

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
за матеріалами Міжнародної науково-
методичної інтернет-конференції**

**COLLECTION OF THESES OF REPORTS
according to the materials of the
International Scientific and Methodological Internet
Conference**

**«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-
ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО
НАПРЯМУ»**

**"TECHNOLOGICAL PROVISION OF STEM
EDUCATION IN THE CONDITIONS OF
TRAINING A SCIENCE AND MATHEMATICS
SPECIALIST"**

*присвяченої 105-й річниці
Кам'янець-Подільського національного університету
імені Івана Огієнка*

*dedicated to the 105 th anniversary Kamianets-Podilskyi
Ivan Ohienko National University*

**26-27 жовтня 2023 року
м. Кам'янець-Подільський, Україна**

**October 26-27, 2023
s. Kamianets-Podilskyi, Ukraine**

УДК 37:51..53+57

ББК 74.585

З 1020

Рецензенти:

Дуганець В. І. професор, доктор педагогічних наук, професор кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів, Подільський державний університет

Павленко А.І. професор, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри соціальної роботи, Хортицька національна академія

Федорчук В.А. професор, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

З 1020

Збірник тез доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції «Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напрямку» присвяченої 105-й річниці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023, 188 с.

У збірці тез доповідей знайшли своє відображення результати інноваційних досліджень в галузі формування природничо-математичної компетентності та світоглядних характеристик особистості майбутніх фахівців у умовах STEM освіти.

Для науковців, педагогів, здобувачів Ph.D., магістрантів та студентів

Друкується згідно рішення вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол №13 від 26.10.2023 р.)

УДК 37:51..53+57

ББК 74.585

© Автори тез

© Аркадій КУХ

ЗМІСТ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМУ».....	8
ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ.....	13
Ангеліна САМАР, Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ТА МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ.....	13
Андрій АНДРЕЄВ, Олена АНДРЕЄВА, Олександра СТЕПАНОВА ОСОБЛИВОСТІ ДВОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ.....	15
Андрій ПАЛАМАР, Аркадій КУХ ЕФЕКТ КИРЛІАН ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	17
Андрій РИБАЛКО, Олена РИБАЛКО, Тетяна КРОКА ЛОКАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ STEM-ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
Анна ТКАЧЕНКО, Валерій ГРИЦЕНКО, Людмила КУЛИК АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЕТЕНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ.....	22
Антоніна ДРАБЧУК, Богдан СІТАРСЬКИЙ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	24
Богдан ПАВЛЮК, Аркадій КУХ ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРМЕНТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	26
Viorel BOVANCEA CLASA VILTORULUI: PREZENTAREA GHIDULUI METODIC PROIECTE STEM/STEAM LA FIZICĂ.....	29
Віталій САВЧЕНКО ДЕДУКЦІЯ В ОНЛАЙН ФІЗИЦІ.....	31
Вадим ПЯТКОВСЬКИЙ, Аркадій КУХ ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	35
Владислав НЕТЕЧА, Оксана КУХ 3D МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ЯВИЩ В СЕРЕДОВИЩІ TINKERCAD.....	36
Володимир СИРОТЮК РОЛЬ ПІДРУЧНИКА «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ» В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ.....	40
Галина КОВАЛЬЧУК, Віктор ЖУРБЕЙ ОСОБЛИВОСТІ 3D ПРОТОТИПУВАННЯ.....	43
Галина РОКИЦЬКА, Анастасія ПОЛЮХОВИЧ ВПРОВАДЖЕННЯ АНГЛОМОВНОГО НАУКОВОГО СТУДЕНТСЬКОГО РОЗМОВНОГО КЛУБУ – ENGLISH SCIENCE STUDENTS SPEAKING CLUB (ES ³ C) НА СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМУ.....	45
Галина РОКИЦЬКА, Ріта ГРАНАТ, Юрій МИРОШНІЧЕНКО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ.....	47
Ганна АРКУШИНА ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ТА НАУКОВИХ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ В ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ СТУДЕНТІВ.....	50
Ганна ДЕФОРЖ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	52
Ганна ЧЕРНЮК МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПРОСТОРУ І ЧАСУ В ГЕОГРАФІЇ.....	54
Діана БОБИК МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ» В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 11 КЛАСУ НА РІВНІ СТАНДАРТУ.....	58

Діана ЛАВРЕНЧУК СІНГАПУРСЬКА МАТЕМАТИКА.....	60
Ігор КАСІЯНИК, Борис МАТВІЙЧУК, Ольга МАТУЗ, Ганна ЧЕРНЮК ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ НА ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА І ПРИРОДИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ.....	62
Ігор ЦИБУЛЯ, Оксана КУХ МОДЕЛЮВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE.....	65
Ірина САЛЬНИК, Едуард СІРИК НЕПЕРЕРВНА ОСВІТА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ СИСТЕМИ ЗНАНЬ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК.....	68
Ірина ФІЛІПЕНКО РЕЛЕВАНТНІСТЬ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ.....	70
Катерина ГЕСЕЛЕВА, Тетяна ДУМАНСЬКА ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	73
Катерина ІЛЬНІЦЬКА, Юрій КРАСНОБОКИЙ, Ігор ТКАЧЕНКО НОВІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК РЕАКЦІЯ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ.....	75
Катерина СОРОШУК ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСУ «POLYNOM» НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ.....	78
Лариса ДРАПАК ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ НУШ.....	80
Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Сергій ВАСИЛЕНКО, Сергій КОЗЕРЕНКО ВИСВІТЛЕННЯ ОКРЕМИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКЗОТИЧНИХ ЯДЕР В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ.....	83
Людмила СЛОБОДЯНЮК ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....	85
Марина МЯСТКОВСЬКА, Віталій ІВАНЮК, Дарія МЯСТКОВСЬКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	88
Максим РОКИЦЬКИЙ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ.....	90
Марія БРИЧКА, Петро АТАМАНЧУК ГРАМОТНЕ ФОРМУВАННЯ КОНСУЛЬТАТИВНО- РЕПЕТИТОРСЬКОЇ ГРУПИ ЯК ЗАПОРУКА ЯКІСНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВЗАЄМОНАВЧАННЯ.....	93
Микола ЧУМАК ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	97
Микола ШУТ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Тарас СІЧКАР ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА ОСВІТА ЯК ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ СТАНУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СФЕРИ СУСПІЛЬСТВА.....	100
Михайло МАРТИНЮК, Олександр ПІДГОРНИЙ ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЦІЛІСНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИРОДНИЧО-НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ.....	102
Оксана ЧОРНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	106

Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ, Олександр ЧИНЧОЙ ВИВЧЕННЯ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	108
Олег ПАНЧУК ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	111
Олександр ГАЛИЦЬКИЙ, Павло МИКИТЕНКО ПЛАНУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНОГО СЕРВІСУ «MICROSOFT TO DO»	113
Олександр ЗАСЬО ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ В СЕРЕДОВИЩІ PROTEUS У МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ	116
Олександр ЛЯШЕНКО ЗМІСТ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМИ СТРУКТУРУВАННЯ	118
Олександр МАРТИНЮК АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПРАКТИЧНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ STEM	122
Олександр САВЧУК, Аркадій КУХ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ НА ЗАНЯТТЯХ STEM ГУРТКА	123
Олександр ШКОЛА ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ І ДІАГНОСТИКИ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	129
Олексій ПЯТКОВСЬКИЙ, Аркадій КУХ РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСІВ ДОДАТКІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	132
Oleksiy ZELENSKIY, Mark ZEGELMAN A MODERN PLATFORM FOR LEARNING MATHEMATICS	135
Олена ОНАЦЬ, Борис ЧИЖЕВСЬКИЙ, Лідія ПОПОВИЧ РОЛЬ ЛІТЕРАТУРИ У ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК	136
Олена КОРНІЙЧУК, Максим РЯБЧУК МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ У ЛІНІЙНИХ КОЛАХ	138
Олена ТРИФОНОВА, Микола САДОВИЙ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ STEM-ОСВІТИ	141
Петро АТАМАНЧУК ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ПРОФІЛЮ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ НУШ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ ТА ПОВООЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	143
Руслан ПОВЕДА, Тетяна ПОВЕДА 3D-ДРУК ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ	149
Святослав СКРИПНЮК, Аркадій КУХ ЦИФРОВІ ДОДАТКИ З АСТРОНОМІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	151
Сергій МОХУН, Олександр ГОРОШКЕВИЧ ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО СТВОРЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО ЗАВДАННЯ	155
Софія ДЕМБІЦЬКА, Марина МЯСТКОВСЬКА, Дарія МЯСТКОВСЬКА СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	157
Станіслав ПРИДЕТКЕВИЧ, Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ, Ангеліна САМАР ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	160
Стефан ТОМІЧ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ	162
Сяоцзін ВЕНЬ ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЇЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ	164

Тетяна ЛЮБА, Олег РАЧКОВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ	165
Тетяна БОГДАН, Вікторія КОВАЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОГО ЧАСУ.....	168
Тетяна ПИЛИПЮК, Оксана РОЗУМОВСЬКА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ З ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ У НОВІТНІ ТРЕНДИ.....	169
Тетяна ТОЧИЛІНА, Артем ТОЧИЛІН СУТНІСТЬ ТА АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ «ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ». ДИДАКТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ	172
Уляна ГУДИМА, Тетяна ДУМАНСЬКА ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЗДАТНОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИКИ	175
Юрій ГАЛАТЮК НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	177
Юлія УСЕНКО, Аркадій КУХ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ АСТРОНОМІЇ.....	179
Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ, Людмила ШЛАПАК ПРО ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК НЕОБХІДНИХ ІНСТРУМЕНТІВ В УМОВАХ STEM-ОСВІТИ	183
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	186

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
(Україна)
Національна академія педагогічних наук України
Тернопільський національний педагогічний університет імені Миколи
Гнатюка (Україна)
Академічне товариство Міхала Балудянського (Словаччина)
Технічний університет – Варна (Болгарія)
Молдавський державний університет (Молдова)
Поморська Вища Школа в Старгарді Гданському (Польща)
Лабораторія «Управління навчально-пізнавальною діяльністю»

Міжнародна науково-методична інтернет-конференція
«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО
НАПРЯМУ»

присвячена 105-й річниці
Кам'янець-Подільського національного університету
імені Івана Огієнка

26-27 жовтня 2023 року
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана
Огієнка,
м. Кам'янець-Подільський, Україна

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ
АРКАДІЙ КУХ, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський, Україна).
VIOREL BOCANCEA, doctor of pedagogical Sciens, associative professor, department Pedagogical and Management, «Ion Creangă» State Pedagogical University (s. Chishinev, Respublica Moldova)
İNOR PAVLOV, doctor of phiziks Sciens, associative professor, Physics department, Middle East Technical University (Ankara, Turkey)
МАГДАЛЕНА ОПАЧКО, доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (м.Ужгород, Україна)
МИКОЛА ШУТ, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, дійсний член АНВО України, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики фізико-математичного інституту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (м. Київ, Україна).
ОЛЕКСАНДР ЛЯШЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України, академік-секретар Відділення дидактики,

методики та інформаційних технологій в освіті НАПН України (м. Київ, Україна).

ОЛЕКСАНДР МАРТИНЮК, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних освітніх технологій Волинського національного університету імені Лесі Українки (м. Луцьк, Україна)

ПЕТРО АТАМАНЧУК, доктор педагогічних наук, професор, заслужений працівник освіти України, дійсний член АНВО України, професор кафедри фізики Тернопільського національного педагогічного університету імені Миколи Гнатюка (м. Тернопіль, Україна)

ROKSOLYANA SHVAY, profesor, doktor habilitowany, Dyrektor Instytutu Pedagogiki Pomorskiej Szkoły Wyższej w Starogardzie Gdańskim (Starogard Gdańskij, Polska)

СВІТЛАНА МИРОНОВА, доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський, Україна).

РОБОЧИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Петро Атаманчук (голова), Аркадій Кух (спів. голови), Світлана Миронова, Віктор Щирба, Сергій Оптасюк, Оксана Чорна, Тетяна Поведа, Тетяна Люба.

НАУКОВА ПРОБЛЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ:

1. Природничо-наукова освіта: розробка та впровадження інноваційних проєктів, програм, методик та технологій.
2. Основи формування професійних якостей майбутніх учителів фізико-технологічних дисциплін в умовах мультидисциплінарності STEM-освіти.
3. Інтеграційна дидактична модель реалізації фізичного складника змісту загальної середньої освіти.
4. Формування природничо-математичної компетентності та світогляду майбутнього вчителя в умовах НУШ та реалізації інформаційно-комунікаційних технологій.

Робочі мови конференції – українська, польська, англійська

АДРЕСА :
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка:

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна.

Веб-сайт: <https://mvf.kpnu.edu.ua/kreferentsiia-2023/>.

Контактні телефони:

(03849) 3-16-01, (096) 121 64 59, (098) 439 04 85.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана
Огієнка

Фізико-математичний факультет
(вул. Симона Петлюри, 1, аудиторія 32);

Проведення заходу організовано на платформі Google Meet.

[HTTPS://MEET.GOOGLE.COM/VJW-KWZS-OBV](https://meet.google.com/vjw-kwzs-obv)

РЕГЛАМЕНТ КОНФЕРЕНЦІЇ

26 ЖОВТНЯ, ЧЕТВЕР	
9.30 – 10.00	Реєстрація учасників.
10.00 – 13.30	Пленарне засідання.
13.30 – 14.00	Перерва.
14.00 – 17.00	Секційні засідання.
27 ЖОВТНЯ, П'ЯТНИЦЯ	
10.00 – 14.30	Секційні засідання.
14.30 – 15.00	Прийняття рекомендацій конференції.

Регламент виступів:

пленарна доповідь – 15 хв.,

секційна доповідь – 10 хв.,

повідомлення – 5 хв.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University (Ukraine)
Pedagogical Sciences National Academy of Ukraine
Ternopil Mykola Hnatyuk National Pedagogical University (Ukraine)
Michal Baludyanskyi Academic Society (Slovakia)
Technical University of Varna (Bulgaria)
State University of Moldova (Moldova)
Pomeranian Higher School in Stargard Gdańsk (Poland)
Laboratory "Management of educational and cognitive activities"

International scientific and methodical internet conference
“TECHNOLOGICAL PROVISION OF STEM EDUCATION IN THE
CONDITIONS OF TRAINING A SCIENCE AND MATHEMATICS
SPECIALIST”

October 26-27, 2023
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

INTERNATIONAL PROGRAM COMMITTEE

ARKADY KUKH, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Physics Department of the Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University (Kamyanets-Podilskyi, Ukraine).

