з найпростіших та зрозумілих в курсі математики, а з іншого боку – учні не завжди розуміють важливість цієї теми та її багатогранність.

Згідно з навчальною програмою з геометрії [8] дана тема розглядається у п'ятому, шостому, восьмому та дев'ятому класах, де для її вивчення передбачено 58 годин (автори програми: М.І. Бурда, Б.В. Кудренко, О.Я. Біляніна та інші). Учні починають вивчення трикутників у 5 класі з теми «Трикутник та його периметр. Види трикутників за кутами». У 7 класі ознайомлюються з основами геометричної науки – означеннями, теоремами, основними методами доведення теорем, зокрема при вивченні таких тем: «Трикутники. Ознаки рівності трикутників», «Вписане та описане коло навколо трикутника». Однією з основних задач, що вивчається в курсі геометрії, є розв'язування прямокутного трикутника. Тому у 8 класі розглядаються теми: «Подібність трикутників» та «Розв'язування прямокутних трикутників». Дана тема продовжується у 9 класі – «Розв'язування трикутників», що потребує введення формул для знаходження синуса і косинуса тупого кута та доведення теорем косинусів і синусів.

Залежно від змісту навчального матеріалу встановлюються основні вимоги до математичної підготовки учнів. Так, учні повинні знати та вміти формулювати: означення трикутника та його елементів; різних видів трикутника; кола вписаного і описаного навколо трикутника; подібних трикутників; формули для знаходження площі трикутника; теорему косинусів; теорему синусів. Також

учні повинні вміти зображати та знаходити на малюнках різні види трикутників та їх елементи, подібні та рівні трикутники. Учні загальноосвітньої школи повинні вміти застосовувати вивчені властивості й формули до розв'язування найпростіших задач, задач практичного змісту, вміти доводити властивості та теореми з даних тем. Тому, проблема реалізації компетентнісного підходу при вивченні теми «Трикутник» є однією з актуальних проблем методики навчання математики.

Мета статті: привести результати аналізу компетентнісної орієнтації змісту навчання геометрії на прикладі вивчення теми «Трикутники».

Для розв'язання поставлених завдань та досягнення мети використовується такі теоретичні **методи** дослідження як: аналіз наукової та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз змісту навчальних планів, програм та підручників, узагальнення досвіду роботи вчителів математики.

Виклад основного матеріалу. Відбір змісту шкільних підручників з геометрії набув особливого значення у зв'язку з новими цілями і завданнями шкільної освіти. Спрямованість навчального процесу на особистість учня передбачає дотримання нових вимог до відбору змісту підручників з математики. Істотною їх ознакою має бути компетентнісний підхід, відповідно до якого результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях та нести відповідальність за свої дії.

Оскільки, визначним критерієм високого рівня математичної компетентності учнів традиційно вважається вміння розв'язувати задачі, то нами був проведений аналіз змісту шкільних підручників з математики на виявлення компетентнісно орієнтованих завдань, які спрямовані на формування того чи іншого компоненту математичної компетентності.

Проаналізувавши структуру підручників з геометрії для 7 класу, зазначимо, що всі вони в цілому відповідають освітньому стандарту та навчальній програмі з математики. Структура всіх підручників з даної теми забезпечує логічну послідовність і систематизацію викладу основних змістових питань та дотримання принципів доступності і наочності. У кожному з підручників присутні різні підходи до викладу матеріалу та побудови системи задач, а також виокремлення різних рівнів складності завдань та цікавих рубрик для учнів.

Нижче наведено порівняльну таблицю підручників геометрії для 7 класу таких авторів: Мерзляк А.Г. та інші [6], Бевз Г.П. та інші [2], Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. [3]

Таблиця 1

Автори підручників		Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.	Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.
Метод викладання	Стиль	Абстрактно-дедуктивний	Абстрактно-дедуктивний	Абстрактно-дедуктивний
	Наочність	Використана доцільно, терміни для обов'язкового запам'ятовування виділені синім кольором, жирним шрифтом виділені важливі твердження та теореми, елементи фігур на малюнку позначені різними кольорами.	Використана доцільно, курсивом виділено терміни та назви понять. Теореми та властивості написані на кольоровому фоні жирним шрифтом. Всі необхідні елементи фігур позначені різними кольорами.	Використана доцільно, всі теореми, терміни та властивості виділені в рамочці та написані на кольоровому фоні. Використовуються спеціальні позначення – піктограми. Всі елементи фігур на малюнку позначені одним кольором.
	Доступність	Викладено доступно, наявні Доведення теорем з повним обґрунтуванням та приклади розв'язування задач в кожному параграфі.	Викладено доступно, наявні приклади розв'язування задач в кожному параграфі. Присутній матеріал з рубрики «Для допитливих» для поглиблення знань з теми. Присутня рубрика «Зверніть увагу».	Викладено доступно, наявні приклади розв'язування задач. Присутній матеріал з рубрики «Дізнайтеся більше» для поглиблення знань з даної теми.
	Обсяг інформації	Вводяться основні поняття, теореми та їх Доведення. Наведені приклади розв'язання задач. В кожному параграфі присутній матеріал з рубрики «Практичні завдання»	Вводяться основні поняття, теореми та їх Доведення. В кожному параграфі присутній матеріал з рубрики «Для допитливих», «Виконаємо разом», «Виконайте усно», «Вправи для повторення».	Вводяться основні поняття, теореми та їх Доведення. Наведені приклади розв'язання задач. Присутній матеріал з рубрики «Дізнайтеся більше», наведено висновки, які необхідно засвоїти учням.
	Послідовність	Теми викладенні у підручнику наступним чином: 1) рівні трикутники. Висота, медіана, бісектриса трикутника; 2) перша і друга ознаки рівності трикутників; 3) рівнобедрений трикутник та його властивості;	Теми викладенні у підручнику наступним чином: 1) трикутник і його елементи; 2) сума кутів трикутника; 3) про рівність геометричних фігур; 4) ознаки рівності трикутників; 5) рівнобедрений трикутник;	Теми викладенні у підручнику наступним чином: 1) трикутник і його елементи; 2) властивості кутів трикутника; 3) рівність геометричних фігур;

Автори підручників		Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.	Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.
		4) ознаки рівнобедреного трикутника; 5) третя ознака рівності трикутників; 6) теореми; 7) сума кутів трикутника. Нерівність трикутника; 8) прямокутний трикутник; 9) властивості прямокутного трикутника; 10) описане та вписане кола трикутника.	6) третя ознака рівності трикутників; 7) нерівності трикутника; 8) прямокутний трикутник; 9) коло і трикутник.	4) перша і друга ознаки рівності трикутників; 5) властивості й ознака рівнобедреного трикутника; 6) третя ознака рівності трикутників; 7) ознаки рівності прямокутних трикутників; 8) описані та вписані кола.
Система задач	Розташування відносно теорії	Після викладу теоретичного матеріалу наводяться приклади розв'язання задач. А потім розміщена система задач.	Задачі розташовані після викладу теоретичного матеріалу. У кінці параграфа задачі з рубрик «Практичне завдання» та «Вправи для повторення».	Наводяться приклади розв'язання задач після викладу теоретичного матеріалу. А потім розміщена система задач та рубрика «Застосуйте на практиці».
	Складність завдань	Наявні три рівні складності: початковий та середній (°), достатній (•), високий (••). Та завдання для математичних гуртків (*).	Задачі є різних рівні складності: рівень А, рівень Б.	Наявні чотири рівні складності: початковий ('), середній (°), достатній (), високий (*)
	Різноманітність	Завдання різних рівнів складності, задачі практичного змісту, вправи для повторення, запитання для самоконтролю.	Запитання і завдання для самоконтролю, завдання різних рівнів складності та наявність практичного завдання в кожному параграфі.	Завдання різних рівнів складності, задачі практичного змісту в кожному параграфі.
	Цікавість	Рубрика «Спостерігайте, рисуйте, конструйте, фантазуйте», «Перевірте себе».	Рубрика «Для допитливих», «Виконайте усно», приклади самостійної роботи, «Задачі за готовими малюнками», «Тестові завдання».	Рубрика «Застосуйте на практиці», «Дізнайтеся більше», «Тестові завдання», «Контрольні запитання».
	Достатність	Добір завдань є достатнім для засвоєння основних понять з даної теми, для учнів з різним рівнем знань.	Добір завдань є достатнім для засвоєння основних понять з даної теми, для учнів з різним рівнем знань.	Добір завдань є достатнім для засвоєння основних понять з даної теми, для учнів з різним рівнем знань.
Примітки		В кінці підручника розміщена рубрика «Дружимо з комп'ютером». Зокрема розміщено завдання з таких тем: 1) Трикутник. Висота, медіана, бісектриса. 2) Рівнобедрений трикутник. 3) Ознаки рівності трикутників. 4) Сума кутів трикутника. 5) Прямокутний трикутник. Наявні вказівки і відповіді до задач, а також предметний покажчик.	Підручник містить рубрику «Завдання для позакласної роботи» розміщену в кінці підручника. Зокрема розміщений проект на тему «Трикутники». Також наведена рубрика «З історії геометрії». Наявні вказівки і відповіді до задач, а також предметний покажчик.	В кінці підручника наводяться короткі схеми-таблиці, для кращої наочності. Зокрема з даної теми розміщені такі таблиці: види та властивості трикутників, важливі відрізки, ознаки рівності трикутників та ознаки рівності прямокутних трикутників. Наявні вказівки і відповіді до задач, а також предметний покажчик.