VIOREL BOCANCEA, Doctor of Pedagogical Sciences, associative professor, department Pedagogical and Management, «Ion Creangă» State Pedagogical University (s. Chishinev, Respublica Moldova)

IHOR PAVLOV, Doctor of phiziks Sciens, associative professor, Physics department, Middle East Technical University (Ankara, Turkey)

MAGDALENA OPACHKO, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of General Pedagogy and Pedagogy of the Higher School of Higher Education “Uzhgorod National University” (Uzhgorod, Ukraine)

MYKOLA SHUT, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, full member of the National Academy of Sciences of Ukraine, head of the Department of General Physics and METHODICSL of the Physical and Mathematical Institute of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanova (Kyiv, Ukraine).

OLEKSANDR LYASHENKO, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Academician-Secretary of the Department of Didactics, Methodology and Information Technologies in Education of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine).

OLEKSANDR MARTYNYUK, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Experimental Physics, Information and

Educational Technologies of Lesya Ukrainka Volyn National University (Lutsk, Ukraine)

PETRO ATAMANCHUK, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Honored Worker of Education of Ukraine, Professor of the Department of Physics of Ternopil Mykola Hnatyuk National Pedagogical University (Ternopil, Ukraine)

ROKSOLYANA SHVAI – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Pomeranian Higher School in Stargard Gdańsk (Stargard, Poland)

SVITLANA MYRONOVA, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific Work of the Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University (Kamianets-Podilskyi, Ukraine).

WORKING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Petro Atamanchuk (Hesd), Arkadii Kukh (chairman),

Svitlana Myronova, Viktor Shchyrba, Sergii Optasyuk, Tetjana Poveda,

Oksana Chorna, Tetjana Lyuba

SCIENTIFIC ISSUES OF THE CONFERENCE:

1. Natural science education: development and implementation of innovative projects, programs, methods and technologies.
2. Basics of formation of professional qualities of future teachers of physical and technological disciplines in the conditions of multidisciplinary of STEM education.
3. Integration didactic model of implementation of the physical component of the content of general secondary education.
4. Formation of natural and mathematical competence and worldview of the future teacher in the conditions of the National University of Applied Sciences and the implementation of information and communication technologies.

The languages of the conference are *Ukrainian, Polish, English*

ADDRESS:

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University:
St. 61 Ohienko, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine.

Website: <https://mvf.kpnu.edu.ua/kreferentsia-2023/>

Contact numbers:

(03849) 3-16-01, (096) 121 64 59, (098) 439 04 85.

VENUE OF THE CONFERENCE:

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
Faculty of Physics and Mathematics
(Symona Petliura St., 1, auditorium 32);

The event is organized on the Google Meet platform.
HTTPS://MEET.GOOGLE.COM/VJW-KWZS-OB

REGULATIONS OF THE CONFERENCE

OCTOBER 26, THURSDAY	
9.30 – 10.00	Registration of participants.
10.00 – 13.30	Plenary session.
13.30 – 14.00	Break.
14.00 – 17.00	Section meetings.
OCTOBER 27, FRIDAY	
10.00 – 14.30	Section meetings.
14.30 – 15.00	Adoption of the conference recommendations.

Performance schedule:
plenary report - 15 minutes,
sectional report - 10 minutes,
message - 5 min

УДК 542

Ангеліна САМАР, Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ

Подільський державний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ ПІЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ТА МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

Анотація: STEM-освіта є однією з пріоритетних напрямків сучасної освіти, що базується на засадах формування практичних навичок та компетентностей.

Для ефективного її впровадження доцільно використовувати різноманітні сервіси, web-портали та мобільні застосунки, що можуть використовуватись педагогом для побудови занять, а також, безпосередньо здобувачами освіти під час виконання певних видів робіт з хімії.

Ключові слова: STEM-освіта, гейміфікація, мобільні застосунки, хімічна освіта.

На сьогоднішній день одним із актуальних завдань сучасної природничо-наукової освіти є пошук найкращого способу стимулювання інтересу до навчання, активізації розумової діяльності здобувачів освіти, стимулювання творчості, виховання особистості з життєвою енергією та соціальними здібностями, здатними приймати самостійні рішення у різних життєвих ситуаціях, розвиток практичних і творчих умінь, які б могли застосовуватись на практиці та в реальному житті. Впроваджуючи освітню технологію STEM у процес навчання хімії, вчителі мають можливість направляти учнів самостійно спостерігати, експериментувати та досліджувати, що в свою чергу дозволяє розвивати такі компетентності, як здатність аналізувати, синтезувати, відокремлювати основні характеристики та узагальнювати.

Реалії сьогодення все більше сприяють гейміфікації освітнього середовища, що є інноваційним процесом навчання. Гейміфікація – це використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті для залучення користувачів до вирішення проблем [1]. Одним із елементів гейміфікації є використання мобільних застосунків для впровадження STEM-освіти.

Такі можливості надають багато платформ, як онлайн так і офлайн, що для педагогів та здобувачів освіти створює величезну базу web-додатків. Наприклад, це:

1. [LearningApps](#) є сервісом для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних застосунків. Ці застосунки можуть використовуватись безпосередньо, як навчальні ресурси або для самостійної роботи. Метою роботи є створити загальнодоступну бібліотеку незалежних блоків, придатних для повторного використання та змін. Блоки (вони називаються Вправами)

не включені в жодні конкретні сценарії чи програми, тому вони не розглядаються, як цілісні уроки чи завдання, натомість їх можна використати у будь-якому доречному методичному сценарії. Доступ до них відбувається за посиланням або qr-кодом [2].

2. [Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України](#). STEM-лабораторія МАНЛаб пропонує різні форми допомоги під час організації STEM-навчання, як для педагогів, так і для здобувачів освіти України. Крім здійснення досліджень в галузі хімії даний ресурс можна використовувати для вивчення природничих дисциплін таких, наприклад, як фізика, біологія, екологія, географія, астрономія тощо.

3. Портал [GoLab](#). Портал містить найбільшу колекцію онлайн-лабораторій та випробувальних інтерактивних додатків, що дає можливість проводити віртуальні дослідження. Застосунки на порталі можна використовувати для створення дискусій, спільної роботи, спілкування, також створювати ментальні карти, звітувати, створювати гіпотези та потім експериментально їх перевіряти. Саме можливість створювати власні гіпотези та можливість їх віртуально перевірити розвиває в учнів критичне мислення, стимулює до пошуку, творчості, навчає розв'язувати проблеми в науці та повсякденному житті.

Також, на порталі є простір де педагоги можуть створювати власний контент та використовувати його на заняттях.

4. [Scientix](#). Це платформа, що містить дидактичні матеріали для вчителів природничо-математичного циклу, а також інформує про інноваційні освітні конкурси, що проходять у європейському просторі. На сайті є величезна кількість ідей для STEM-проектів, що будуть дуже корисними у побудові занять, їх можна використовувати самостійно, або у співпраці з представниками різних країн.

5. [Teachers TryScience](#). Цей сайт пропонує безкоштовні та захоплюючі уроки, а також навчальні стратегії та ресурси, які створені, щоб викликати інтерес учнів до науки, технологій, інженерії та математики (STEM) [3]. Він містить матеріали та ідеї для STEM-занять.

Корисними для побудови STEM-занять будуть, також, платформа [Microsoft](#), [Бібліотека STEAM – уроків](#), mSTEAM (на сайті представлено [розробки занять за STEAM-підходом](#)), [TryEngineering](#) (на сайті представлено [плани STEAM-уроків англійською мовою](#)).

Використання таких застосунків дає можливість для самостійного навчання та творчості учнів, розвиває дослідницьку діяльність, наближає їх до проблем і надихає на незалежні відкриття в хімічних науках, формує життєві, практично цінні навички.

Впровадження методів STEM-освіти на заняттях хімії вимагає від учителя систематичної навчальної діяльності та формулювання

готових методик навчання, сценаріїв діяльності, проєктів тощо. Саме тому данні ресурси є джерелом ідей та можливостей для педагога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України / голов. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
2. Зростаюча конкурентоспроможна особистість в умовах діджиталізації суспільства: зб. наук. пр. / С.С. Полтавець, Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2021. С.192-197.
3. Teachers TryScience: ресурси для вчителя. URL:<https://tryengineering.org/link/teacherstryscience/?swpmtx=d717d93c67e95fe04d430f929d7f5d04&swpmtxnonce=0a807202ef> (дата звернення 12.10.2023).

УДК 378.57

Андрій АНДРЕЄВ

Запорізький національний університет

Олена АНДРЕЄВА, Олександра СТЕПАНОВА

Комунальний заклад «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Козацький ліцей» Запорізької обласної ради

ОСОБЛИВОСТІ ДВОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Анотація. Запропоновано підхід щодо формування інформаційної компетентності майбутніх учителів фізики та астрономії, що може бути реалізований як дворівнева система. На першому її рівні інформаційні засоби є предметом навчання для студентів, тоді як на другому – інструментами їх практичної діяльності.

Ключові слова: інформаційна компетентність, підготовка майбутнього вчителя фізики та астрономії, творчий супровід підготовки учнів.

У Законі України «Про освіту» [1] інформаційно-комунікаційна компетентність представлена однією з ключових. Концепцією Нової української школи визначено формулу нової школи – наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи та перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. Інформаційно-комунікаційні технології суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності[2]. Отже, актуальною є проблема розроблення педагогічних технологій щодо формування в майбутніх учителів інформаційної компетентності. У наш час зазначена проблема посилюється такими викликами сьогодення як пандемія та військовий стан, що вимагають застосування дистанційних технологій навчання в освітньому процесі.

Метою дослідження є представлення особливостей авторської дворівневої системи формування інформаційної компетентності у майбутніх вчителів фізики та астрономії.

Провідна ідея авторського підходу полягає у тому, що формування інформаційної компетентності у процесі підготовки вчителів фізики та астрономії має передбачати не лише ознайомлення з окремими комп'ютерними технологіями та засобами, але й можливість їх застосування (як інструмент) у процесі розв'язування творчих проблем, пов'язаних з майбутньою педагогічною діяльністю. На основі цієї ідеї була розроблена дворівнева системи формування інформаційної компетентності майбутніх вчителів фізики та астрономії. Перший її рівень передбачає ознайомлення з інформаційними засобами, що застосовуються у фізичних дослідженнях (зокрема, з цифровими лабораторними комплексами, комп'ютерними програмами, що моделюють фізичні явища та процеси) та педагогічній діяльності (зокрема, для організації навчальних занять, реалізації інформаційної складової навчання, застосування ігрових методів та засобів інтерактивності в освітньому процесі), тобто на цьому рівні інформаційні засоби є предметом навчання студентів. Другий рівень передбачає використання студентами інформаційних технологій як засіб для створення творчих продуктів освітньої діяльності (зокрема, науково-дослідницьких робіт, навчальних проєктів, постерів, презентацій), а також авторських розробок (діючих моделей та макетів демонстраційних пристроїв, засобів навчання, технічних рішень тощо), тобто інформаційні засоби на другому рівні – інструменти освітньої діяльності студента. В результаті у майбутніх вчителів формуються не окремі знання, уміння, ставлення, а комплексна здатність їх застосовувати на практиці, тобто формується інформаційна компетентність.

Для успішної реалізації запропонованого підходу щодо формування інформаційної компетентності майбутніх учителів фізики та астрономії в освітньому процесі слід передбачати навчальні ситуації, що притаманні майбутній педагогічній діяльності, зокрема, під час педагогічної практики, під час здійснення творчого супроводу підготовки учнів до творчих конкурсів, олімпіад, конференцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про освіту». URL: <http://surl.li/ixnq> (дата звернення: 24.10.2023).
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <http://surl.li/hoha> (дата звернення: 24.10.2023).

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ЕФЕКТ КИРЛІАН ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ
БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Анотація. «Ефект Кірліан» означає візуальне спостереження або реєстрацію на фотоматеріалі світіння газового розряду, який виникає біля поверхні досліджуваного об'єкту, поміщеного в електричне поле високої напруги. Потік електронів (електричний струм), попадаючи з першого (тонкого) електроду в краплю рідини, «намагається» рівномірно розтектись по всьому об'єму. В точці контакту електроду з краплею потік (струм) дробиться на безліч «мікрострумів». В різних кластерах сила мікрострумів буде різною, що відображає структуру рідини. Цей принцип покладений в основу вивчення структурних перетворень у водних розчинах та при вивченні біологічних об'єктів.

Ключові слова: ефект Кірліан, водний розчин, біологічний об'єкт, дослідження, ГРВ.

Живі організми й, особливо, тіло людини, мають надзвичайно складну будову. Чим більше ми просуваємося в їх вивченні, тим більші перспективи для досліджень відкриваються. Наприклад, відкриття методу газорозрядної візуалізації (ГРВ), що дозволяє спостерігати ефект Кірліан, дає нам нове уявлення про життя.

Ефект Кірліан є однією з різновидів електролюмінесценції. Перебуваючи в електромагнітному полі, частинки речовини починають випускати сяйво різної інтенсивності та кольору. Сяйво випускають як живі організми, так і неживі. Але тільки у живих сяйво змінюється в залежності від психо-емоційного та фізичного стану.

Почалося все в 1939 році, коли до краснодарської лікарні прийшов на роботу новий електромонтер. Одного разу, закінчивши роботу над фізіотерапевтичним апаратом, цей співробітник звернув увагу на незвичайне світіння між електродами. Ця спостережлива людина - Семен Давидович Кірліан, а цей ефект світіння отримав його ім'я. Зафіксувавши монетку в струмі високої частоти на фотоплівці, новоявлений винахідник побачив по її краях рівномірне тонке світіння. Але монетками справа не обмежилася, і в хід пішли найрізноманітніші предмети. В тому числі рослини і тіло людини. І тоді виявилася цікава закономірність: характер люмінесценції від живих організмів міг змінюватися залежно від різних факторів. Новина швидко облетіла весь світ, і, таким чином, фактично була створена нова галузь науки, що відкриває сокровенні таємниці живих організмів.

Звичайно, про всі подробиці та відкриття, зроблені за допомогою ГРВ, неможливо розповісти в межах цієї статті, але деякі основні можна згадати. Наприклад, відомий дослід з листом рослини. Суть досліді полягала в тому, що навіть після того, як у листа відрізають

ділянку, світіння все ще зберігає первинну форму. Подібний результат можна отримати, якщо не відрізати, а умертвити частину живого організму.