Більшість завдань у шкільних підручниках спрямовані на розвиток декількох компонентів математичної компетентності. Досліджуючи зміст шкільних підручників з геометрії основної школи, ми намагалися погрупувати завдання, виділяючи, по можливості, одну (основну) або дві компоненти, які формує та чи інша задача. Наведемо деякі приклади компетентісно-орієнтованих завдань з даної теми відповідно до компонентів математичної компетентності.

Завдання 1. Знайдіть кут трикутника, якщо два інших його кути дорівнюють 35° і 96° [6]

Для її розв'язування застосовуємо теорему про суму кутів трикутника, тобто учень повинен розпізнати типову задачу. У даному випадку реалізується *процедурна компетентність*.

Завдання 2. Бісектриса AL трикутника ABC перпендикулярна до сторони BC . Доведіть, що $AB=AC$. [2]

Для доведення твердження необхідно використати ознаки рівності трикутників. Дана задача спрямована на розвиток *логічної компетентності*.

Завдання 3. Клумба у формі прямокутного трикутника прилягає до тротуару гіпотенузою завдовжки 10 м. Знайти відношення катетів, при якому площа клумби буде найбільшою.

При розв'язуванні задачі спочатку задаємо функцію, щоб обчислити площу трикутника за його катетами. Потім знаходимо похідну функції і визначаємо її екстремум. Та робимо висновок, що значення площі буде найбільшим, коли катети будуть рівні. Дане завдання передбачає формування

вмінь будувати математичні моделі при вирішенні практичних проблем, тому розвиває в учнів дослідницьку і методологічну компоненту математичної компетентності.

Завдання 4. Викладіть сірники так, як показано на рисунку (рис.1). Маємо три рівні трикутники. Перекладіть два сірники так, щоб дістати чотири рівні трикутники [3].

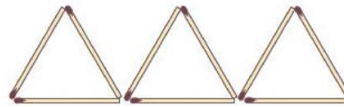


Рис.1

Розв'язання базується на вмінні аналізувати ефективність розв'язування задач математичними методами і тому у даному завданні реалізується методологічна компетентність.

Завдання 5. На прямій m знайдіть таку точку C , щоб сума відстаней від неї до точок A і B була найменшою (рис.2). Відповідь обґрунтуйте[7].



Рис.2

Дана задача спрямована на вироблення вмінь висувати та перевіряти справедливості гіпотези, а саме, що шукана точка C є перетином відрізка AB і прямої m . При розв'язанні задачі необхідно вміти будувати аналітичну модель у вигляді нерівності трикутника. Тому в даній задачі реалізується дослідницька компетентність.

Завдання 6. Побудувати прямокутний трикутник за катетом і гіпотенузою, використовуючи сучасні математичні пакети.

Дана задача спрямована на розвиток технологічної компетентності. Пропонуємо один з можливих варіантів представлення побудови такого трикутника в програмі динамічної математики – математичний конструктор (рис.3).

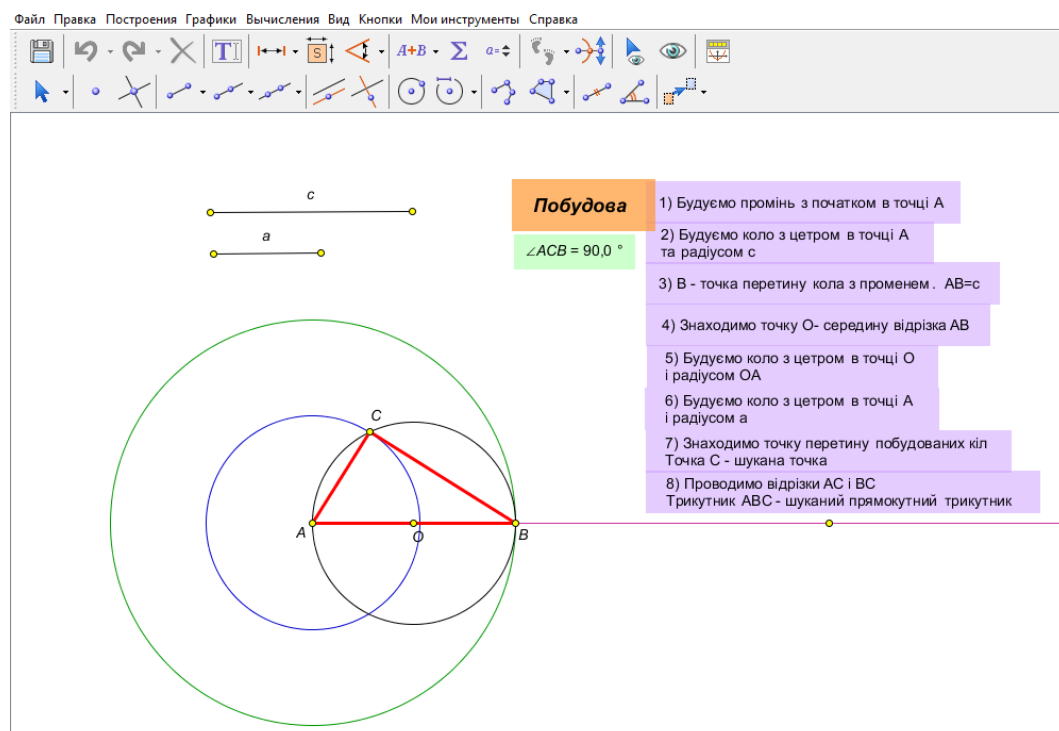


Рис. 3. Побудова прямокутного трикутника в математичному конструкторі

Формування математичної компетентності в учнів основної школи на уроках геометрії передбачає різною мірою формування процедурної, логічної, технологічної, дослідницької і методологічної складової на кожному з рівнів вимог до навчальних досягнень учнів з геометрії з

урахуванням психологічних особливостей, рівня інтелектуального розвитку і навчальних потреб школярів. Тож відповідно до компонентів математичної компетентності, нами були проаналізовані завдання з теми «Трикутники» у 7 класі таких авторів Мерзляк А.Г. та інші, Бевз Г.П. та інші, Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Відповідно до результатів нашого дослідження можна зробити висновок, що відсоток завдань з кожного компонента, в усіх підручниках майже однаковий. Найбільшу частку завдань становлять завдання спрямовані на формування процедурної компетентності, найменшу – методологічної компетентності. А от завдань спрямованих на формування технологічної компетентності не представлено в жодному з підручників. Нижче наведено порівняльні таблиці кількості завдань та відсоткове відношення отриманих результатів дослідження.

Таблиця 2

Компоненти математичної компетентності	Кількість у підручнику		
	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.	Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.
Процедурна	119	111	143
Логічна	128	86	113
Технологічна	0	0	0
Дослідницька	56	68	74
Методологічна	7	8	10

Таблиця 3

Компоненти математичної компетентності	Відсоткове відношення		
	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.	Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.
Процедурна	39%	41%	42%
Логічна	41%	31%	33%
Технологічна	0%	0%	0%
Дослідницька	18%	25%	22%
Методологічна	2%	3%	3%

Також, відповідно до мети нашого дослідження, нами були проаналізовані підручники авторів Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. з п'ятого по дев'ятий клас, на визначення кількості завдань спрямованих на формування того чи іншого компонента математичної компетентності, зокрема з теми «Трикутники». Відповідно до результатів нашого дослідження можна зробити висновок, що є цілком очевидні відмінності у відсотковому відношенні кількості завдань з кожного компонента. Наприклад, найбільша частка завдань з процедурної компетентності у підручнику 9 класу, а найменша – в 7 класі (поглиблене вивчення). Найбільший відсоток завдань з логічної компетентності у підручнику 7 класу (поглиблене вивчення), і зовсім відсутній в 5 класі. Однак завдань спрямованих на формування технологічної компетентності не представлено в жодному з підручників. Нижче наведено порівняльні таблиці кількості та відсоткового відношення отриманих результатів дослідження.

Таблиця 4

Компоненти математичної компетентності	Кількість у підручнику авторів Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.						
	5 клас	7 клас	7 клас поглибл. вивч.	8 клас	8 клас поглибл. вивч.	9 клас	9 клас поглибл. вивч.
Процедурна	11	119	117	168	134	101	100
Логічна	0	128	176	41	86	15	49
Технологічна	0	0	0	0	0	0	0
Дослідницька	4	56	62	91	104	35	31
Методологічна	3	7	13	13	10	4	0

Таблиця 5

Компоненти математичної компетентності	Відсоткове відношення кількості у підручнику авторів Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.						
	5 клас	7 клас	7 клас поглибл. вивч.	8 клас	8 клас поглибл. вивч.	9 клас	9 клас поглибл. вивч.
Процедурна	61%	39%	32%	54%	40%	65%	56%
Логічна	0%	41%	48%	13%	25%	10%	27%
Технологічна	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Дослідницька	22%	18%	17%	29%	31%	23%	17%
Методологічна	17%	2%	3%	4%	4%	3%	0%

Нами також було проаналізовано, як змінювалося співвідношення кількості завдань з геометрії у тестах ЗНО з математики з 2010 по 2017 р. (таблиця 6).

Таблиця 6

Характеристика розподілу завдань

Рік ЗНО	Сесія	Всього завдань	Задачі з геометрії		Задачі про трикутники	
			Кількість	%	Кількість	%
2010		36	13	36	4	11
2011		35	12	34	6	17
2012	I	32	11	34	4	13
	II	32	11	34	5	16
2013	I	33	11	33	5	15
	II	33	11	33	5	15
2014	I	34	11	32	5	15
	додаткова	34	11	32	5	15
2015		36	12	33	5	14
2016		33	11	33	4	12
2017		33	11	33	3	9
2018		33	12	36	2	6

Основними тенденціями є незначне зменшення частки завдань з геометрії. Якщо проаналізувати частку завдань з геометрії, що пов'язані з трикутниками, то простежується очевидне їх зменшення. А ЗНО з математики 2017 року характеризується найменшим відсотком кількості таких завдань (рис. 4).

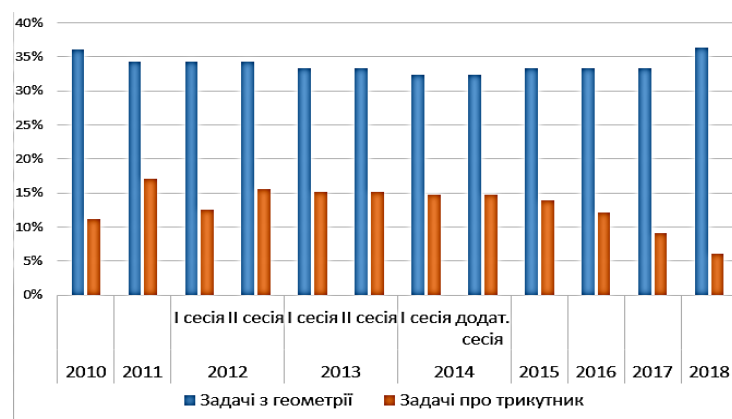


Рис. 4. Розподіл змісту завдань ЗНО з математики

Висновки. Формування математичної компетентності в учнів основної школи на уроках геометрії передбачає різною мірою формування процедурної, логічної, технологічної, дослідницької і методологічної складової на кожному з рівнів вимог до навчальних досягнень учнів з геометрії з урахуванням психологічних особливостей, рівня інтелектуального розвитку і навчальних потреб школярів.

Відповідно до компонентів математичної компетентності, нами були проаналізовані завдання з теми «Трикутники» у підручниках сьомих класів таких авторів як Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.; Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.; Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. та наведено порівняльні таблиці кількості завдань, які спрямовані на розвиток тієї чи іншої компоненти математичної компетентності. За результатами дослідження можна зробити висновок, що найбільшу частку завдань становлять завдання спрямовані на формування процедурної компетентності, найменшу – методологічної компетентності. А от завдань спрямованих на формування технологічної компетентності не представлено в жодному з підручників. За аналізом підручників з п'ятого по дев'ятий класи закладів загальної середньої освіти та закладів з поглибленим вивченням математики виявлено, що всі автори намагаються спрямувати кожне зі своїх завдань на розвиток певного компонента математичної компетентності. Однак кількість таких завдань, відповідно до класифікації компонентів, відрізняється. А кількість завдань з кожного компонента математичної компетентності визначається ще й віковими особливостями учня.

Перспективним у подальшому бачимо дослідження змісту підручників з алгебри і початків аналізу в контексті формування кожного з компонентів математичної компетентності.

Список використаних джерел

1. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education*. Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice–Cieszyn, 2019. P. 571-586.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. *Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл.* К: Видавництво „Відродження”, 2015. 192 с.
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. *Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл.* К: Видавничий дім "Освіта", 2015. 208 с.
4. *Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти*. URL <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.
5. Заїка О.В. Різні види геометрії та особливості їх навчання. *Фізико-математична освіта*, 2017. Випуск 3(13). С. 62-66.
6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. *Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл.* Х: Гімназія, 2015. 224 с.
7. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. *Геометрія. Пропедевтика поглибленого вивчення: навч. посіб. для 7 кл. з поглибленим вивченням математики*. Х: Гімназія, 2015. 192 с.
8. *Навчальна програма для учнів 5–9 класів*. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
9. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання принципу когнітивної візуалізації в навчанні математики. *Фізико-математична освіта*, 2017. Вип. 3(13). С.134-138.
10. Семеніхіна О.В., Чкана Я.О. Моделювання процесу формування предметної компетентності вчителя математики на засадах компетентнісного підходу. *Гуманізація навчально-виховного процесу. Збірник наукових праць*. № 4 (84), 2017. С.112-125
11. Синюкова О.М., Чепок О.Л. Практико-орієнтована форма організації процесу навчання як необхідна передумова опанування конструктивних елементів евклідової геометрії у закладах загальної середньої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2020. Випуск 4(26). С. 100-106.
12. Хворостіна Ю.В., Підпригора А.В. Розвиток математичних компетентностей при розв'язуванні текстових задач. *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 3(17). С. 94-98.
13. Хворостіна Ю.В., Стеценко К.М. Компетентнісно орієнтовані завдання з теми «Трикутники». *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 2(16). С. 136-140.

References

1. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. *E-learning and STEM Education*. Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice–Cieszyn, 2019. P. 571-586.
2. Bevs H. P., Bevs V. H., Vladimirova N. H. *Heometriia: pidruch. dlia 7 kl. zahalnoosvit. navch. zakl.* K: Vydavnytstvo „Vidrodzhennia”, 2015. 192 s.
3. Burda M. I., Tarasenkova N. A. *Heometriia: pidruch. dlia 7 kl. zahalnoosvit. navch. zakl.* K: Vydavnychiy dim "Osvita", 2015. 208 s.
4. *Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity*. URL <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.
5. Zaika O.V. Rizni vydy heometrii ta osoblyvosti yikh navchannia. *Fizyko-matematychna osvita*, 2017. Vypusk 3(13). S. 62-66.
6. Merzliak A. H., Polonskyi V. B., Yakir M. S. *Heometriia: pidruch. dlia 7 kl. zahalnoosvit. navch. zakl.* Kh: Himnaziia, 2015. 224 s.
7. Merzliak A. H., Polonskyi V. B., Yakir M. S. *Heometriia. Propedevtyka pohlyblenoho vyvchennia: navch. posib. dlia 7 kl. z pohlyblenym vyvchenniam matematyky*. Kh: Himnaziia, 2015. 192 s.
8. *Navchalna prohrama dlia uchniv 5–9 klasiv*. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.
9. Semenikhina O.V., Drushliak M.H. Vykorystannia pryntsypu kohnityvnoi vizualizatsii v navchanni matematyky. *Fizyko-matematychna osvita*, 2017. Vyp. 3(13). S.134-138.
10. Semenikhina O.V., Chkana Ya.O. Modeliuvannia protsesu formuvannia predmetnoi kompetentnosti vchytelia matematyky na zasadaakh kompetentnisnoho pidkhodu. *Humanizatsiia navchalno-vykhovnoho protsesu. Zbirnyk naukovykh prats*. № 4 (84), 2017. S.112-125
11. Syniukova O.M., Chepok O.L. Praktyko-oriientovana forma orhanizatsii protsesu navchannia yak neobkhidna peredumova opanuvannia konstruktyvnykh elementiv evklidovoi heometrii u zakladyakh zahalnoi serednoi osvity. *Fizyko-matematychna osvita*, 2020. Vypusk 4(26). S. 100-106.
12. Khvorostina Yu.V., Pidopryhora A.V. Rozvytok matematychnykh kompetentnostei pry rozviazuvanni tekstovykh zadach. *Fizyko-matematychna osvita*, 2018. Vypusk 3(17). S. 94-98.
13. Khvorostina Yu.V., Stetsenko K.M. Kompetentnisno oriientovani zavdannia z temy «Trykutnyky». *Fizyko-matematychna osvita*, 2018. Vypusk 2(16). S. 136-140.