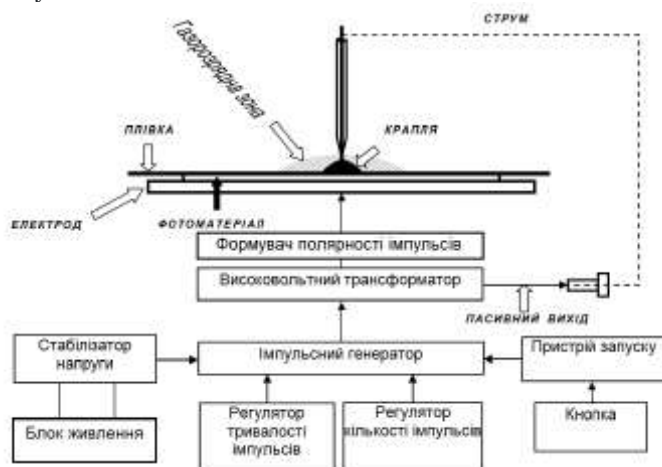


Рис. 1. Одна з можливих схем ГРВ установки [1]

Можлива схема ГРВ установки складається із блоку живлення, стабілізатора напруги, імпульсного генератора, пристрою запуску імпульсів, високовольтного трансформатора, формувача імпульсів, електродів. Найпростіша схема для створення установки ГРВ включає в себе генератор «Розряд – 2», набір електродів різної конфігурації, тонкі скляні пластинки, система заземлення.

Це підтверджує аргументи на користь того, що живі організми мають цілісну енергетичну структуру, яка зберігається аж до повної загибелі всього організму. Енергетична форма зберігає інформацію про весь об'єкт.

Інші дії, наприклад, уколю голкою, викликають появу в місцях проколу червоного світіння. Якщо лист в результаті пошкоджень починає в'янути, його світіння тьмяніє. Однак воно може посилитися, якщо до вмираючого листка наблизити долоні. Навіть після того, як у листка відрізають ділянку, світіння все одно зберігає первинну форму.

При фотографуванні методом ГРВ пальців людини можна судити про її фізичний і психо-емоційний стан. В експериментах було виявлено, що думка людини може якісно впливати на характер випромінювання.

Думка може змінювати площу світіння, його інтенсивність та рівномірність. Блакитнувате світіння характерно для позитивних емоцій. Агресивні та негативні думки супроводжують спалахи червоного кольору.

Світіння тіла також може свідчити про стан здоров'я людини. Кольори, близькі до червоного, говорять про зниження захисного енергетичного потенціалу, що може стати причиною захворювання. Уривчастість випромінювання від тіла також свідчить про порушення. Німецький вчений П. Мандель на основі ефекту Кірліан стверджує, що характеристики випромінювання від пальців рук і ніг пов'язані зі станом біологічно активних точок (Цзяо, Сюевей - кит.). Вони також відомі як точки акупунктури і є вихідними місцями енергетичних каналів людини. Завдяки зв'язкам цих точок з внутрішніми органами, можна судити про їх функціональну активність і ступінь пошкодження.

Ймовірно, ефект Кірліан може не тільки виявитися досконалим інструментом лікаря, але й допомогти нам підійти ближче до розуміння таємниць життя, людини та Всесвіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Болдескул О. Є., Чурилов В. В. Прилад Кірліан для аналізу структуроутворення води та водних розчинів. XX Міжнародна науково-технічна конференція "приладобудування: Стан і перспективи", секція 5. Аналітичне та екологічне приладобудування. 18-19 травня 2021 року, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна с.88

2. Болдескул О. Є., Коломієць Р. О., Охай Б. І. «Застосування ефекту Кірліан для оцінки структуроутворення в водних системах», Вісник НТУУ «УПІ». Серія приладобудування, Вип. 37, с. 161–170, 2009.

УДК 373.53

Андрій РИБАЛКО

Національний університет водного господарства та підприємництва, м. Рівне

Олена РИБАЛКО

Обласний науковий ліцей в місті Рівне Рівненської обласної ради

Тетяна КРОКА

ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж НУВГП», м. Рівне

ЛОКАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ STEM-ДОСЛІДЖЕНЬ

Анотація. У доповіді наведено приклад постановки локально-дослідницьких задач, як предметний засіб впровадження діяльнісного підходу до формування комплексу компетентностей учнів у галузі фізики, енергетики, екології, економіки та фінансів.

Ключові слова: STEM-дослідження, комплексне формування компетентностей у різних галузях життєдіяльності, постановка локальних дослідницьких задач.

Метою постановки завдань STEM-дослідження є створення передумов розвитку в учнів відповідних компетентностей у різних галузях життєдіяльності. Діяльнісний підхід до реалізації цих

передумов передбачає постановку вчителем локальних навчально-дослідницьких завдань, оскільки школярі ні за рівнем знань, ні психологічно не готові до суто наукового дослідження у прямому розумінні такого виду діяльності. Очевидно, що розвиток багатовекторних компетентностей передбачає міжпредметний зв'язок між навчальними дисциплінами. Тому організацію STEM-досліджень, на нашу думку, варто реалізовувати через постановку навчально-дослідницьких задач, що охоплюють тематику декількох навчальних предметів. Проте за складністю виконання такі завдання повинні відрізнятися. Ми вважаємо, що обов'язково потрібно виокремити один ключовий навчальний предмет, образно кажучи «центр кристалізації», навколо якого формуватимуться усі напрямки навчального дослідження.

У цій доповіді наведено зразок постановки локальних навчально-дослідницьких задач для розрахунку економіко-технічних характеристик малої гідроелектростанції на прикладі річки Устя в м. Рівне.

Обґрунтування напрямку навчального дослідження. Використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (*далі – НВДЕ*) світовою спільнотою розглядається як один із найбільш перспективних шляхів розв'язку зростаючих проблем, пов'язаних із енергозабезпеченням. Тому Європейський Союз виступив з ініціативою прискорення розвитку НВДЕ і прийняв кілька обов'язкових ухвал щодо цього питання. Україна (особливо зараз) має багато проблем з енергозабезпеченням та намагається стати членом європейської спільноти, тому повинна будувати свою енергетичну політику з урахуванням цього напрямку. У Національній енергетичній програмі України передбачено до 10% її енергетичних потреб задовільнити, використовуючи нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії, до яких належать і гідроелектростанції.

Постановка навчально-дослідницького завдання.
Теоретичні дослідження

Задача 1. *Виведіть формулу об'ємної витрати води з часом. Врахуйте, що внаслідок в'язкого тертя дійсна витрата води становить 75% від фіктивної (ідеальної).* **Задача 2.** *Запропонуйте експериментальну методикку визначення потрібних фізичних величин для розв'язку першої задачі. Вважати, що середня швидкість течії у невеликих річках становить 85-90% від поверхневої течії.* **Задача 3.** *Виведіть формулу для обчислення корисної потужності гідроагрегату при падінні води з висоти H , якщо його ККД становить 85%.*

Експериментальні дослідження та опрацювання їх результатів

Задача 4. Маючи у розпорядженні човен, довгу мірну стрічку, секундомір, декілька яскравих дерев'яних дисків та довгу жердину із поділками, експериментально оцініть середню швидкість течії річки Устя та площу поперечного перерізу її створу біля моста о. Басівкут м. Рівне. **Задача 5.** Оцінити корисну потужність гідроагрегату, розташованого в досліджуваному створі річки, вважаючи його ККД 85%, а висоту напору $H=3$ м.

Визначення капіталовкладень та терміну окупності будівництва ГЕС

Задача 7. Застосовуючи значення стоку річки Устя по місяцях, отриманих із довідника «Малі ріки України», обчислити середньомісячні втрати та середньомісячну потужність напору води з висоти 3 м. Оцінити виробіток енергії як добуток потужності на кількість годин у місяці.

Задача 8. Знаючи значення «зеленого тарифу» – 0,105 € за 1 кВт·год електроенергії, обчисліть річний прибуток від продажу такої електроенергії.

Задача 9. Оцініть величину капіталовкладень для будівництва ГЕС. Вважайте, що вартість будівництва коливається від 500 до 2500 €/кВт, а вартість обладнання для означеної потужності (30 кВт) складає близько 150000 € (фірми Cink, WTW, Skotta, Mavell). Визначте термін окупності такої станції як відношення вартості капіталовкладень до річного прибутку.

Висновок. Наведений приклад можливостей організації позаурочного STEM-дослідження, що охоплює собою розвиток компетентностей у галузі фізики (теоретичної та експериментальної), енергетики, екології, економіки та фінансів. Зрозуміло, що кількість охоплених напрямків навчальних досліджень є обмеженою. Серед обраних напрямків STEM-досліджень необхідно вибрати головний («центр кристалізації»), складність якого є найбільшою. У нашому випадку таким напрямком є фізика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Що таке STEM? STEM-освіта в Україні» URL: https://www.youtube.com/watch?v=ZS930V2mPS4&ab_channel= (дата звернення: 11.09.2023).
2. Білик, Р. М., Оптасюк С. В. (2021). Впровадження елементів STEM-освіти у шкільному курсі астрономії. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: С. В. Оптасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Вип. 27. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 188 с.
3. Ігор Старенький, Антон Дзюба «Як розгорнути STEAM-лабораторію в школі». URL: <https://yak-rozgornuty-steam-laboratoriya-v-shkoli/> (дата звернення: 12.09.2023).

4. Інноваційні технології навчання фізики в контексті STEM-освіти в закладах вищої освіти технічного профілю. URL: <https://pedbezheka.vntu.edu.ua/index.php/ph/article/view/73> (дата звернення: 11.09.2023).

5. Шарко, В. (2016). Модернізація системи навчання учнів STEM-дисциплін як методична проблема. Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти». Вип. 10 (III). Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. С. 160–165.

УДК 373.53

Анна ТКАЧЕНКО, Валерій ГРИЦЕНКО, Людмила КУЛИК
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЕТЕНТОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Анотація: дослідження присвячене актуальним питанням оновлення змісту фахової підготовки майбутніх вчителів фізики та інформатики в аспекті реалізації методу проєктів у сучасній школі на засадах мультидисциплінарності STEM-освіти.

Ключові слова: навчальний проєкт, підготовка майбутніх вчителів, розвиток предметно-методичних компетентностей.

Питання підготовки майбутніх вчителів є актуальними повсякчас, вони не втрачають своєї гостроти на будь-якому етапі розвитку суспільства. Методичний аналіз останніх досліджень і публікацій, що стосуються проблематики фахової підготовки майбутніх вчителів у ЗВО, переконливо засвідчує її нагальність та важливість. Наукові розвідки відомих вітчизняних дидактиків-сучасників присвячені питанням належної організації фахової підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності, добору змісту, форм, методів та засобів реалізації освітнього процесу з підготовки компетентного вчителя нового покоління. Також варто зазначити, що у Професійному стандарті вчителя [1] визначено загальні та професійні компетентності вчителя закладу загальної середньої освіти.

Тому фахова підготовка майбутніх вчителів має забезпечувати формування та розвиток відповідних компетентностей. Професійна підготовка майбутніх вчителів фізики та інформатики передбачає набуття студентами відповідних вмінь, навичок та здатностей, визначених у Професійному стандарті вчителя, а саме - громадянська, соціальна, лідерська, культурна та підприємницька компетентності (загальні компетентності) та професійні компетентності, з-поміж яких важливого значення набувають методична, інформаційно-цифрова та проєктувальна компетентності. Зазначені компетентності у повній

мірі розвиваються у процесі формування готовності майбутніх вчителів до реалізації проектної діяльності учнів у сучасній школі.

Під час розробки студентами сценаріїв реалізації навчальних проєктів з фізики та інформатики відбувається процес особистісного зростання здобувачів: від творчої самореалізації до особистісного становлення, шляхом визначення студентами актуальності та інноваційності змісту навчального проєкту, усвідомлення зрозумілості процесу реалізації проектної технології навчання в школі (що конкретно роблять учні, які умови та обладнання необхідні для ефективної реалізації проектного навчання тощо).

З метою формування у здобувачів освіти здатностей до організації проектної діяльності учнів та формування умінь і навичок створення плану реалізації проектної технології навчання у майбутній професійній діяльності ми пропонуємо студентам на практичних заняттях із навчальних дисциплін «Шкільний курс фізики та методика його навчання», «Шкільний курс інформатики та методика його викладання», «Технологія проектної діяльності» (в межах опанування окремих навчальних модулів) пройти усі етапи проектної діяльності: від планування до реалізації. Методика організації квазіпрофесійної діяльності студентів-майбутніх вчителів фізики та інформатики в аспекті застосування проектної технології навчання в освітньому процесі сучасної школи у змодельованих умовах шляхом залучення їх до розробки етапів реалізації навчальних проєктів передбачає дотримання загальнодидактичних вимог: усвідомлення студентами теоретичної і практичної значущості навчальних проєктів та проектної технології навчання для їх професійного зростання та формування фахових компетентностей (значущість в дослідницькому і творчому плані методу проєктів на сучасному уроці); забезпечення професійного спрямування та практичної реалізації запропонованих студентам навчальних проєктів; структуризація студентами змістової частини проєкту (планування етапів виконання проєкту); визначення обсягу і змісту самостійної роботи кожного учасника проєкту.

Такий методичний підхід сприяє формуванню у майбутніх вчителів спрямованості на самостійну продуктивну діяльність та здатностей до створення та впровадження інновацій у майбутній професійній діяльності; використання дослідницьких методів та STEM-технологій; застосування диференційованого підходу у використанні проектних технологій навчання; визначення методично обґрунтованих та педагогічно виважених форм, методів та засобів контролю за виконанням проєкту відповідно до рівня складності завдань проєкту та творчості у його реалізації.

Розроблені студентами сценарії навчальних проєктів проходять апробацію під час виробничої педагогічної практики та на щорічній Всеукраїнській конференції молодих учених «Актуальні проблеми

природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених», яка проводиться у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ткаченко А.В., Кочерга А.В. Проектна діяльність учнів початкових класів НУШ на уроках інформатики / Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка – 2022» / XXIII Всеукраїнська наукова конференція молодих учених. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2022. – С. 744.

2. Псюрник А.О., Ткаченко Т.В. Реалізація методу проєктів на уроках інформатики у старшій школі/ Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка – 2022» / XXIII Всеукраїнська наукова конференція молодих учених. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2022. – С.758

УДК 53

Антоніна ДРАБЧУК, Богдан СІТАРСЬКИЙ

*Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка*

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Анотація: розглянуто дидактичні можливості використання інтелектуальних карт в процесі вивчення фізики; наведено візрєць інтелект-карти для використання під час вивчення теми «Механічні хвилі»

Ключові слова: освітній процес, інтелектуальні карти.

Реформування системи освіти вимагає реалізації нових підходів до організації навчального процесу при вивченні та викладанні фізики у навчальних закладах. Це передбачає як використання сучасних педагогічних технологій, так і вдосконалення існуючих методик, модернізації їхнього змісту з метою формування особистості, здатної неперервно розвиватись, навчатись протягом життя, оперативно адаптуватись до нових умов [2].

Одним із цікавих способів подачі навчального матеріалу, його систематизації, узагальнення, активізації самостійної діяльності здобувачів освіти є використання інтелектуальних карт.

Використання інтелектуальних карт (інтелект-карт, карт розуму, ментальних карт) в освітньому процесі розглядають як сучасний і компактний спосіб викладення навчального матеріалу, який зробить будь-який урок цікавим і пізнавальним, а також дозволить учням краще засвоїти матеріал. Використання інтелект-карт знань на уроці забезпечує учням ефективно засвоєння навчального матеріалу.

Інтелектуальні карти використовуються для створення, візуалізації, структурування і класифікації ідей, а також як засіб для навчання, організації, вирішення завдань, ухвалення рішень, при написанні статей.

Графічний метод представлення інформації зацікавлює учнів, дозволяє їм краще запам'ятати та засвоїти навчальний матеріал з предмету

Інтелект-карти можна використовувати на окремих етапах уроку: під час пояснення нового навчального матеріалу, на етапі закріплення знань учнів, у процесі систематизації та узагальнення навчального матеріалу. Наприклад, під



Рис. 1. Схема інтелект-карти «Механічні хвилі»

час вивчення теми «Механічні хвилі» вчитель може використати інтелектуальну карту (рис. 1).

Інтелект-карти забезпечують реалізацію одного із найважливіших принципів педагогіки – принцип наочності. Інтелект-карту можна будувати під час конспектування великих за обсягом тем; метод інтелект-карт сприяє розвитку творчого мислення учнів; логіки, підвищує якість навчання, тренує пам'ять.

Під час використання учні навчаються вибирати, структурувати і запам'ятовувати ключову інформацію, а також відтворювати її в подальшому.

Зазначимо, що сучасні вимоги до освітнього процесу пов'язані саме з уміньми вчителя кваліфіковано обирати й успішно реалізовувати ті технології, які найбільше відповідають змісту та цілям вивчення конкретної дисципліни і поряд з цим оптимально сприяють досягненню гармонійного розвитку учнів, сприяють формуванню компетентностей учня [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оксентюк Н. В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. Технології навчання. 2015. Вип. 15. С. 194–208.

2. Федчишин О. М. Дидактичні можливості використання компетентісно-орієнтованих завдань на уроках фізики. Abstracts of II International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 30-31 October 2019. 593 p. P. 297-303.

3. Федчишин О.М., Шандрук Т.А. Окремі аспекти використання комп'ютерних моделей для активізації самостійної діяльності учнів. Proceedings of X International Scientific and Practical Conference Stockholm, Sweden 25-27 378 June 2022. 499 p. P. 231-237.

УДК 373.53

Богдан ПАВЛЮК, Аркадій КУХ

Кам'янець-Подільський національний Університет імені Івана Огієнка

ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРМЕНТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Анотація. Розглядається використання цифрових лабораторій під час підготовки і проведення навчального фізичного експерименту на уроці. Проведено аналіз типових сучасних цифрових лабораторій та обґрунтовано доцільність їх використання під час організації навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики.

Ключові слова: інформатизація освіти, цифрові лабораторії, навчальний фізичний експеримент, цифрові технології.

Дистанційне навчання, стало органічною складовою системи професійної підготовки як у вищій школі, так і навчання учнів загальноосвітньої школи. Сучасна теорія і методика навчання розглядає технологію дистанційного навчання як процес формування знань у суб'єкта навчання з використанням комп'ютерних технологій і засобів телекомунікації, які забезпечують інтерактивний діалог суб'єкта навчання з центром навчання відповідно до його індивідуального графіка, що дозволяє контролювати результати самостійної роботи суб'єкта навчання і змінювати режим комп'ютерного навчання відповідно до його індивідуальних особливостей[1]. Проте, якщо для гуманітарних дисциплін дистанційне навчання організовується досить просто, то для природничих і технічних дисциплін ситуація є не такою привабливою. Відсутність обґрунтованих механізмів реалізації електронного навчання фізики пояснюється не тільки специфікою викладання самої дисципліни. Важливим чинником навчання фізики є експеримент, який покликаний формувати експериментаторські уміння і навички, розвинути наукове світосприйняття і реалізувати мотиваційних компонент у навчанні.

Метою статті є аналіз засобів віртуального навчального експерименту з фізики на основі засобів ІКТ.

Використання фізичних експериментів безумовно активізують пізнавальну діяльність учнів, тому одним з основних завдань, які ставляться перед учителем фізики, є пошук оптимальних форм і методів інтегрування реального і віртуального експериментів, що

сприятимуть наочності й доступності сприйняття матеріалу [1]. Використання віртуальних моделей у навчальній діяльності дозволяє формувати в учнів уміння самостійно проектувати найпростіші моделі фізичних об'єктів[2].

Розглянемо педагогічні програмні засоби, що використовуються для постановки навчального фізичного експерименту.

Першій тут належить програмному продукту об'єднання «Квазар-мікро» «Бібліотека електронних наочностей» та «Віртуальна фізична лабораторія», які використовуються як для постановки фронтального експерименту, так і для виконання лабораторних робіт.

Одним із популярних засобів для навчання природничим наукам є інтерактивний проект Phet-моделювання Університету Колорадо[5], який містить велику кількість безкоштовних, цікавих, інтерактивних, науково обґрунтованих комп'ютерних моделей для предметів природничо-математичного циклу. Всі Phet-симуляції знаходяться у вільному доступі на Phet-сайті і прості для використання в класі. Вони написані в Java і Flash , тому можуть бути запущені за допомогою стандартного веб-браузера. Утім, для забезпечення освітньої ефективності і зручності використання всі моделі широко апробовані й оцінені.

ROQED Physics – абсолютно віртуальне середовище для проведення навіть найнебезпечніших експериментів з фізики. Додаток містить понад 250 лабораторних інструментів, і це ідеальне середовище для підготовки та проведення експериментів будь-якої складності на основі шкільної програми. Віртуальний 3D симулятор лабораторних та практичних робіт по фізиці, який дозволяє учням в інтерактивному та цікавому режимі самостійно або під контролем вчителя системно вивчати різні фізичні явища, процеси та проводити досліді. Також учень може дати відповіді на поставлені задачі, які автоматично надсилаються електронною поштою вчителю.

Steam-лабораторія МАНЛаб (<https://stemua.sciens>) Містить набір реальних і віртуальних навчальних досліджень у галузі природничих дисциплін: фізика, хімія, біологія, географія, астрономія, екологія, мінералогія, спрямований на підтримку та розвиток STEM-освіти в Україні STEM-лабораторія МАНЛаб пропонує дистанційну й очну фахову методичну і технологічну допомогу в організації STEM-навчання учнівської молоді України. STEM-лабораторія МАНЛаб спеціалізується на здійсненні досліджень у галузі природничих дисциплін.

VirtualLab – проект з розробки віртуальних лабораторних робіт для учнів з фізики. Віртуальні лабораторні роботи реалізовані на технології Flash.. Сайт проекту VirtuLab: <http://www.virtulab.net/>

Algodoo (<http://www.algodoo.com/>) – програма призначена для фізичних 2D симуляцій.

Interactive Physics 2000. Це комп'ютерне навчальне середовище, призначене для створення моделей «плоскої» (двовимірної) механіки та електродинаміки. Моделі створюються без програмування, шляхом малювання мишею. У розпорядженні користувача – набір інструментів для створення тіл довільної форми, зв'язків, вимірювачів і регуляторів, можливості налаштування параметрів середовища і задання силових полів.

Wolfram Demonstrations Project (<https://www.wolframalpha.com>) – наочна демонстрація концепцій сучасної науки і техніки. Wolfram це каталог онлайн-інтерактивних лабораторій - понад 8900 інтерактивних демонстрацій. Каталог проекту містить 11 основних розділів з математики, хімії, історії, тощо.

GOLAB (<https://www.golabz.eu/>) – найбільша безкоштовна колекція онлайн-лабораторій з хімії, фізики, математики, біології, географії та інших дисциплін.

MOZAIK (<https://www.mozaweb.com/uk/>) – повністю україномовний, унікальний навчальний сервіс із електронними підручниками з інтерактивними 3D-сценами, освітніми відео та цікавими завданнями практично з усіх основних предметів.

Myphysicslab (<https://www.mypysicslab.com>) – інтерактивні симуляції, фізичні моделювання, анімовані в режимі реального часу, з якими можна взаємодіяти, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри.

Gizmos (<https://www.explorelearning.com/>) - портал містить понад 400 симуляцій з математики та природничих наук для учнів основної та старшої школи

Ще одним прикладом проектного середовища є VirtuLab «Віртуальна освітня лабораторія»[6], дозволяє здійснити підготовку до експерименту, отримати пояснення явищ, що вивчаються і провести аналіз експерименту. Аналогічними властивостями характеризується і педагогічно-програмні засоби: "Віртуальна фізична лабораторія. Фізика 10–11" (для загальноосвітніх навчальних закладів)[1], віртуальна лабораторія All-fizika.com, лабораторія фізичних симуляцій MyPhysicsLab, фізична лабораторія Physica Sciences.

Використання інформаційних засобів під час проведення навчального фізичного експерименту надає можливість компенсувати недостатню матеріальну базу кабінетів фізики. Також сприяє розвитку у дітей творчого та логічного мислення, навчає аналізувати, співставляти, синтезувати та оцінювати інформацію, яка ґрунтується на основі інтерпретації даних, графіків, таблиць, діаграм тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Желюк О.М. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті. Фізика та астрономія в школі. 2003. №3. С.39-43.

2. Лаврова А. В., Олійник С. С. Використання мультимедійних засобів під час навчання фізики. Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти. 2012. №2. С. 54-59.

3. Заболотний В. Ф., Лаврова А. В. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2014. Вип. 20. С. 136-139.

УДК 53

Viorel BOCANCEA

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”.

CLASA VILTORULUI: PREZENTAREA GHIDULUI METODIC PROIECTE STEM/STEAM LA FIZICĂ

Elaborarea ghidului

- Ghidul este realizat în cadrul proiectului: Reconfigurarea procesului de învățare din învățământul general în contextul provocărilor societale, inclus în „Programul de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.27, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Institutul de Științe ale Educației, în parteneriat cu Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”.

- Director de proiect - Ludmila FRANȚUZAN, doctor, conferențiar cercetător

- Coordonator – Viorel BOCANCEA, doctor, conferențiar universitar

Viorel Bocancea, doctor în pedagogie, conferențiar universitar. În prezent activează la Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”. Autor a peste 150 lucrări științifice și științifico-metodice. Membru și coordonator (2019) al gupului de lucru la dezvoltarea curriculumului de fizică pentru treapta gimnazială și cea liceală. Coautor al ghidurilor de implementare a curriculumu-lui de fizică și manualelor de fizică. Coordonator al gupului de lucru la elaborarea Curriculumului de bază pentru educația extrașcolară domeniul ȘTIINȚĂ, TEHNICĂ, TEHNOLOGII.

Educația STEM

- Odată cu modificarea grupurilor de competențe, recomandate în 2018 de Comisia pentru Educație a Consiliului Europei [2], s-a specificat grupul de competențe în domeniile Științe, Tehnologii, Inginerie și Matematică (Science, Technology, Engineering and Mathematics, abreviat STEM). Pentru formarea acestor competențe în ediția a patra a Curriculumului de fizică [3], [4] sunt recomandate proiectele STEM/STEAM. Dificultăți la realizarea proiectelor STEM/STEAM

Structura ghidului

- **ABORDAREA STEM/STEAM ÎN EDUCAȚIE**

- **REALIZAREA PROIECTELOR ÎN PREDAREA-ÎNVĂȚAREA FIZICII**

Conceptul de proiect în pedagogie

Proiecte și referate

Proiecte cu caracter de cercetare (STEM)

Proiecte cu elemente de creativitate (STEAM)

ASPECTE ALE REALIZĂRII PROIECTELOR STEM/STEAM

Alegerea temei/problemei/situației-problemă practice

Surse de idei pentru titluri de proiecte

Evoluția activităților de creație tehnică

Mai multe viziuni privitor la sensul artelor din abrevierea

STEAM

Prin „Arte” în conceptul STEAM se înțelege:

- Unele discipline școlare (Arta plastică, arta muzicală, arta decorativă ș.a.)

- Toate disciplinele umaniste.

- Creativitatea specifică artelor.

Sorin Cristea definește proiectul ca

„metodă didactică bazată prioritar pe acțiunea practică reală inițiată în context formal, în cadrul activității de instruire (lecții etc.) continuată apoi în context nonformal, în condiții de învățare/autoînvățare eficientă pe microgrupe și individual, și de evaluare/autoevaluare continuă (formativă/autoformativă) și finală (sumativă/cumulativă) realizate autonom și sub îndrumarea profesorului”.

Proiecte și referate

- scrierea unui referat poate servi punct de pornire pentru realizarea unui proiect. De exemplu, elevul a scris un referat la tema „Mecanisme simple în viața umană”. Această activitate fiind urmată de crearea montajelor experimentale, care demonstrează câștigul în forță sistemelor de scripete de două, trei, patru, cinci ori,

- confecționarea unui troliu, etc. fotografierea și prezentarea acestora,

- reprezintă deja o activitate realizată în cadrul unui proiect.

Referatul

1) Comunicare publică care prezintă o expunere desfășurată a unei teme. ~ la congres.

2) Dare de seamă, scrisă sau orală, asupra unei cărți, a unui studiu, a unei activități etc.

3) Raport scurt, scris pe marginea unei cereri, prin care se propune o soluție.

Proiecte cu caracter de cercetare (STEM)

- De ce diferite segmente ale traiectoriilor au grosimi diferite?
- De ce traiectoriile nu sunt rectilinii?

- Care este direcția de mișcare a electronilor etc.

Proiecte cu elemente de creativitate (STEAM)

Proiectul constă în prezentarea scrisă a etapelor de modernizare a dinamometrului: de la formularea problemei, până la formularea concluziilor. Alegerea temei/problemei/situației-problemă practice

Fizică începe atunci când elevul observă fapte nesemnificative la prima vedere. De exemplu, faptul că primele picături de rouă se formează pe vârfurile de iarbă.

Picături de rouă formate pe o frunză de viță de vie

Arcul deplin al curcubeului

130 idei de proiecte

„Încărcarea acumulatorului”.