” Хоминська О., Друшляк М., Удовиченко О. Підтримка вивчення стохастичної лінії в школі засобами динамічної математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 3. С. 59-68. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-007

Khomynska O., Drushlyak M., Udovychenko O. Pidtrymka vyvchennia stokhastychnoi linii v shkoli zasobamy dynamichnoi matematyky [Support for the study of the stochastic line at school using the means of dynamic mathematics]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, № 3. S. 59-68. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-007

УДК 378.14:371.214.46

DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i3-007

Олександра ХОМИНСЬКА¹, Марина ДРУШЛЯК², Ольга УДОВИЧЕНКО³
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

²<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatssp.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-3401-3251>

udovich_olga@fizmatssp.sumy.ua

ПІДТРИМКА ВИВЧЕННЯ СТОХАСТИЧНОЇ ЛІНІЇ В ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Стаття присвячена проблемі використання спеціалізованих комп'ютерних засобів для підтримки навчання елементів стохастичності в шкільному курсі математики. Схарактеризовано програми динамічної математики Gran1, GeoGebra, Математичний конструктор загалом та окремі комп'ютерні інструменти в них. Зокрема, інструменти щодо супроводу, спрощення розрахунків чи візуалізації випадкових величин. Наведено розв'язання окремих типових задач курсу стохастичності в цих середовищах. Закцентовано увагу на програмі динамічної математики Математичний конструктор при вивченні теорії ймовірностей і математичної статистики в основній і старшій школі. Надано розв'язання окремих задач для класів з поглибленим вивченням математики, матеріали яких також можна використовувати для факультативних занять. Продемонстровано різні підходи до одержання чисельного розв'язку задачі і його «однаковість» при використанні різних способів. Показано шляхи посилення прикладної спрямованості математики і важливість формування асоціативних зв'язків між формальною математикою і життєвими задачами (проблемами) через візуалізацію експерименту з випадковими величинами та їх появою. Обґрунтовано, що програми динамічної математики та використання їх інструментарію надають вчителю можливість зробити своє спілкування з учнями більш інтенсивним, більше уваги приділити логічному аналізу умов задач, перекласти на комп'ютер рутинні технічні обчислення, візуалізувати складні для сприймання поняття стохастичної змістової лінії шкільного курсу математики.

Ключові слова: стохастика; стохастична лінія; шкільний курс математики; програми динамічної математики; Математичний конструктор; програми динамічної математики.

Oleksandra KHOMYNSKA¹, Maryna DRUSHLYAK², Olga UDOVYCHENKO³

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

²<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

marydru@fizmatssp.sumy.ua

³<https://orcid.org/0000-0002-3401-3251>

udovich_olga@fizmatssp.sumy.ua

SUPPORT FOR THE STUDY OF THE STOCHASTIC LINE AT SCHOOL USING THE MEANS OF DYNAMIC MATHEMATICS

Abstract. The article is devoted to the problem of using specialized computer tools to support the learning of elements of stochastics in a school mathematics course. The programs of dynamic mathematics Gran1, GeoGebra, Mathematical constructor in general, and individual computer tools in them are characterized. In particular, tools for support, simplification of calculations, or visualization of random variables. Solutions to some typical problems of the stochastics course in these environments are provided. Emphasis is placed on the dynamic mathematics program Mathematical Constructor when studying the theory of probabilities and mathematical statistics in elementary and secondary school. Solutions to individual problems for classes with advanced mathematics are provided, the materials of which can also be used for optional classes. Different approaches to obtaining the numerical solution of the problem and its "sameness" when using different methods are demonstrated. Ways to strengthen the applied orientation of mathematics and the importance of forming associative links between formal mathematics and life tasks (problems) through the visualization of an experiment with random variables and their appearance are shown. It is substantiated that dynamic mathematics programs and the use of their tools provide the teacher with the opportunity to make his communication with students more intensive, to pay more attention to the logical analysis of the conditions of the problems, to transfer routine technical calculations to the computer, to visualize the difficult-to-perceive concept of the stochastic content line of the school mathematics course.

Keywords: stochastics; stochastic line; school mathematics course; dynamic mathematics programs; Mathematical constructor; dynamic mathematics programs.

Постановка проблеми. Стохастична змістова лінія насамперед покликана розвинути один із спеціальних типів мислення – ймовірнісно-статистичний, який необхідний сучасній людині як у загальнокультурному плані, так і для професійного становлення. Розвинуте суспільство ставить до своїх членів досить високі вимоги, які відносяться до вміння аналізувати випадкові факти, оцінювати

шанси, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати рішення в ситуаціях, які мають ймовірнісний характер, у ситуаціях невизначеності. Тому головна мета вивчення елементів комбінаторики, теорії ймовірності й статистики полягає у формуванні розуміння детермінованості та випадковості, допомогти в усвідомленні того, що багато законів природи і суспільства мають ймовірнісний характер, що багато реальних явищ і процесів описуються ймовірнісними моделями.

Оскільки ця тема складна з позиції візуалізації, то вчителі усіляко намагаються залучити до її вивчення різні комп'ютерні засоби, в тому числі програми динамічної математики. Але, на жаль, на сьогодні існує досить обмежена кількість методичних матеріалів щодо використання комп'ютерних засобів при вивченні стохастичної змістової лінії, які б учителів могли використовувати у своїй професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Наразі розроблено вже значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати досить широке коло математичних задач різних рівнів складності за допомогою комп'ютера.

На думку науковців [2-5; 7-14], найбільш придатними для підтримки вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики в навчальних закладах видаються *Gran1*, *GeoGebra*, *Математичний конструктор*. Названі програмні засоби прості у використанні, оснащені досить зручним інтерфейсом. Від користувача не вимагається значний обсяг спеціальних знань з інформатики, основ обчислювальної техніки, програмування тощо, за винятком найпростіших понять, цілком доступних для учнів.

*GRAN1 (G*raphic *A*nalysis). Комп'ютерний інструментарій даної програми динамічної математики якнайкраще реалізується при розв'язуванні задач математичної статистики. Перед початком введення набору спостережених значень слід встановити у вікні *Список об'єктів* тип задання залежності *Статистична вибірка* і звернутися до кнопки *Об'єкт/Створити*. З'являється допоміжне вікно *Дані статистичної вибірки* (рис. 1), вигляд якого може змінюватись в залежності від типу розподілу (дискретний чи неперервний) і способу задання даних (частоти, відносні частоти, варіанти).

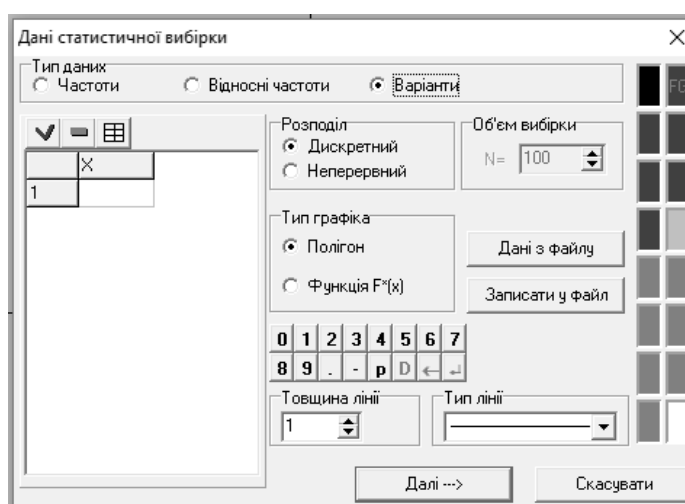


Рис. 1. Допоміжне вікно *Дані статистичної вибірки* програми *GRAN1*

Тип даних необхідно вказати перед початком введення самих даних, оскільки при зміні типу даних таблиця, що їх містить, очищується. Наприклад, у випадку дискретного розподілу і типу даних «Частоти» необхідно вказувати окремі можливі значення досліджуваної величини і частоти появи цих значень. При цьому неможливо буде побудувати гістограму і неперервну функцію розподілу частот. При виборі неперервного розподілу неможливо буде побудувати полігон частот і ступінчасту кусково-сталу функцію розподілу, а при введенні даних необхідно вказувати рівновіддалені середини інтервалів однакової довжини і частоти попадання у ці інтервали. Набір спостережених значень у обох випадках вводиться однаково.

GeoGebra. Для роботи з випадковими величинами у програмі *GeoGebra* передбачено вікно зі спеціальним набором інструментів, який зосереджено у вкладці *Таблиці і графіки* бічної панелі *Перспективи*. Також це вікно доступне через меню інтерфейсу за шляхом *Вид/Таблиця*. Таблиця подібна до електронних таблиць *Excel*. Імена комірок можна використовувати у виразах та командах. У комірки можна вводити не лише числа, але й інші типи математичних об'єктів, які підтримує *GeoGebra* (наприклад, координати точок, функції, команди). Якщо це можливо, *GeoGebra* відразу виводить на екран графічне представлення об'єкта. Більш детально про інструменти програми можна дізнатись із меню допомоги.

Задача. Завод відправив на базу 500 виробів. Ймовірність зіпсувати виріб дорогою дорівнює 0,002. Знайти ймовірність того, що при транспортуванні буде зіпсовано більше трьох [6]

Розв'язання (GeoGebra 5.0). Обираємо пункт меню *Вид/Калькулятор вероятностей*. Виберемо тип розподілу – *Пуассона* і введемо його дані – $\mu = n \cdot p = 500 \cdot 0,002 = 1$. Відразу у вікні калькулятора справа з'явиться закон розподілу. Ймовірність зіпсувати по дорозі більше 3 приладів дорівнює $P(4 \leq X) = 0,9197$ (рис. 2).

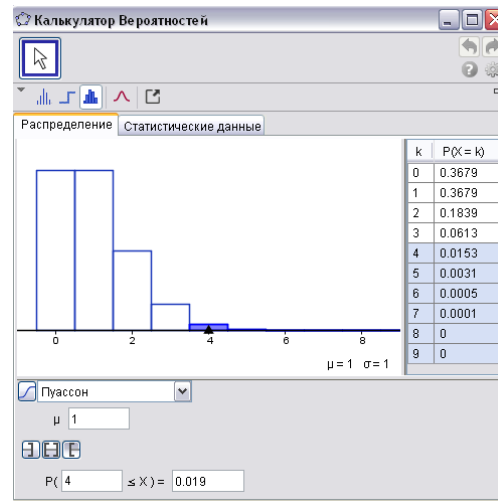


Рис. 2. Калькулятор ймовірностей

Порівнюючи можливості програм *Gran1* та *GeoGebra 5.0*, зазначимо, що на відміну від *GeoGebra 5.0*, де дані потрібно увести у таблицю і використати інструменти аналізу, у середовищі *Gran1* пропонується обрати тип розподілу (дискретний чи неперервний) і тип даних (частоти, відносні частоти, варіанти). Також варто пам'ятати, що у *Gran1* для неперервного розподілу потрібно власноруч вводити рівновіддалені середини інтервалів і частоти попадання у ці інтервали. У *GeoGebra 5.0* можна вводити частоти, а потім в автоматизованому режимі задати ширину карманів і значення варіант.

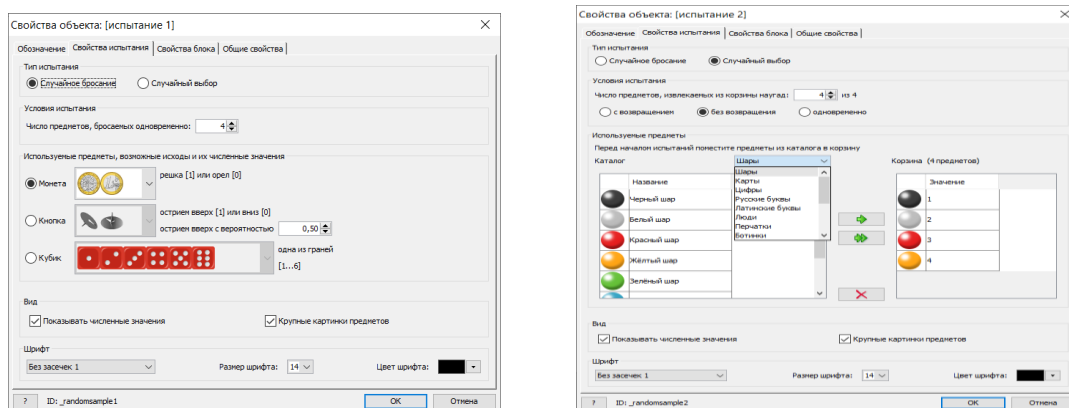
В обох програмах передбачено можливість побудови полігону частот, але графік функції розподілу розраховується в автоматичному режимі лише у *Gran1*. В обох програмах обчислюється математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення. У *Gran1* для дискретного розподілу автоматично визначиться мода, для неперервного – медіана. При використанні *GeoGebra 5.0* моду можна визначити додатково через командний рядок, а медіану програма обчислить автоматично.

Математический конструктор. Розглянемо комп'ютерний інструментарій програми динамічної математики *Математический конструктор*.

Розробники пропонують наступні комп'ютерні інструменти у розділі Статистика: *Случайное испытание*, *Плеер случайных испытаний*, *Вычисление статистик*, *Временной ряд (таблица)*, *Временной ряд (график)*, *Полигон частот*, *Гистограмма частот*.

Розглянемо детальніше інструмент *Случайное испытание*. При виборі даного інструменту можна задати тип випробування: випадкове кидання чи випадковий вибір. Якщо обрати у якості випробування *Случайное бросание*, то потрібно обрати число предметів, які кидаються одночасно; предмети, що використовуються (монета, кнопка, гральний кубик), при цьому вказуються чисельні значення результатів випробування. Оскільки кнопка не є симетричним предметом і результати її кидання не є рівноможливими подіями, то потрібно додатково вказати ймовірність, з якою кнопка впаде вістрям догори (рис. 3).

Якщо ж у якості випробування обрати *Случайный выбор*, то потрібно додатково вказати число предметів, які дістаються з корзини одночасно; яким чином ці предмети дістаються з корзини – з поверненням, без повернення чи одночасно; предмети, що використовуються (кулі, гральні карти, цифри, російські літери, англійські літери, люди, рукавички, черевики, руки, різні предмети, грані грального кубика, різні боки монети євро, російського рубля, кнопки, шкарпетки, випробування Бернуллі (успіх чи невдача), причому перед початком випробування потрібно помістити предмети з каталогу у корзину.

Рис.3. Вибір предметів, що задіяні у випробуванні *Случайное бросание*

Інструмент *Вычисление статистик* дозволяє обчислити кількість повторів значень, суму значень у випробуванні, мінімальне та максимальне значення у випробуванні, значення елемента з номером (рис. 4).

Інструмент *Временной ряд (или ряд динамики)* дозволяє заносити значення випадкової величини, зібрані в послідовні дискретні моменти часу, до таблиці, а *Временной ряд (график)* буде графік залежності однієї із функцій, зазначених у статистиках, від номера випробування.

Інструмент *Полигон частот* побудує полігон частот за даними одного із стовпців таблиці, а інструмент *Гистограмма частот* – відповідно гістограму частот (рис. 5).

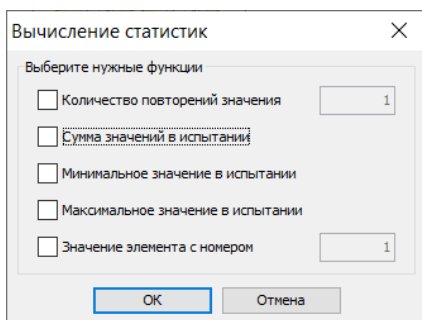


Рис.4.

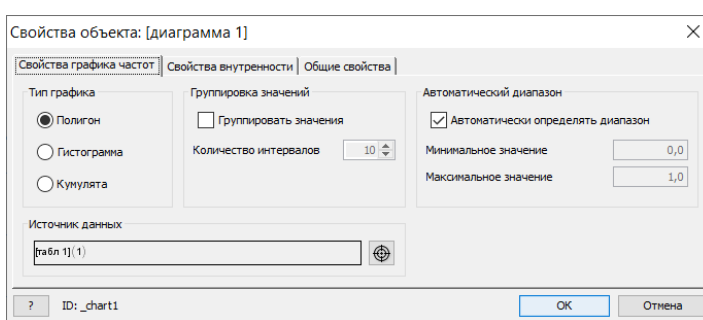


Рис.5.

Плеер случайных испытаний – це інструмент, який проводить одне випадкове випробування або автоматично запускає цілу серію таких випробувань. На плеєрі є три кнопки: *Пуск* – запускає серію випробувань; *Шаг* – виконує одне (або декілька) випробувань за один крок; *Сброс* – скидає всю серію на початок. *Статистика* – це не тільки назва галузі знань, що займається збором і обробкою даних. Друге, більш вузьке, значення цього слова – функція від результатів випадкового випробування, випадкова величина. Наприклад, кількість "гербів", що випали при підкиданні трьох монет [1].

Мета дослідження: розробка методичних рекомендацій щодо комп'ютерної підтримки вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики засобами динамічної математики.