Drumeții care călătoresc departe de localități, au necesitatea de a încărca periodic acumulatele telefoanelor mobile, aparatelor de fotografiat etc. Propuneți un dispozitiv simplu care să furnizeze suficientă energie electrică pentru reîncărcarea acumulatele.

„Udatul plantelor”.

Pentru irigarele plantelor se folosesc diverse pompe care consumă energie electrică, energie eoliană sau energia mușchilor omului. De regulă, apa este luată dintr-un rezervor din apropiere sau dintr-o fântână. Propuneți un dispozitiv simplu care să furnizeze apă pentru udatul plantelor dintr-un râu din apropiere, folosind energia mișcării apei râului

УДК 373.53

Віталій САВЧЕНКО

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т.Г.Шевченка

ДЕДУКЦІЯ В ОНЛАЙН ФІЗИЦІ

Анотація. Обґрунтовано метод дедукції в навчанні фізики в умовах дистанційного та змішаного навчання як оптимальний для досягнення цілей освіти.

Ключові слова: індукція, дедукція, онлайн фізика, оптимізація

1. Кардинальні зміни в суспільстві, нові досягнення в природничих науках і технологіях вимагають відповідних змін у сфері фізичної освіти. Запровадження військового стану в Україні в зв'язку з агресією росії

Змусило перевести систему освіти в стан дистанційного(онлайн) навчання. Цей процес закономірний, як єдино можливий в умовах військового стану. Тим паче, що нинішні учні належним чином володіють більшістю сучасних ІТ.

2. Як показала практика онлайн навчання, ця система має однозначно позитивні якості. А разом з тим учителі і учні зустрілися з новими труднощами, які привели до значних втрат якості освіти. Якщо оминати труднощі матеріального характеру, то до цього класу потрібно

віднести проблему необхідності в швидкому темпі адаптувати вчителів до роботи у віртуальному режимі, коли суттєво погіршується якість спілкування у форматі «вчитель-учень», коли суттєво послаблюється роль керівника навчання, наставника і організатора навчального процесу. З'являється об'єктивний дефіцит часу на вивчення матеріалу програми. Зникає можливість контролю навчальної роботи. Актуальною проблемою стає проблема регулювання дисципліни учнів при роботі з гаджетами і при виконанні домашніх завдань.

3. Вивчення нами цих і подібних проблем з точки зору психолого-педагогічних наук і логіки, спілкування з вчителям-практиками, показало, що в такій ситуації необхідне вивчення основних психолого-педагогічних засад організації навчального процесу взагалі і прикладанні до окремих навчальних предметів. Багато в чому суттєво погіршується якість освіти, зростають втрати якості освіти.

4. Практика онлайн навчання показала, що одним з предметів, ефективність навчання якому чи не найбільшою мірою постраждала від упровадження онлайн навчання, стала фізика. Вразливим місцем у фізиці в школі стала її органічна залежність від матеріалізованого світу, коли основою знань стає безпосереднє вивчення конкретних фізичних об'єктів чи технічних і технологічних пристроїв.

5. Серед дискусійних проблем методики організації фізичного навчання є місце одного з двох найбільш дієвих видів логіки – індукції і дедукції. Маючи між собою органічну єдність в предметі прикладання, вони в залежності від умов і якості об'єктів дають різні результати..

6. Індукція – це логічний прийом, при якому істина знаходиться як результат поєднання різних споріднених істин в одному об'єкті. І чим більше таких вихідних істин, тим більша імовірність істинності даного твердження, положення. Розвиваючи творче мислення і розумові здібності учнів, індукція одночасно потерпає тим, що її застосування передбачає потребу значної кількості вихідних істин і відповідно в навчальному процесі - часу навчання (1).

7. Дедукція – це логічний прийом, при якому істинність даного твердження декларується як незаперечна, загально визнана, а підтвердження такої тези розглядається мінімальна кількість частинних тверджень. Таким чином, дедукція в навчанні дозволяє суттєво економити час на вивчення навчального матеріалу. Адже правила логіки у сучасній науці твердять, що для підтвердження достовірності отриманих результатів достатньо для кожного з них провести один-два дослідження (2).

При цьому розвивається «дедуктивне мислення» як один з важливих інструментів в наукових дослідженнях. Позитивним є те, що в теоремі учень отримує чітку настанову щодо запропонованого

дослідження. Крім того діє ефект «першого слова», при якому найкраще запам'ятовується перше сказане слово.

Використання дедуктивного підходу у навчальному процесі у формі доведення тверджень як теорем дозволяє підвищити ефективність дидактичної системи. А саме:

- підвищити ефективність проблемного навчання;
- організувати повторення раніше вивченого, але з цілком визначеною метою;
- спростити і полегшити освоєння нового, оскільки у вихідному положенні чітко визначається шлях дослідження;
- раціонально використати навчальний час; економити час;
- спростити навчання онлайн, оскільки дедукція властива переважно для теоретичних досліджень
- готує учнів до навчання в ЗВО..

8. Одним із варіантів запровадження в навчання дедуктивного методу є побудова висновків і теорій у формі фізичних теорем. Кожна теорема, як стверджують більшість фахівців з логіки, має дедуктивний характер. Адже доведення теореми є логічним аргументом для ствердження теореми проведеного у відповідності з правилами формальної системи. Доведення теореми інтерпретується як обґрунтування істинності твердження теореми.

Якщо врахувати вимогу доведення теореми, то можна зробити висновок, що концепція теореми є принципово дедуктивною на відміну від поняття наукового закону, який є експериментальним.

Для учнів старшої школи доволі звичним є і зрозумілим є логіко-математичне твердження, яке означається терміном «теорема», оскільки вони вже мають певний досвід роботи з математичними теоремами.. Тому введення в фізичну лексику терміну «теорема» не може створити труднощі для учнів. З точки зору дидактики це буде одним з варіантів міжпредметних зв'язків фізики і математики. А якщо врахувати, що певна частина учнів планують в подальшому підвищити рівень освіти у ЗВО, то це буде одним із засобом забезпечення наступності між середньою і вищою школами.

9. Прикладом, що підтверджує можливість використання теорем в навчальному процесі з фізики, може слугувати фрагмент уроку на тему «Сила Лоренца», на якому формула закону виводиться на основі вивченого раніше явища взаємодії магнітного поля і провідника зі струмом та закону Ампера, що описує це явище.

Теорема. Сила, яка діє на рухоми заряджену частинку в магнітному полі, залежить від магнітної індукції поля, заряду частинки і її швидкості в системі відліку, в якій виявляється магнітне поле

$$F_L = qvB \sin \alpha.$$

Дано: Сила F_L яка діє на частинку; магнітне поле з індукцією B , електрично заряджена частинка з зарядом q ; швидкість руху частинки v в системі, де виявляється магнітне поле; кут між векторами швидкості і магнітної індукції B

Доведення.

1) На провідник зі струмом у магнітному полі діє сила Ампера:

$$F_A = B \cdot I \cdot l \sin \alpha.$$

(відомо учням з попередніх уроків).

2). За означенням сила струму

$$I = Q/t.$$

(відомо...)

3) За означенням

$$Q = q_0 \cdot N.$$

(відомо...)

3). У випадку однієї частинки

$$Q = q_0.$$

(відомо...)

3). З механіки -

$$l = v \cdot t.$$

(відомо...)

Розкриємо значення фізичних величин у формулі сили Ампера:

$$F_A = B \cdot Q/t \cdot v \cdot t \cdot \sin \alpha = B \cdot q_0 \cdot v \cdot \sin \alpha.$$

Висновок: Сила F_A , яка діє на частинку; магнітне поле з індукцією B ; електрично заряджена частинка з зарядом q ; швидкість руху частинки v в системі, де виявляється магнітне поле; кут між векторами швидкості і магнітної індукції α .

Подібні приклади можна знайти в багатьох розділах шкільного курсу фізики: механіки, оптики, молекулярної фізики. Хоча при бажанні використати метод доведення теорем потрібно мати на увазі, що можуть бути приклади, коли він не може бути реалізований. Зокрема, це теми, які не містять розгорнутих взаємозв'язаних компонентів. У першу чергу це стосується атомної та ядерної фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дедукція // Літературознавча енциклопедія: у 2 т. / авт.-уклад. Ю. І. Ковалів. Київ : ВПЦ «Академія», 2007. Т.1: А—Л.— С.260.
2. Індукція [//Юридична енциклопедія: [у 6 т.] / ред. кол.: Ю.С.Шемшученко (відп. ред.) [та ін.].К.:Українська енциклопедія ім.М. П. Бажана, 1998. Т.2: Д—Й. 744с.

Анотація. Розглянуто застосування елементів доповненої реальності у практиці навчання фізики. Розглянуто способи створення опорних об'єктів для відображення за допомогою додатків доповненої реальності.

Ключові слова: імерсивні технології, доповнена реальність, віртуальний додаток.

Інформатизація освіти призводить до неминучих змін в освіті, навколишнього середовища та потреби постійного розвитку всіма новою діяльності учасників навчально-виховного процесу, тому вимоги до підготовки майбутнього вчителі постійно змінюються. Підготовка вчителя повинна бути побудована так, щоб вчитель може підготувати майбутніх фахівців до умов життя та праці в суспільстві, де інформація, наукові знання та інформація та комунікація технології відіграватимуть вирішальну роль.

Вирішуючи завдання швидкого, активного, правильного та зручного навчання багато дослідників вбачають у технології доповненої реальності (AR). AR має великий потенціал у сфері освіти, оскільки виконує такі функції, як контекстна візуалізація (тобто подання віртуальної інформації в розширеному контексті) та інтерактивність навчання (тобто втілення взаємодії з віртуальним контентом).

Відзначимо позитивний вплив AR на вивчення студентами фізики та астрономії: підвищення ефективності у освітній діяльності, підвищення мотивації та залучення студентів до роботи з інформаційним контентом.

Наш аналіз педагогічних, психологічних, філософських, соціологічних праць, методична та спеціальна література; аналіз педагогічного досвіду використання AR-технологій у сфері освіти дала нам можливість виділити такі AR: Wikitude (www.wikitude.com/) для тригерів на основі розташування, HPReveal (www.hpreveal.com/), Blippar (www.blippar.com/) або Layar (www.layar.com/) для тригерів на основі зображень; Triplens (<https://play.google.com>) – AR на основі візуальної інерційної одометрії (VIO).

Принцип роботи з кожним із них зрозумілий на інтуїтивному рівні. Їх можна використовувати як під час занять (наочність), так і в якості цікавого доповнення домашніх завдань. Це може бути створення історій із використанням AR-об'єктів, зйомка відео з екрана смартфона, яке можна додати у проектну роботу або презентацію тощо.

Spacecraft 3D - це програма доповненої реальності (AR), яка дозволяє вам дізнаватися та взаємодіяти з різними космічними кораблями, які використовуються для вивчення нашої Сонячної системи, вивчення Землі та спостереження за Всесвітом.

Amazing Space Journey - відкрийте для себе Сонячну систему та досліджуйте Сонце, планети та їх супутники в приголомшливих деталях. Спостерігайте за положенням і орбітою планет.

Atom Visualizer – додаток, що дозволяє подивитися на те, як влаштований світ, як рухаються атоми, електрони і розглянути все у трьох вимірах.

Electricity AR навчить дитину визначати ціну поділки аналогових вимірювальних приладів та самостійно робити вимірювання з використанням технології доповненої реальності (AR).

Electric Circuit AR. За допомогою функції доповненої реальності учні можуть вивчати електричні схеми. За допомогою перетягування елементів електричних кіл учні можуть створити різні комбінації схем.

Da Vinci Machines AR. Даний додаток створить доповнену реальність та перенесе вас у неймовірний світ винаходів Леонардо да Вінчі. Сучасні уроки із доповненою реальністю – це весело, креативно і захоплююче. Ви бажаєте створити 3D музей винаходів Леонардо або побудувати на занятті міст да Вінчі, який сам себе підтримує? Бажаєте створити катапульту або поміркувати над летальним апаратом, то завантажуйте мобільний додаток і знайомтесь із інтерактивними моделями винаходів Леонардо.

AR Solar System. Завдяки цьому додатку вже не здається, що планети Сонячної системи – це щось далеке і недосяжне. Адже модель нашої системи учні зможуть просто побачити у себе на парті чи на підручнику. Так вивчення світу стане цікавим і захопливим! Натисніть на кнопку «Solar System», щоби переглянути модель Сонячної системи. Натисніть на кнопку «Planetarium», щоб ознайомитися з моделлю та короткою інформацією про кожну з планет Сонячної системи. На екрані праворуч є два повзунки, за допомогою яких можна крутити модель планети та змінювати розташування інструкції. Все просто!

Ви точно знаєте, що сучасні технології здатні зробити навчання для дітей покоління Z неймовірно цікавим та захопливим. Тож нумо використовувати доповнену реальність! Сподіваємося, що наша добірка AR-додатків теж допоможе підтримувати інтерес учнів під час занять

Виходячи з нашого дослідження, необхідно відзначити наступні переваги використання імерсивних технологій для підготовки майбутніх учителів:

- робить процес навчання більш наочним і мобільним;
- підвищує інтерес і мотивацію учнів та студентів до вивчення програмного матеріалу;
- удосконалює навчально-виховний процес шляхом використання інноваційних форм роботи зі студентами;

- забезпечує умови для формування та розвитку творчих здібностей в студентів.

Таким чином, імерсивні технології, як і AR, забезпечують нову парадигму навчання матеріалів, що позитивно впливає на формування базових і професійних компетенцій майбутніх вчителів фізики та астрономії. Імерсивні технології можуть бути ефективними, якщо використовувати їх у змішаному навчанні: поєднання дистанційного, онлайн, традиційного та самостійного вивчення фізики та астрономії. Перспективами подальших досліджень є створення методичних рекомендацій та посібників з використання імерсивних технологій для вивчення фізики та астрономії на різних рівнях підготовки майбутніх педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доповнена, віртуальна та інші реальності [Електронний ресурс] - Режим доступу : <https://www.it.ua/knowledge-base/technologyinnovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti>. Дата звернення: 07 вересня 2021р.
2. Пінчук Ольга Імерсивні технології в навчанні: проблема чи перспектива? [Текст] / О. Пінчук // Proceedings of the XII International scientific-practical conference «INTERNET-EDUCATION-SCIENCE» (IES-2020), Ukraine, Vinnytsia, 26-29 May 2020. Vinnytsia : VNTU, 2020. С. 257–258
3. Доповнена реальність на уроках фізики - <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/02/ar.html>

УДК 53

Владислав НЕТЕЧА, Оксана КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**3D МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ЯВИЩ В СЕРЕДОВИЩІ
TINKERCAD**

Анотація. Одним із сучасних засобів STEM освіти є 3D прототипування та моделювання. Ефективним інструментом для реалізації 3D проєктів може стати онлайн середовище TINKERCAD

Ключові слова: STEM, 3D прототипування, 3D моделювання, TINKERCAD, інструмент «гравітація»

Моделювання - це процес створення математичного представлення об'єкта або системи за допомогою комп'ютера. Воно широко використовується в різних галузях, включаючи інженерію, дизайн, виробництво і освіту.

3D моделювання - це процес створення тривимірних об'єктів за допомогою комп'ютера. Воно широко використовується в різних галузях, включаючи інженерію, дизайн, виробництво і освіту. У 3D-моделюванні об'єкт або система представляється набором точок, ліній, поверхонь і об'ємів. Ці дані можуть бути використані для створення

цифрових зображень, прототипів або для генерування коду для 3D-друку.

Моделювання має ряд переваг, які роблять його цінним інструментом у різних галузях. Моделювання дозволяє візуалізувати об'єкти або системи, які неможливо побачити в реальному світі. Це може допомогти краще зрозуміти їх принципи роботи і взаємодію між елементами. Наприклад, моделювання механічного пристрою може допомогти інженерам зрозуміти, як він працює, і виявити потенційні проблеми. Моделювання може допомогти зменшити витрати на розробку і виробництво, дозволяючи тестувати нові ідеї і проекти в цифровому вигляді. Це може заощадити час і гроші на створенні фізичних прототипів. Наприклад, інженери можуть використовувати моделювання для тестування нових дизайнів автомобілів, перш ніж виготовляти фізичні прототипи.

Моделювання дозволяє швидко і легко тестувати нові ідеї. Це може допомогти економити час і гроші на розробці нових продуктів або систем. Наприклад, дизайнери можуть використовувати моделювання для створення візуальних ефектів для фільмів або відеоігор.

Моделювання можна використовувати для створення візуалізацій об'єктів або систем. Це може бути корисно для таких цілей, як маркетинг, навчання або документація. Наприклад, виробники можуть використовувати моделювання для створення 3D-візуалізацій своїх продуктів.

Моделювання постійно розвивається, і з'являються нові технології, які розширюють його можливості. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для автоматизації процесу моделювання, а нові методи обробки зображень дозволяють створювати більш реалістичні візуалізації.

Полігональне моделювання - це найпоширеніший тип 3D-моделювання. Воно базується на використанні набору трикутників для створення об'єкта. Ці трикутники можна з'єднувати різними способами, щоб створити різні форми.

Полігональне моделювання є простим і ефективним способом створення 3D-моделей. Воно дозволяє створювати об'єкти будь-якої складності, і його можна використовувати для різних цілей.

Переваги полігонального моделювання:

- Простота і ефективність
- Можливість створювати об'єкти будь-якої складності
- Широкий вибір програмного забезпечення

Недоліки полігонального моделювання:

- Об'єкти можуть бути складними для редагування
- Можуть виникати проблеми з плавністю поверхні

Параметричне моделювання - це тип 3D-моделювання, який використовує набори параметрів для створення об'єкта. Ці параметри можна змінювати, щоб створювати різні варіанти об'єкта. Параметричне моделювання є потужним інструментом, який дозволяє створювати складні об'єкти з невеликою кількістю даних. Воно також може бути корисним для створення візуалізацій, оскільки дозволяє швидко і легко змінювати параметри об'єкта.

Переваги параметричного моделювання:

- Складні об'єкти з невеликою кількістю даних
- Можливість швидко і легко змінювати параметри об'єкта
- Відмінно підходить для візуалізації

Недоліки параметричного моделювання:

- Може бути складним для вивчення
- Не підходить для створення об'єктів будь-якої складності

Полігональне і параметричне моделювання мають свої переваги і недоліки. Полігональне моделювання є простим і ефективним способом створення 3D-моделей будь-якої складності. Параметричне моделювання є потужним інструментом, який дозволяє створювати складні об'єкти з невеликою кількістю даних.

Вибір типу моделювання залежить від конкретних потреб. Якщо вам потрібно створити простий об'єкт, полігональне моделювання може бути хорошим варіантом. Якщо вам потрібно створити складний об'єкт або візуалізацію, параметричне моделювання може бути більш підходящим варіантом.

На прикладі шестерні можна продемонструвати такі механічні явища, як:

- **Передача крутного моменту.** Шестерні використовуються для передачі крутного моменту між двома або більше валами. Коли шестерні обертаються, зуби на них зачепляються один за одного, і крутний момент передається від одного вала до іншого.

- **Збільшення або зменшення швидкості обертання.** Якщо шестерні мають різні зуби, то швидкість обертання одного вала буде збільшуватися або зменшуватися в порівнянні з швидкістю обертання іншого вала.

- **Зміна напрямку обертання.** Якщо шестерні мають різні напрямки обертання, то напрямок обертання одного вала буде змінюватися в порівнянні з напрямком обертання іншого вала.

Створити шестерню можна таким чином:

1. Створіть циліндр.
2. Створіть сферу.
3. Розмістіть сферу на циліндрі так, щоб вона була по центру і торкалася нижньої частини циліндра.
4. Поверніть сферу на 90 градусів.

5. Повторіть кроки 3 і 4, щоб створити ще одну сферу.

6. З'єднайте дві сфери з циліндром.

7. Видаліть зайву частину циліндра.

Ось як можна застосувати шестерні у Tinkercad:

- **Модель простої зубчастої передачі.** Ця модель показує, як шестерні передають крутний момент.

- **Модель зубчастої передачі з різними зубами.** Ця модель показує, як зміна кількості зубів на шестернях впливає на швидкість обертання.

- **Модель шестерні з різними напрямками обертання.** Ця модель показує, як зміна напрямку обертання шестерень впливає на напрямок обертання.

3D моделювання механічних явищ в середовищі Tinkercad - це потужний інструмент, який можна використовувати для навчання, проектування і тестування нових механізмів.

УДК 373. 53

Володимир СИРОТЮК

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

РОЛЬ ПІДРУЧНИКА «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ» В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. Окреслено науково-методичний підхід до формування астрономічних знань в освітньому процесі загальноосвітніх закладів.

Ключові слова: фізика, астрономія, підручник, методика, підхід

Головна мета навчання фізики і астрономії за даним підручником в загальноосвітніх закладах полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики і астрономії як навчальних предметів, зокрема завдяки формуванню в них предметної компетентності на основі фізичних та астрономічних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

Відповідно до цього матеріал підручника спрямований на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу: пояснити перебіг фізичних та астрономічних явищ і процесів та з'ясувати їхні закономірності; оволодіти основними методами наукового пізнання; охарактеризувати сучасну фізичну картину світу.

Зміст підручника наповнено тим, що фізика і астрономія є природничими науками, які вивчають загальні закономірності перебігу природних явищ, закладають основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надають загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу.

Провідна ідея підручника «Фізика і астрономія» полягає в тому, що він реалізує такі функції:

- **інформаційну** - параграфи містять матеріали про фізичні та астрономічні об'єкти (фізичні і космічні тіла, явища, процеси), закони та історію їх відкриття, елементи теорій;

- **розвивальну** – тексти, задачі та вправи, лабораторні роботи сприяють розвитку мислення учнів, пробудженню інтересу до вивчення фізики і астрономії, активізації навчально-пізнавальної діяльності, формуванню вмінь і навичок самостійно застосовувати набуті теоретичні знання у повсякденному житті тощо;

- **виховну** - матеріал підручника спрямовано на формування ціннісного ставлення учнів до фізичних та астрономічних знань, він розкриває здобутки наук та висвітлює внесок українських учених у розвиток природничих наук, оскільки конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ; на прикладах історико-біографічного матеріалу, тобто на прикладах життя й діяльності вчених-фізиків та астрономів показують, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в певній науковій галузі знання;

- **мотиваційну** - методичний апарат підручника мотивує учнів на засвоєння необхідних для життєвих потреб знань, умінь і навичок, свідоме ставлення до навчання.

У структурі підручника «Фізика і астрономія» умовно розрізняються дві частини - текст і позатекстові компоненти: апарат організації засвоєння; ілюстративний матеріал; апарат орієнтування. Щоб підручник слугував не тільки для відтворення і закріплення знань, здобутих у класі, а й для самонавчання, його структуру належить підпорядкувати особистісно-орієнтованій моделі навчання, як це впливає з нової філософії освіти. Тому для цього текст поділений на три види - основний, додатковий і пояснювальний.

Основний текст - головний носій методично обробленої і систематизованої навчальної інформації, призначеної для засвоєння. Він є не тільки монологічним, а й діалогічним, проблемним й обов'язково зверненим до учня. З цією метою текст будеться на основі комунікативно діяльнісного принципу: після окремих абзаців, логічно завершених змістових блоків його можна переривати запитаннями, завданнями, вправами для встановлення діалогу з учнем, актуалізації раніше здобутих знань, виявлення й реалізації внутрішньо або міжпредметних зв'язків самоконтролю тощо.

Додатковий текст містить навчальний матеріал «Це цікаво знати», «Історична довідка», «Фізичні та астрономічні задачі навколо нас», пов'язаний з основним текстом, але не обов'язковий для засвоєння. Він подається для посилення наукової доказовості, емоцій-

ного навантаження, підкріплення або поглиблення навчального матеріалу, а тому певною мірою він може виходити за межі програми. Це дає змогу учням, залежно від потреби, поглиблювати чи доповнювати свої знання.

Пояснювальний текст - незамінний засіб самостійної навчальної діяльності учня. Елементами пояснювального тексту є передмова, вступ, зміст, висновки, підписи до малюнків, схем, зведені таблиці, астрономічні атласи, календарі тощо. Саме вони є головною частиною довідкового апарату, без чого підручник не міг би стати засобом самонавчання.

Щодо методичного апарату сучасного підручника, то його вже не обмежено вступом, чи передмовою і завданнями до параграфів, які переважно спрямовані на відтворення їх змісту. Натомість є звернення до учнів, поради, як користуватися підручником, відповіді до задач і вправ, предметно-іменний покажчик тощо, тобто добре розроблений апарат орієнтування. Апарат організації засвоєння включає запитання, вправи, задачі, тести, інструктивні матеріали, пам'ятки, шрифтові та конструктивні виділення, рубрикації, підзаголовки, резюме тощо. Такі складові структури підручника допомагають учневі свідомо і міцно засвоювати знання.

Вміщені в підручнику завдання передбачають не лише повторення і закріплення знань, викладених у певному параграфі, а й формування прийомів логічного мислення і досвіду творчої діяльності. Завдання включаються безпосередньо в текст параграфів для стимулювання цілеспрямованої розумової діяльності учнів, розвитку спостережливості, уваги, формування навичок самостійного мислення і дій. Деякі завдання наводяться в кінці параграфа, щоб забезпечувати відносно високий і разом з тим посильний для опанування кожним учнем рівень знань з фізики і астрономії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

Сиротюк В. Д. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навч. програмою авт. кол. під керівництвом Ляшенка О. І.) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Володимир Сиротюк, Юрій Мирошніченко. – Київ : Генеза, 2019. – 378 с.

Анотація. Окреслено шляхи застосування 3D-технологій в освіті.

Розглядаються перспективи сучасний і стан розвитку технологій тривимірного моделювання й друкування при вивченні різних шкільних предметів.

Ключові слова: технології тривимірного моделювання та друкування, 3D-моделювання, 3D-принтер 3D-друкування, 3D-модель.

Техніка стрімко розвивається. У наш час з'явилась чудова можливість використовувати, як створення так і використання 3D-зображень і 3D-моделей у практиці освітніх закладів.

3D-моделювання – це процес створення об'ємної моделі будь-якого предмета. Це дозволяє створювати не лише нові об'єкти, а й точні копії вже існуючих.

Актуальність даного дослідження пов'язана з тим, що на теперішній час технології тривимірного моделювання (3D-моделювання) та тривимірного друкування (3D-друкування) розвиваються швидкими темпами. Технології 3D-друкування з'явилися лише кілька десятиків років тому, але вони динамічно розвиваються і вже використовуються в значній кількості сфер людської діяльності.

Аналіз останніх публікацій. Питання використання 3D-технологій у різних галузях людської діяльності вивчаються українськими та зарубіжними науковцями О.В. Андрійчук, В.О. Бондаренко, Д.І. Миташоп, А.А. Петришина, S. Bhandari, E. Canessa, C. Fonda, K. France, H. Lipson, M. Kurman, B. Regina, M. Zennaro та ін.

Метою є аналіз сучасного стану та перспектив розвитку 3D-технологій у педагогічній діяльності.

Технологія 3D-моделювання розвивається не перший рік і на даний час в мережі створена велика кількість ресурсів де всі охочі розміщують свої 3D-моделі не тільки для друку на 3D-принтерах так і для виготовлення їх за допомогою інших 3D технологій. . [2]

Thingiverse (<https://www.thingiverse.com>) – найбільш популярний і відомий сайт серед користувачів 3D-принтерів. Належить компанії MakerBot Industries, виробнику популярної серії 3D-принтерів Replicator. Сайт дозволяє користувачам зберігати і обмінюватися файлами 3D-моделей.

Розглянемо деякі приклади з платформи Thingiverse застосування 3D-моделей в навчальних закладах:

1. Уроки фізики – виготовлення різних наочних механізмів для проведення експериментів, виконання учнями навчальних проєктів тощо. <https://www.thingiverse.com/thing:1327093> модель реактивного

двигуна. <https://www.thingiverse.com/thing:1194700> колекція моделей орбіт електронів в атомі.

2. Уроки праці – нова програма предмету «Технологія» значною мірою оновлена і 3D-принтер буде використовуватися на уроках праці для прототипування виробів, створення макетів і реалізації власних проєктів учнів. Також на ньому можна буде надрукувати безліч корисних невеликих предметів, такі як: коробочки для дрібниць, пристосування для пайки та кріплення для інструментів. <https://www.thingiverse.com/thing:647425> набір коробочок для мілких деталей, <https://www.thingiverse.com/thing:3304456> коробочка для прикрас

3. Уроки інформатики – на курсах тривимірного моделювання та анімації працюють, власне, з 3D-принтером. Учні створюють тривимірні моделі, конструкції, складальні тривимірні деталі та друкують їхні елементи на принтері. <https://www.thingiverse.com/thing:480446> модель «руки – маніпулятора», що керується за допомогою платформи ардуіно.