Методи дослідження:

- теоретичні: аналіз літератури з теми дослідження;
- емпіричні: самостійна робота з розв'язування завдань.

Виклад основного матеріалу. Основи теорії ймовірностей потрібно знати кожній людині для формування правильного світогляду. Людині слід усвідомити те, що ми живемо в світі, де відбуваються випадкові події, і те, що закономірності пробиваються через масу випадковостей [6]. Через це теорію ймовірностей не можна не використовувати в повсякденному житті, до того ж вона має різні області застосування. Люди застосовують її як свідомо, так і несвідомо, що проявляється в звичайних повсякденних фразах і діях. Розумна людина повинна прагнути мислити, виходячи із законів ймовірностей.

Стохастика виявляється однією з найскладніших змістових ліній шкільного курсу математики. Полегшити її сприймання, на нашу думку, допоможе візуалізація результатів випадкових випробувань, що можна реалізувати із використання спеціалізованого програмного забезпечення. Подібне програмне забезпечення представлено досить широко, але проведений аналіз наявних комп'ютерних інструментів та можливостей з точки зору застосування в освітньому процесі дозволяє вивести на перше місце програму динамічної математики *Математический конструктор*.

Наведемо приклади експериментів, результати яких можна візуалізувати у програмі *Математический конструктор* [1].

Експеримент 1. У кошику 2 червоні та 2 зелені кулі. З нього виймають 2 кулі. Яка ймовірність того, що вони будуть однакового кольору (рис.6)?

Задамо тип випробування – *Випадковий вибір*, а саме з чотирьох куль витягуємо дві. Занесемо результати випробування у таблицю. Для визначення ймовірності випадання куль однакового кольору скористаємося даними таблиці. Визначивши частоту випадання куль різного кольору, ми підрахували, що ймовірність випадання куль однакового кольору складає приблизно 0,333, що не суперечить результатам аналітичного розв'язання. Додатково існує можливість візуалізувати за допомогою графіку, коли зелена лінія – це ймовірність випадання куль різних кольорів, а синя – однакових.

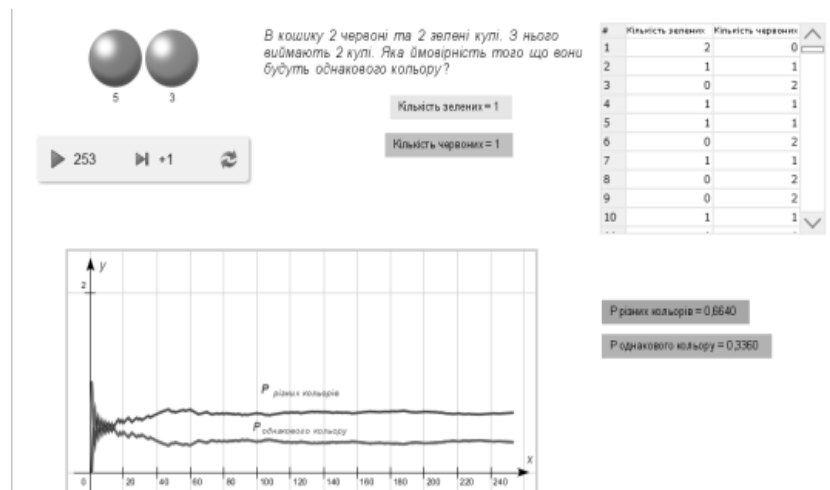


Рис. 6. Виймання куль із кошика

Розв'язуючи дану задачу аналітично, отримаємо аналогічний результат. Пронумеруємо всі кулі і витягуватимемо по дві кулі. Якщо пронумерувати всі кулі, і витягувати їх один за іншим, то досвід, як видно з таблиці, буде мати $(16-4)=12$ рівно можливих випадків (виключаються 4 пари з однаковими числами). Будемо вважати, що кулі 1 і 2 – зеленого кольору, а 3 і 4 – червоного. Тоді неважко виділити все сприятливі для нашого події результати і перекоонатися, що їх 8. Отже, ймовірність, що кулі будуть різного кольору дорівнює $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$, а ймовірність того що кулі будуть однакового кольору дорівнює $\frac{1}{3}$.

Експеримент 2. Підкидання монети. Обчислити кількість, частоту, ймовірність випадання гербів та чисел. Обчислити відхилення частоти від ймовірності (рис. 7).

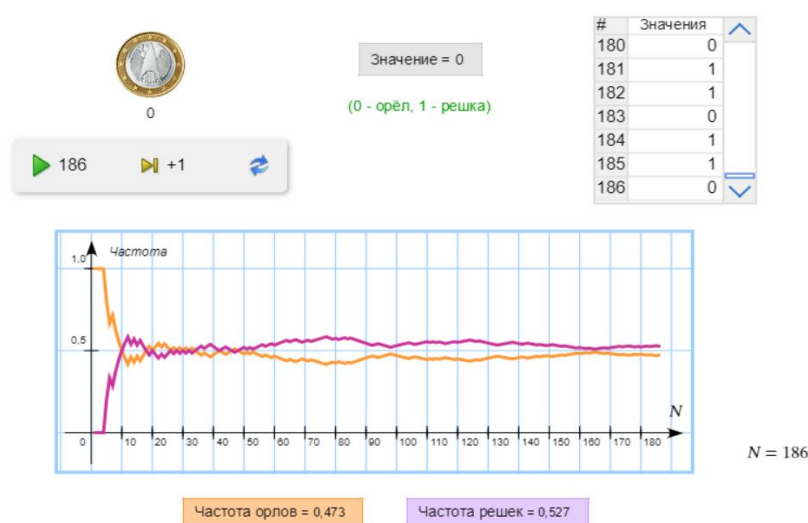


Рис. 7. Підкидання монети

Експеримент 3. Підкидання двох монет (монети не нумеруємо). Обчислити частоту випадіння двох орлів, орла і решки, двох решок. Обчислити ймовірність того, що дві монети випадуть однаковими сторонами, різними сторонами (рис. 8).

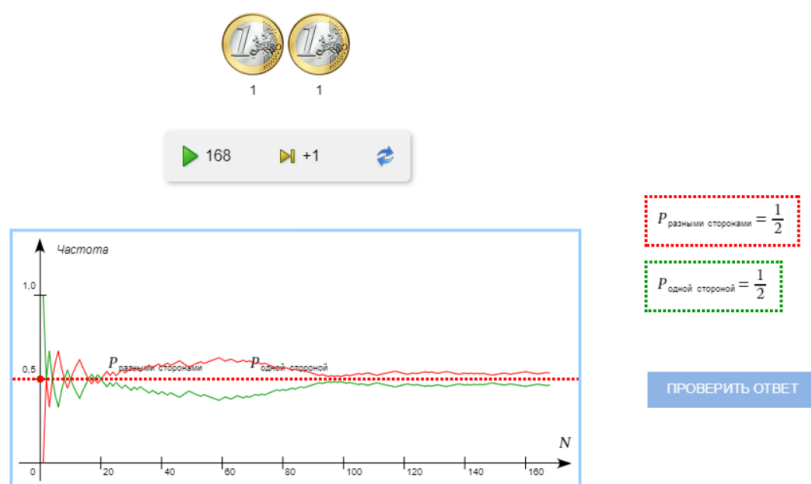


Рис. 8. Підкидання двох монет

Експеримент 4. Підкидання грального кубика. Обчислити частоту випадання кожної грані кубика. Обчислити ймовірність того, що випаде парна кількість очок. Обчислити відхилення частоти від ймовірності випадіння певної грані (рис. 9).



Рис.9. Підкидання грального кубика

Експеримент 5. В корзині лежать два яблука і одна груша, з корзини навмання виймають два фрукти (без повернення). Обчислити ймовірність того, що два фрукти будуть однакові, різні (рис. 10).

Аналітичне розв'язання. Два фрукти з трьох можна витягнути $C_3^2 = \frac{3!}{2!} = 3$. Неважко виділити всі сприятливі для нашої події результати і переконатися, що їх 1. Отже, ймовірність, що фрукти будуть однакові дорівнює $\frac{1}{3}$, а ймовірність того що фрукти будуть різні дорівнює $\frac{2}{3}$.

В корзині лежать два яблука і одна груша, з корзини навмання виймають два фрукти (без повернення). Обчислити ймовірність того, що два фрукти будуть однакові, різні.