4. Уроки математики – 3D-друк вже застосовується для наочної демонстрації графіків і математичних моделей. 3D-друк допомагає розглянути рівняння, графіки і складні математичні моделі в реальному вигляді – і тим самим зрозуміти їх. Доступним стало виготовлення об'ємних фігур – наочних посібників для уроків геометрії. <https://www.thingiverse.com/thing:1533760> геометричні фігури

Переваги впровадження 3D-технології в освіті:

- розвиток уяви і фантазії. Діти бачать, як можна реалізувати той чи інший проєкт на практиці і візуалізувати творчі задумки.
- потужна мотивація до наукової діяльності. Учні освоюють тонкощі інженерного мистецтва, що дозволяє їм з легкістю зануритися в освітній процес.
- успішне вивчення фундаментальних і прикладних дисциплін. За допомогою тривимірних зображень можна легко продемонструвати будь-які геометричні фігури, кристалічні решітки і всілякі елементи для фізичних установок. Це допомагає розвинути любов до предметів, що вивчаються.
- наочне знайомство з тривимірною візуалізацією і моделюванням. Взаємодія з адитивною технікою у підлітків розвиває конструктивне мислення. Вони на власні очі починають бачити, як можна втілювати свої конструкторські ідеї в реальність.
- міцні міжпредметні зв'язки в застосуванні на практиці. Не буде кращої можливості застосувати формули і вивчені правила чим як у реальних завданнях на практиці і побудувати конкретний виріб згідно чіткого завдання. [1]

Висновки. В останні декілька років активно розвиваються технології створення реальних фізичних об'єктів за допомогою 3D-друку. Очевидно, що такі розробки є перспективними і будуть широко застосовуватися у майбутньому. Тому сьогодні актуальним є пошук шляхів та можливостей ознайомлення із ними учнів в межах навчального процесу у загальноосвітній та вищій школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Можливості використання 3D-друку під час навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/15553/1/Krivtsov.pdf>.
2. Сучасний стан і перспективи розвитку технологій тривимірного моделювання та друкування. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/21883/1/Strutynska.pdf>.
3. 3D принтер у школі. URL: <http://dystosvita.blogspot.com/2018/03/3d.html>.
4. Застосування 3D-принтерів в навчальних закладах. URL: <https://dixi.education/using-3d-printers/>.
5. 3D технології в освіті URL: http://eprints.zu.edu.ua/24846/1/Polishchuk_APSI2017.pdf.

УДК 53

Галина РОКИЦЬКА, Анастасія ПОЛЮХОВИЧ

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

ВПРОВАДЖЕННЯ АНГЛОМОВНОГО НАУКОВОГО СТУДЕНТСЬКОГО РОЗМОВНОГО КЛУБУ – ENGLISH SCIENCE STUDENTS SPEAKING CLUB (ES³C) НА СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ

Анотація. З урахуванням зростаючого попиту на вдосконалення знання іноземної мови, розмовний науковий клуб дозволяє студентам та тим хто хоче вдосконалювати знання мови об'єднуватися для обговорення не лише тем за спільними інтересами а і наукових тем, які є в навчальних спеціалізаціях.

Отже вдосконалення своєї розмовної англійської мови та навичок спілкування, знайомство із чудовими людьми а також удосконалення та здобуття новітніх наукових знань та розширення науково-світоглядного кругозору є дуже актуальним в наш час. Ці клуби можуть існувати на різних рівнях, включаючи університети, наукові установи і громадські організації. Вони сприяють обміну знаннями, дискусіям і спільним дослідженням тем, що цікавлять учасників. Такі клуби можуть організовувати лекції, семінари, диспутні турніри та інші заходи для поглибленого вивчення науки, мови та підтримки наукового співтовариства.

Ключові слова. Навчання, розмовний клуб, науковий клуб, англomовний студентський клуб, наука, англomовний науковий клуб.

Зараз в мережі ми можемо зустріти велику кількість підручників та іншого контенту для самостійного вивчення англійської мови та розширити свої знання в області новітніх наукових досліджень. Однак без реальної практики важко досягти хорошого

рівня володіння мовою.[1] Тому за допомогою розмовних клубів можна досягти бажаних результатів володіння мовою і, в свою чергу, розширити свої знання у відповідній галузі науки, яку вивчають студенти кожного залученого факультету.

Розмовний науковий клуб – це організація, яка дозволяє студентам та зацікавленим особам об'єднуватися для обговорення наукових тем. І тому, метою є вдосконалити свою розмовну англійську мову та навички спілкування, познайомившись із чудовими людьми а також удосконалити та здобути новітні наукові знання та розширити свій науково-світоглядний кругозір. Ці клуби можуть існувати на різних рівнях, включаючи університети, наукові установи і громадські організації. Вони сприяють обміну знаннями, дискусіям і спільним дослідженням тем, що цікавлять учасників. Такі клуби можуть організовувати лекції, семінари, диспутні турніри та інші заходи для поглибленого вивчення науки, мови та підтримки наукового співтовариства. Мова є однією з найважливіших цеглинок у фундаменті кожної нації. Саме в ній відображено й зафіксовано найглибші джерела свідомості народу та його ментальність, закодовано народну мудрість і споконвічні знання. Вона репрезентує народ у світі, є ореолом нації й етнічним кордоном. В поєднанні з науковими дослідними новітніми здобутками дуже корисно в поєднанні з практикою мови удосконалювати всій науково-світоглядний потенціал. [2]

Заняття в Science Students Speaking Club мають свої відмінні риси. Мета полягає не в тому, щоб навчитися новому, а в тому, щоб потренувати свої комунікативні навички. Тут студенти відпрацьовують і закріплюють вже наявні знання. Відвідування клубу допоможе збільшити швидкість розмовної мови і формулювання своїх думок за допомогою тем наукових новітніх досліджень. Зустріч проходить в груповому форматі.

Теми для Speaking Club зазвичай обираються заздалегідь. Вони повинні бути досить цікавими для всіх членів спільноти. Обговорювати можна, наприклад, чому наш Всесвіт такий, як цей Всесвіт виник, як він розвивається і що з ним буде у майбутньому? [4] Всі ці питання в тому чи іншому вигляді завжди цікавили людей. Залишається безліч загадок і дивних явищ, які ми все ще погано розуміємо. Якщо тема захоплює, кількість активних учасників буде значно більшою. Крім обговорень бувають і інші цікаві формати проведення занять.[1] Вибір формату залежить від фантазії організатора.

Клуб буде корисний тим, хто любить спілкуватися та хоче йти в ногу з новітніми науковими дослідженнями. English Science Students Speaking Club – це місце зустрічі однодумців, людей, які мають спільну мету. Тут ви можете знайти нових друзів, підтримку.[3] Такий формат спілкування дає не тільки відпрацювання мовних конструкцій, а й

розвиває комунікативні навички також дає можливість розширити свій кругозір та розвивати нові зв'язки під час розгляду окремих тем, викликаючи у співрозмовників багаточисленних запитань. Для участі в заняттях необхідно мати достатній запас мовної лексики, граматики та наукового рівня розуміння основних базових явищ та процесів науки. Це потрібно, щоб вміти висловлювати складні ідеї.

Висновки. English Science Students Speaking Club було створено для того щоб студенти нашого факультету могли вільно дискутувати на різні наукові теми не лише рідною українською, а й англійською мовою. Тут студенти мають можливість проводити час з користю та відбутися як особистість. І, в свою чергу, залучення студентів різних факультетів до наукових клубів сприяє більш глибокому і різноманітному навчанню та розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <https://ngp-ua.info/2021/09/53256>
2. <https://library.vn.ua/pro-biblioteku/klubi-gurtki/rozmovnij-klub-ukrainske-slovo>
3. <https://kursymov.com.ua/tpost/eefa3vkj31-speaking-club-with-clark-hughes>
4. https://science.knu.ua/?id=138&bxajaxid=97b61c454cda57cd8f6d4f2e1a6e5428&PAGEN_1=74&SHOWALL_2=1

УДК: 378.091

Галина РОКИЦЬКА, Ріта ГРАНАТ, Юрій МИРОШНІЧЕНКО
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
**ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ**

Анотація. У контексті активного розвитку телекомунікаційних засобів, мультимедіа та інформаційних систем, а також процесу модернізації вищої освіти в Україні, використання інформаційно-комунікаційних технологій на заняттях з астрономії набуває важливого значення. В сучасній системі освіти виникає потреба переглянути та оновити застарілі методи, прийоми та форми навчання, особливо з огляду на широке використання інформаційно-комунікаційних технологій. Ця потреба обумовлена переходом до більш активного використання технологій для передачі інформації та підтримки взаємодії між викладачами і студентами, особливо в контексті систем відкритої та дистанційної освіти.

Ключові слова. Технології навчання, комунікаційні, інформаційні, , навчання, астрономія, компетенції, компетентність, компетенції викладача закладів вищої освіти, професійна компетентність викладача закладів вищої освіти, викладач астрономії.

У сучасному світі викладачі та студенти, що вивчають астрономію, відчувають необхідність у нових та більш ефективних способах отримання інформації, які б забезпечували доступність знань з будь-якого місця та у будь-який час. Особливо очікується зростання

популярності навчання астрономії через мережу Інтернет на основі концепції онлайн-доступу, яка дозволяє людям здобувати освіту протягом усього життя. Ця тенденція обумовлена поєднанням потреби в безперервному навчанні зі стрімким розвитком інновацій у сфері комунікацій, що сприяло розвитку дистанційних методів освіти, зокрема, онлайн-навчання.

Активізація пізнавальної діяльності студентів має починатися з використання різних засобів, що забезпечують глибоке і повне засвоєння матеріалу, що викладається. Електронні гаджети надають можливість вільного виходу в Інтернет, підтримку знімних носіїв інформації, потужні мобільні процесори, подання теоретичного матеріалу за допомогою відео-лекцій. Мобільні пристрої і планшети на базі ОС Android все частіше стали використовувати в освітньому процесі у всьому світі. Подібні пристрої здатні допомогти здобувачам освіти поліпшити знання з різних предметів, підвищити інтерес до навчання, дають більшу свободу руху, забезпечують міжпредметні зв'язки [1].

Питання астрономічної освіти на сьогодні є надзвичайно актуальними. Астрономія та космос психологічно представляють для школярів, студентів поєднання незвичності, неймовірності, численних якісних і кількісних відмінностей від повсякденного оточення, і одночасно поєднання реального. Вивчення астрономічного матеріалу дає об'єктивно існуючу опору фантазії людей. Останнім часом, багато уваги приділяється формуванню ІКТ-компетентності у студентів, зростає інтерес до астрономії та космонавтики.

У даний час, наука не стоїть на місці, і завдяки засобам ІКТ вона стрімко розвивається. Розвиваються також нові методи і способи залучення студентів до науки, які впроваджені в всесвітньо відомому науковому космічно-астрономічному порталі NASA, такі як: 1) Student-opportunities або «Студент Можливості»; 2) «NASA підвищує вимоги до студентів»; 3) NASA просить учнів та студентів дати назву астероїду; 4) Програма GRACE higher ed; 5) Посли повітряної астрономії; 6) Освітня та інформаційно-пропагандистська програма Рентгенівської обсерваторії Чандра; 7) Усі зорі НАСА.

Це далеко не всі напрями роботи, що проводяться на порталі NASA. І тому, виникає доцільне питання: що робимо і що можемо зробити ми для заохочення до наукової діяльності студентів?

Існує багато різних форм і методів, ми розглянемо універсальну та ефективну апробовану нами форму організації роботи - це **колективна творча справа (КТС)**, технологія якої була розроблена І.П. Івановим. Технологія КТС особливо актуальна в умовах демократичної школи, тому, що побудована на взаємодії школярів та студентів у малих творчих групах. КТС планується, готується, проводиться й обговорюється спільно учнями й викладачами. На

кожному етапі ведеться пошук кращих способів і засобів вирішення кожного науково-дослідницького завдання. Навіть, ставши традиційним, щорічним, КТС не може відбуватися по шаблону, а завжди здійснюється в новому варіанті. Для проведення КТС формується наукова Рада, що регулярно спілкується з відповідальними особами, надає необхідну допомогу, затверджує сценарій, допомагає організувати роботу, а саме: розподілити доручення, підібрати інформацію, підключити як можна більшу кількість учасників до підготовки й участі у науковому проєкті. [4]

Підсумовуючи, необхідно зауважити, що впровадження нових освітніх технологій, зокрема ІКТ, забезпечує гнучкий і різноманітний набір технологічних інструментів, сприяє навичкам вирішення проблем у студентів, дає можливість розвивати критичне мислення та навички ефективної обробки інформації, заохочує активне самостійне, автономне і спільне вивчення астрономії, мотивує та полегшує вивчення науки, посилює підготовку викладача. Однак важливо враховувати той факт, що інтеграція ІКТ у викладання астрономії має свої межі. ІКТ повинні бути використані як ефективний і цінний додатковий інструмент навчання та зовсім не передбачають виключення традиційних методів, а навпаки, гармонійно поєднується з ними на всіх етапах навчання: ознайомлення, тренування, застосування, контролю. Залучаючи студентів до наукових досліджень з використанням могутнього інструменту – електронної техніки, педагог повинен приділяти увагу не лише передачі теоретичних тверджень, а й формувати у студентів системне наукове мислення та розвивати дослідницьку діяльність, таким чином направивши могутній електронний арсенал інформаційно-комунікаційних технологій на формування реального наукового світосприйняття, відкинувши віртуальність як хибний напрямок свідомості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- 1.Александрук В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики/ В. Александрук [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kabfizroippo.at.ua/Seminar/Book_AVV.pdf
- 2.Веб-сайт «Астрономічні новини NASA . Новини космосу» [Електронний ресурс].–Режим доступу: <http://www.nasa.gov/> - (Сайт астрономічних новин)
- 3.Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики [Текст] / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут // Посібник для вчителів. – К.: – НПУ імені М.П.Драгоманова. – 2004. –182 с.
- 4.Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / [В.В. Лапінський. А. Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю.Бикова – К. : Педагогічна думка, 2010. – 160 с.

**ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ТА НАУКОВИХ ІНТЕРНЕТ-
ПЛАТФОРМ В ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ
СТУДЕНТІВ**

Анотація: Наведені приклади ефективного залучення в освітній процес студентів природничого напрямку сучасних інформаційних технологій та інтернет-платформ, що дозволяє розробляти і здійснювати принципово нові підходи до освіти у вищих навчальних закладів. Підкреслено актуальність компетентнісного підходу до навчання та формування природничо-наукової грамотності майбутніх вчителів природничих дисциплін.

Ключові слова: природничо-наукова освіта, змішані технології навчання, освітні та наукові платформи, компетентнісні засади навчання.

Природничо-наукова грамотність є запорукою результативної і якісної освіти для сучасних студентів взагалі, і особливо для студентів природничого та біологічного фаху.