Кількість яблук = 1

Кількість груш = 1

#	Кількість яблук	Кількість груш
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1

Р однакові фрукти = 0,324

Р різні фрукти = 0,676

▶ 278 ▶ +1 ↺

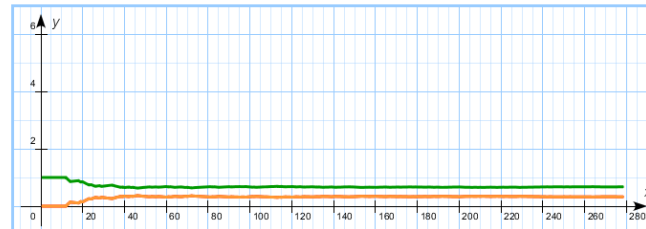


Рис. 10. Виймання фруктів із корзини

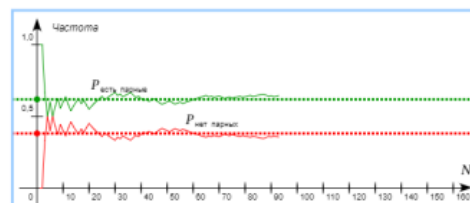
Експеримент 6. У шафі стоять п'ять пар черевиків (розміри від 41-го до 45-го), з шафи навмання виймають 4 черевики. Обчислити ймовірність того, що серед обраних черевиків відсутні парні (рис. 11).

Аналітичне розв'язання. Загальна кількість способів обрати черевики $C_{10}^4 = \frac{10!}{6!4!} = 210$ способів. Щоб обрати непарні потрібно обчислити $2^4 \cdot C_5^4 = 16 \cdot 5 = 80$ способів.

Отже, ймовірність витягнути непарні черевики становить $P(A) = \frac{2^4 \cdot C_5^4}{C_{10}^4} = \frac{80}{210} \approx 0,381$.



▶ 93 ▶ +1 ↺



$$P_{\text{без парних}} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 4}{9 \cdot 8 \cdot 7} = 0,381$$

$$P_{\text{з парних}} = 1 - \frac{8 \cdot 6 \cdot 4}{9 \cdot 8 \cdot 7} = 0,619$$

ПРОВЕРИТЬ ОТВЕТ

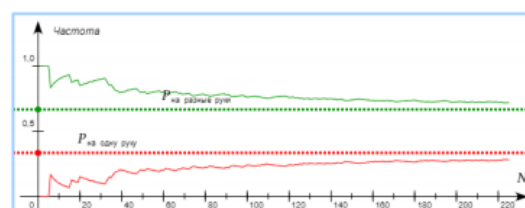
Рис.11. Вибір черевиків

Експеримент 7. У маленької Варі дві однакові пари рукавичок. Збираючись на прогулянку, вона навмання бере дві рукавички. Обчислити ймовірність того, що Варя обрала пару (рис. 12).



▶ 225 ▶ +1 ↺

#	1-я	2-я	На одну	На разные
219	1	2	0	1
220	2	4	1	0
221	4	1	0	1
222	4	2	1	0
223	3	1	1	0
224	2	1	0	1
225	4	3	0	1



$$P_{\text{на одну руку}} = \frac{1}{3}$$

$$P_{\text{на разные руки}} = \frac{2}{3}$$

ПРОВЕРИТЬ ОТВЕТ

Рис. 12. Вибір рукавичок

Аналітичне розв'язання. Існує $C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = 6$. Обрати пару Варя може 2 способами. Отже, ймовірність того, що Варя обере пару $P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

Експеримент 8. Провести експерименти з підкиданням канцелярської кнопки (два результати: кнопка може впасти на підлогу вістрям вгору, або вістрям вниз) (рис. 13). Порівняти із результатами експерименту з підкидання монети (два результати: випаде «герб» або «число»).

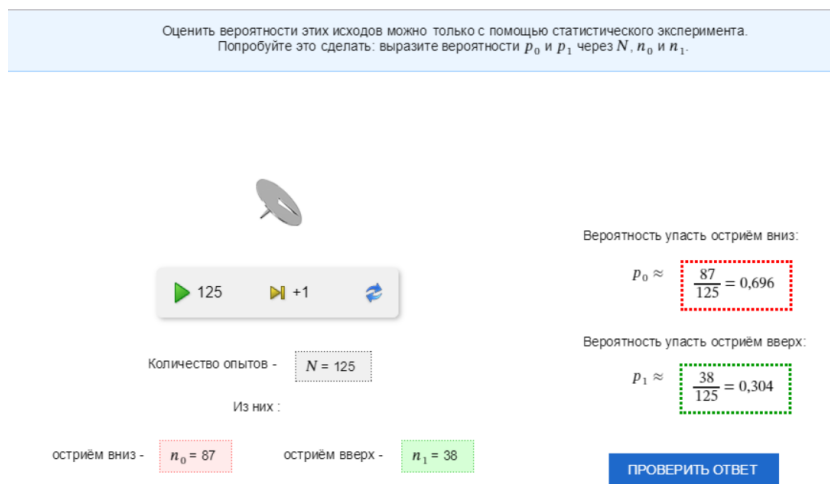


Рис. 13 (а). Підкидання канцелярської кнопки

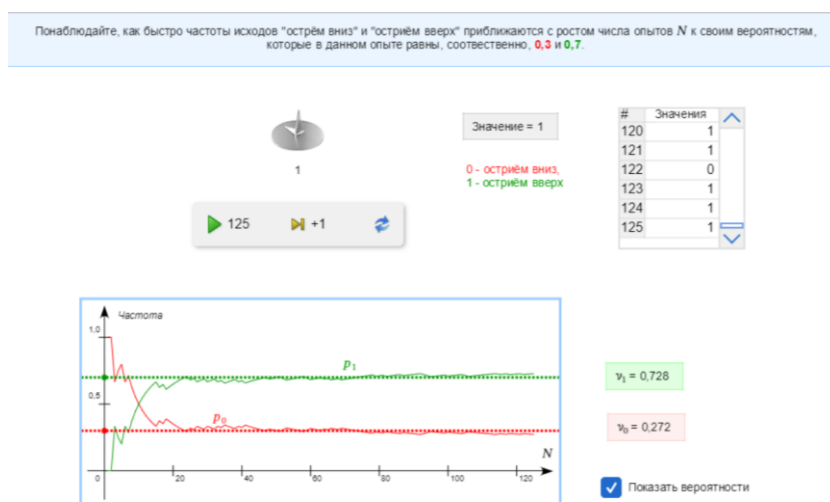


Рис. 13 (б). Підкидання канцелярської кнопки

Під час обговорення даної моделі можна зробити наступні важливі зауваження.

1. Ймовірність закладена «в природі речей»: якщо дослід з тією ж кнопкою повторити через тиждень, частота буде прямувати до того ж числа (для кнопки, зробленої за іншою технологією, це число може бути вже іншим).

2. Значні відхилення частоти від ймовірності можливі навіть за великої кількості дослідів, але чим більше дослідів, тим менш ймовірні такі відхилення (питання про їх кількісну оцінку виходить за рамки шкільного курсу).

3. У деяких випадках можна «передбачити» ймовірність (тобто майбутню частоту) без проведення експерименту.

4. У прикладі з монетою ми мали справу з симетричним предметом, тому всі результати дослідів були рівно можливими. При підкиданні монети було два рівноможливі результати – «герб» і «число». В силу симетрії не було ніяких підстав вважати один з таких випадків більш ймовірним. Тому у цьому випадку можна сформулювати наступне означення (воно називається класичним визначенням ймовірності).

Означення. Нехай випадковий експеримент може завершитися одним з n рівноможливих результатів; і нехай рівно m з цих випадків цьому сприяють, тобто призводять до настання випадкової події A . Тоді ймовірність цієї події може бути обчислена за формулою $P(A)=m/n$.

5. Але у досліді з кнопкою цим означенням користуватися не можна, оскільки предмет не симетричний, і результати випробування не є рівноможливими.

Висновки. Стохастична грамотність є необхідною складовою загальнокультурної, загальноосвітньої підготовки сучасної людини. Стохастика має пронизувати шкільний курс математики з початкової школи до випускних класів. Адже йдеться не про вивчення кількох понять і фактів, а про формування окремого типу мислення. У дослідженнях психологів показано, що людина за природою погано пристосована до ймовірнісної оцінки, до усвідомлення і правильної інтерпретації ймовірнісно-статистичної інформації. Для цього потрібна систематична і цілеспрямована робота. Якість знань учнів перш за все залежить від рівня математичної та методичної підготовки вчителя, особливо у умовах складності візуалізації стохастичної змістової лінії.

Сьогодні учителі математики у своєму арсеналі мають достатню кількість потужних комп'ютерних засобів. Програми динамічної математики та використання їх інструментарію надають вчителю можливість зробити своє спілкування з учнями більш інтенсивним, більше уваги приділити логічному аналізу умов задач, перекласти на комп'ютер рутинні технічні обчислення, візуалізувати складні для сприймання поняття стохастичної змістової лінії шкільного курсу математики.

Візуалізація випадкових подій у середовищах динамічної математики дозволяє вирішити одночасно кілька навчальних завдань.

1. Продемонструвати шляхи використання інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення для розв'язування ймовірнісних задач.

2. Забезпечити емпіричне підґрунтя навчального процесу, яке дозволить говорити про усвідомлення суб'єктом навчання проблеми, яка сформульована умовою задачі, та адекватність моделювання цієї умови і пошуку її розв'язків.

3. Продемонструвати різні підходи до одержання чисельного розв'язку задачі і його «однаковість» при використанні цих способів.

4. Сформулювати додаткові задачі, серед яких – обґрунтування «обов'язкового» наближення одержаних результатів до точного розв'язку зі збільшенням кількості випадкових подій, яке неможливе без розуміння суті ймовірнісних подій, що ототожнюються з дискретними чи неперервними законами розподілів.

5. Посилити прикладну спрямованість математики і сформувати асоціативні зв'язки між формальною математикою і життєвими задачами (проблемами) через візуалізацію експерименту з випадковими величинами та їх появою. Іншими словами, можна продемонструвати використання математичних методів і доцільність побудов математичних моделей різних ситуацій у реальному житті. Зауважимо, що традиційними методами або через власну уяву моделювання цієї задачі (на основі випадкових подій) важко уявити і відтворити.

6. Використання програм динамічної математики формує підґрунтя для спрощення побудови математичної моделі задачі, організації достатньої кількості випадкових випробувань, візуалізації цих випадкових подій і дозволяє надати навчальному процесу дослідницького характеру.

7. Разом з цим вважаємо потрібним зазначити, що динамічна візуалізація не завжди має дидактичні переваги перед статичним поданням навчального матеріалу. Питання про доцільність динамічної візуалізації тої чи іншої статичної моделі є контекстно залежним, і у разі використання ідеї унаочнення експерименту з випадковими величинами на вибір форм та засобів динамізації, характер та ступінь інтерактивності обов'язково вплине досвід вчителя, рівень його володіння комп'ютерними засобами математичного спрямування, відчуття навчальної аудиторії тощо.

8. Програми динамічної математики та використання їх інструментарію надають вчителю можливість зробити своє спілкування з учнями ще більш інтенсивним, більше уваги приділити логічному аналізу умов задач, перекласти на комп'ютер рутинні технічні обчислення, візуалізувати складні для сприймання поняття стохастичної змістової лінії шкільного курсу математики.

Список використаних джерел

1. 1С:Математический конструктор – программная среда для создания интерактивных математических моделей. URL: <http://obr.1c.ru/mathkit>.
2. Drushlyak M. G., Shishenko I. V., Borozenets N. S., Nekyslykh K. M., Semenikhina O. V. Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. *Proceedings of 44 International conventions on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October 2021. P. 712-717. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596868.
3. Drushlyak M., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*. 1840 (2021), 012006. C.1-12 DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012006
4. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 2019. Vol.8, No.1. P. 65-72.

5. Semenikhina O., Drushlyak M., Zigunova I., Budyanskiy D. Geogebra as means of improving the quality of education. *14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer* (ICTERI 2018). May 14-17, 2018. Kyiv. 2018. P. 331-345.
6. Жалдак М. І., Біляй І. М. Стохастика. Посібник для вчителів. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. 304 с.
7. Прошкін В., Хоружа Л., Семеніхіна О. *Теорія і практика професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики засобами цифрових технологій*. Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: моногр. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 332 с. С.48-74.
8. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах GRAN1 і GeoGebra: порівняльний аналіз. *Фізико-математична освіта*, 2015. № 1 (4). С. 21-30
9. Семеніхіна О., Білошапка Н. Про використання вчителями математики засобів комп'ютерної візуалізації. *Гуманізація навчально-виховного процесу. Збірник наукових праць*. № 1 (87), 2018. С.289-302
10. Семеніхіна О., Прошкін В. Застосування комп'ютерних математичних інструментів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. № 4 (2018). С.52-60.
11. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Обґрунтування доцільності використання програм динамічної математики як засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань. *Фізико-математична освіта*, 2015. Випуск 3 (6). С. 67-75.
12. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Побудова геометричних місць точок з використанням програм динамічної математики. *Фізико-математична освіта*, 2016. Вип. 1(7). С. 127-133.
13. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Практика використання параметричного кольору в програмах динамічної математики при розв'язуванні задач на ГМТ. *Фізико-математична освіта*, 2015. Вип. 2 (5). С. 62-72
14. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю. В. Використання хмарного сервісу GeoGebra у навчанні майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Т.73. № 5. С. 48-66

References

1. *1C:Matematycheskyi konstruktor – prohramnaia sreda dlia sozdanyia ynteraktyvnykh matematycheskykh modelei*. URL: <http://obr.1c.ru/mathkit>.
2. Drushlyak M. G., Shishenko I. V., Borozhenets N. S., Nekyslykh K. M., Semenikhina O. V. Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. *Proceedings of 44 International conventions on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October 2021. R. 712-717. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596868.
3. Drushlyak M., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*. 1840 (2021), 012006. S.1-12 DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012006
4. Semenikhina E., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 2019. Vol.8, No.1. R. 65-72.
5. Semenikhina O., Drushlyak M., Zigunova I., Budyanskiy D. Geogebra as means of improving the quality of education. *14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer* (ICTERI 2018). May 14-17, 2018. Kyiv. 2018. P. 331-345.
6. Zhaldak M. I., Biliay I. M. *Stokhastyka. Posibnyk dlia vchyteliv*. K.: NPU imeni M.P. Drahomanova, 2013. 304 s.
7. Proshkin V., Khoruzha L., Semenikhina O. *Teoriia i praktyka profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv matematyky ta informatyky zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii. Teoretychni ta praktychni aspekty vykorystannia matematychnykh metodiv ta informatsiynykh tekhnolohii v osviti y nauksi: monohr*. K.: Kyiv. un-t im. B. Hrinchenka, 2021. 332 s. S.48-74.
8. Semenikhina O. V., Drushliak M. H. Rozviazuvannia zadach shkilnoho kursu statystyky u seredovyschakh GRAN1 i GeoGebra: porivnialnyi analiz. *Fizyko-matematychna osvita*, 2015. № 1 (4). S. 21-30
9. Semenikhina O., Biloshapka N. Pro vykorystannia vchyteliamy matematyky zasobiv kompiuternoi vizualizatsii. *Humanizatsiia navchalno-vykhovnoho protsesu. Zbirnyk naukovykh prats*. № 1 (87), 2018. S.289-302
10. Semenikhina O., Proshkin V. Zastosuvannia kompiuternykh matematychnykh instrumentiv u protsesi profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv matematyky. *Vidkryte osvittne e-seredovyshe suchasnoho universytetu*. № 4 (2018). S.52-60.
11. Semenikhina O.V., Drushliak M.H. Obgruntuvannia dotsilnosti vykorystannia prohram dynamichnoi matematyky yak zasobiv kompiuternoi vizualizatsii matematychnykh znan. *Fizyko-matematychna osvita*, 2015. Vypusk 3 (6). S. 67-75.
12. Semenikhina O.V., Drushliak M.H. Pobudova heometrychnykh mistst tochok z vykorystanniam prohram dynamichnoi matematyky. *Fizyko-matematychna osvita*, 2016. Vyp. 1(7). S. 127-133.
13. Semenikhina O.V., Drushliak M.H. Praktyka vykorystannia parametrychnoho koloru v prohramakh dynamichnoi matematyky pry rozviazuvanni zadach na HMT. *Fizyko-matematychna osvita*, 2015. Vyp. 2 (5). S. 62-72
14. Semenikhina O.V., Drushliak M.H., Khvorostina Yu. V. Vykorystannia khmarneho servisu GeoGebra u navchanni maibutnykh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2019. T.73. № 5. С. 48-66

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

АТАМАНЮК С.	6	СТЕЦЕНКО К.	51
ВЕЛИТЧЕНКО В.	16	УДОВИЧЕНКО О.	59
ДАНЧЕНКО А.	23	ХВОРОСТІНА Ю.	44, 51
ДЕГТЯРЬОВА Н.	16	ХОМИНСЬКА О.	59
ДРУШЛЯК М.	32, 59	ШАМОНЯ В.	16
ЗАЄЦЬ М.	32	ШИШЕНКО І.	23
ОСТРОГА М.	44	ЮРЧЕНКО А.	51
ПІДОПРИГОРА А.	44		

Наукове видання

Освіта. Інноватика. Практика

Науковий журнал

Key title: Education. Innovation. Practice

Abbreviated key title: Ed.Innov.Pr.

Том 10, № 3

2022

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск
О. В. Семеніхіна

oip-journal.org

Кафедра інформатики
СумДПУ імені А. С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 72