Формування найвищих рівнів професійних компетентностей і світогляду (вміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звичка, авторське педагогічне кредо) можлива лише в умовах впровадження STEM-освіти, в галузях природничої науки, технологій, інженерії та математики. Здійснюється це через безперервне формування природничо-наукової грамотності студента (учня) на усіх етапах його підготовки, починаючи з молодшої загальноосвітньої школи, подальшого навчання в закладах вищої освіти і завершуючи закладами післядипломної освіти [1].

В сучасній освіті компетентнісні засади є цільовими. Саме тому форми та методи організації навчання набувають при цьому більш діяльнісного характеру, передбачають вироблення самостійності у застосуванні змісту програми [2].

В нинішній нелегкий час освітяни вимушені розробляти і застосовувати декілька форм організації освітнього процесу, всі ланки якого підпорядковані забезпеченню навчання в умовах війни з одночасним піклуванням про максимальну його якість. Найчастіше та найефективніше застосовується змішане навчання, переважно ті його моделі, які стосуються методів навчання в синхронному та асинхронному режимах [3].

Досить ефективним, особливо в умовах змішаного навчання є застосування таких діяльнісних методів навчання, як проєктні, пошукові та дослідницькі завдання. Найчастіше більшість таких завдань виконується в асинхронному режимі та може бути ефективно застосована при викладанні курсів ботаніки, фізіології рослин, екології

рослин, фітоценології, зоології, анатомії людини, біофізики та інших біологічних дисциплін.

Вивчення дисциплін природничого циклу за допомогою інформаційно-комунікативних технологій дозволяє досить якісно виконати низку дидактичних завдань. Так, досягнути біологічні явища і процеси за допомогою комп'ютерної графіки, моделювання та симуляції біологічних процесів досить ефективно можна за допомогою ряду освітніх та наукових платформ, як от LearningApps.org, Scilab, e-Anatomy, «Цікава наука», TeamLabBody, PhET interactive simulations. У віртуальних лабораторіях на платформах Labster, LabsLand, Go-Lab, VirtualBiologyLab, LabBench Activities by Pearson, Classzone можливе здійснення багатьох дослідів, як за допомогою викладача, так і самостійно працюючим студентам.

Використання різних дистанційних засобів і платформ залежить від поставленої освітньої мети. Так, вивчення нового матеріалу можливе за допомогою презентацій (Canva), відеороликів (YouTube). Консультативне спілкування зручне через відеоконференцію (платформи Zoom, Classroom). Тестування та перевірка самостійних робіт за допомогою Google Classroom Google Форми, або Moodle, Quizizz, SurveyMonkey, Formative, Polleverywhere, Socrative, Wooclap, Flippity, Online Test Pad, Kahoot! та інших; додаткова швидка комунікація за допомогою Skype, Viber, WhatsApp, Telegram та соціальних мереж. Ефективне також більш традиційне створення і підтримка блогів, пошук літератури та додаткових матеріалів у мережі Інтернет [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Формування природничо-наукової компетентності майбутнього педагога. Освіта та наука: пам'ятаючи про минуле, творимо майбутнє. Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., м. Київ, 23-25 вересня 2020 року. С.18-24 URL:<https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/31821/Osvita%20Ta%20Nauka.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення 18.09.2023)
2. Бокоч О.С. Компетентнісний підхід: особливості методики навчання біології в умовах дистанційної освіти. Компетентнісний підхід: особливості методики навчання біології в умовах дистанційної освіти. Матеріали вебінару. Ужгород, ЗІППО, 20 травня 2020 року. URL:https://zakinppo.org.ua/images/2020/docs/05/%D0%92%D0%B5%D0%B1%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%80_%D0%B1%D1%96%D0%BE.pdf (дата звернення 28.10.2022)
3. Аркушина Г.Ф., Найдьонова Г.Г. Деякі особливості дистанційного навчання студентів при вивченні біологічних дисциплін. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральнотериторіальний державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. 2022. Випуск 207. С. 75-79

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ
МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

Анотація. В публікації розглядаються проблеми формування наукового світогляду у здобувачів освіти спеціальності 014 «Середня освіта», які будуть викладати у закладах освіти навчальні дисципліни природничого напрямку: біологію, хімію, фізику, природничі науки. Акцентується увага на основних компетентностях, пов'язаних з формуванням наукового світогляду в процесі підготовки вчителів; проблемі не сформованості наукового світогляду після закінчення закладу загальної середньої освіти; застосуванні різних методів навчання в закладі вищої освіти для формування у здобувачів освіти цілісної наукової картини світу.

Ключові слова: науковий світогляд, природничі дисципліни, компетентності, методи навчання, здобувачі освіти.

Проблема формування природничо-наукової картини світу в сучасній освіті є надзвичайно актуальною. Швидкозмінні процеси у світі вимагають не лише загального уявлення про наукову картину світу, але й розвиненого механізму світогляду, який дозволяє людині адаптуватися до змін у середовищі життя. Однією з основних компетентностей в процесі підготовки вчителів природничих дисциплін є розвиток наукового стилю мислення та методів пізнання природи, формування в них наукового світогляду та уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу.

Необхідність розв'язання даної проблеми пояснюється тим, що іноді учні, які закінчують заклад загальної середньої освіти не мають цілісного розуміння природничо-наукової картини світу, мають лише окремі уявлення про неї. Згідно з думкою Засекоїної Т.М., необхідність перегляду проблеми формування наукового світогляду учнів пояснюється кількома протиріччями, що об'єктивно існують. По-перше, суспільство потребує формування наукового світогляду у молоді, але сучасна середня школа не може задовольнити цю потребу належним чином. По-друге, з'явилися нові можливості в освітньому процесі, які можуть допомогти у формуванні наукового світогляду учнів, проте не розроблено педагогічних умов для їх ефективної реалізації. По-третє, існують традиційні та сучасні світоглядні парадигми, що виникли внаслідок нових досягнень природничих наук та появи нових наукових напрямків, які вплинули на зміну наукової картини світу [1].

Тобто, під час навчання у закладі загальної середньої освіти в учнів не завжди отримується мати цілісну наукову картину світу, ці знання можуть мати фрагментарний характер. Задача викладачів закладу вищої освіти при підготовці майбутніх вчителів природничих дисциплін доформувати, а іноді й сформувати природничо-наукову

картину світу. Мова йде про майбутніх вчителів біології, хімії, фізики, природничих наук.

При викладанні дисциплін викладачі можуть застосовувати різні методи. У природничих науках цю можливість надають лабораторні дослідження, роботи, практикуми та проекти, що передбачені в програмі навчального предмета. Вони допомагають студентам краще сприймати та формувати емпіричні знання, які потім потребують осмислення, поглиблення, застосування та узагальнення до розуміння цілісної картини світу. Тому на парах застосовується діяльнісний підхід, що передбачає використання різноманітних способів продуктивної діяльності, де важливу роль відіграють сучасні технології навчання, такі як кейс-технологія, метод квестів, «світове (знаннєве) кафе» – методологія проведення зборів, конференцій, стратегічних сесій, громадських обговорень тощо, що відбувається зі значною кількістю учасників за заздалегідь визначеними темами і передбачає можливість кожному учаснику висловитися із більшості тем та інші технології [2]. Для того, щоб сформувати науковий світогляд здобувачів освіти, потрібно розвивати їх вміння пояснювати явища з наукової точки зору, створювати та проводити наукові дослідження, аналізувати та інтерпретувати їх результати [3].

Науковий світогляд формується протягом всього життя. Він може бути сформований з самого початку формування особистості, але і може бути трансформований з релігійного світогляду. З досвіду викладання, ми можемо сказати що серед здобувачів освіти дуже мало з суто науковим світоглядом, так само як і з суто релігійним, в основному студенти з, так би мовити «змішаним світоглядом»: релігійним і науковим разом. Причин тут декілька. Основні з них – це традиції в родині та приналежність до релігійної спільноти. Формування наукового світогляду здобувачів освіти у процесі вивчення природничих дисциплін є важливою задачею сучасної освіти. Науковий світогляд передбачає розуміння того, як наука працює, які методи вона використовує для встановлення фактів та вивчення явищ природи, як вона формулює гіпотези та перевіряє їх на практиці.

Отже, застосування різних методів та підходів у вивченні природничих дисциплін може допомогти формуванню наукового світогляду здобувачів освіти. Важливо використовувати не тільки традиційні методи, але й інтерактивні та проблемно-орієнтовані завдання, щоб забезпечити розвиток критичного мислення, творчості та самостійності здобувачів освіти. Крім того, комплексний та практичний підходи до вивчення природничих дисциплін можуть допомогти зрозуміти зв'язки між різними науками та збільшити практичний досвід здобувачів освіти [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Засекіна Т.М. Формування наукової картини світу старшокласників у процесі вивчення предметів природничого циклу. Електронна бібліотека НАПН України: веб-сайт. URL: <http://surl.li/cicox>
2. Задорожний К.М. Нові педагогічні технології для вчителів біології : навч.-метод. посібн. Харків: «Основа», 2009. 112 с.
3. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т.С. Вакуленко, С.В. Ломакович, В.М. Терещенко, С.А. Новікова; перекл. К.Є. Шумова. Київ: УЦОЯО, 2018. 119 с.
4. Верховна Рада України. (2020, Серп. 15). Розпорядження КМУ від 05.08.2020 № 960-р. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>

УДК 911.2

Ганна ЧЕРНЮК

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПРОСТОРУ І ЧАСУ В ГЕОГРАФІЇ

Анотація. Фізико-математичні концепції простору-часу мають принципове значення для методології географічних наук, визначення географії як просторово-часової а не чисто хорологічної науки, пояснення географічного детермінізму, розуміння єдності соціально-економічної і фізичної географії суто в практичних прикладних дослідженнях. При вивченні природних процесів і явищ у географічних науках застосовують категорії і закони фізики і математики. Прикладами використання просторово-часового принципу можна назвати ергодичні теореми та дослідження ритмічних і метакронних закономірностей розвитку природних процесів від глобального до мікроскопічного рівня.

Ключові слова: простір, час, теоретична географія, ритмічність, метакронність.

Філософська теза про єдність простору і часу найбільше застосування і підтвердження знайшла в фізиці. Не менш важливе методологічне значення єдність простору і часу має в географії. Розвиток просторово-часових концепцій в географії 19-го століття зв'язують з працями А.Гумбольдта і К.Риттера. Наприкінці 19-го століття в теоретичних концепціях Ф.Ратцеля і А.Геттнера географія розглядається як просторова наука, відстоюється географічний детермінізм шляхом прийняття ідеалістичної концепції відриву простору від часу. В географії 20-го століття підсилилась диференціація та аналітичний напрям досліджень. В.В.Докучаєв, Л.І.Просолов, Б.Б.Полинов, В.М.Сукачов, Д.М.Анучин прийшли до розуміння єдності ландшафтною оболонки в просторі і часі як об'єкту вивчення географії. Концепція єдиної географії базувалася на географічному детермінізмі (В.П.Семенов-Тяньшанський, Д.Д.Синицький), в той же час багато вчених вважали необхідною

географічну інтеграцію. В радянську епоху в надрах держплану виникли перші методологічні обґрунтування нової науки – економічної географії. З розвитком економічної і фізичної географії проблема простору-часу набуває нового сенсу і досягає найвищого наукового рівня.

Принцип простору-часу в сучасній теоретичній географії приводить до розуміння єдності просторово-часових змін природи на основі використання математичних методів. Анучин В. [1] розглядає методологію науки наступним чином. Географія вивчає об'єктивно існуючий матеріальний предмет – ландшафтну сферу землі як умову і середовище, в якому живе і розвивається людство. Головне завдання – це виявлення і вивчення територіальних комплексів географічного середовища. Територіальний (хорологічний) метод є основою галузевих географічних наук. Він тісно спряжений з історичним (часовим) методом. Причому розвиток суспільства і природи в часі нерозривно зв'язаний з розвитком у просторі. Наприклад, для кожного ландшафту або природно-територіального комплексу різне значення мають розвиток в часі і певне просторове положення. Деколи головним буде час, деколи-простір, а найкраще розглядати їх в нерозривному зв'язку. При вивченні сучасних географічних явищ [3,4,5,7,8,10,12] спостерігається три просторово-часові рівні математизації і застосування кількісних показників: 1- в процесі спостережень; 2- в процесі аналізу (повторність, класифікації, відображення взаємозв'язків, прогноз розвитку); 3- при співставленні понять, кореляціях, аксіоматичній побудові гіпотез і в теоретичних дослідженнях.

Виходячи з аналізу найбільш значних праць англосаксонської географічної школи [13], при реконструкції минулого в історичній географії досліджуються дві теми: 1) реконструкція регіональної географії певної області на певному етапі минулого; 2) вияв змін в розміщенні і в часі для пояснення причин і наслідків сучасних проблем. Перший підхід названо вертикальним, а другий - горизонтальним. В.Бунге [2] розглядав предмет вивчення теоретичної географії наступним чином: “Теоретична географія вивчає просторові зв'язки явищ, встановлює їх закони, завбачає зміни. Для вимірювання і аналізу просторових явищ перш за все використовують географічну карту”. Він розділив географію на класифікаційну і теоретичну частини. Класифікаційна географія відповідає на питання “що де знаходиться?”, а теоретична - “чому це тут знаходиться ?” В.Бунге вважає що просторовий процес і просторова структура разом утворюють просторові взаємозв'язки – предмет вивчення теоретичної географії. Проблема часу відступає на другий план [2]. Такі ж погляди характерні для більшості географів США [13]. Проте В.А. Анучин [1] зауважив, що: “Наука, яка ставить ціллю вивчення лише просторових

форм і співвідношень, має справу тільки з так званими абстрактними об'єктами і свідомо абстрагується від усіх конкретних властивостей і якостей, прикладом може служити геометрія в математиці і кінематика в механіці". А.М.Смирнов прийшов до висновку [9], що у всіх визначеннях географічної науки прямо чи посередньо підкреслюється її просторова суть, хоча багато вчених вважають це неправильним. Однак є і найсучасніші уяви про суто просторову географію.

Ергодичну теорему статистичної фізики в географії використав Ю.Г.Симонов для палеогеоморфологічного аналізу і Г.П.Калінін для аналізу гідрологічних елементів. По Ю.Г.Симонову [8]: «Суть географічного методу зводиться до того, що порівнюючи одні і ті самі об'єкти в різних умовах, можна скласти уявлення про їх походження і розвиток у часі. Ергодична теорема обґрунтовує цей метод математично і дозволяє звести його в ранг географічного закону». На використанні ергодичної теореми базуються спроби реконструкції палеогеографічної обстановки методами актуалізму.

Г.П.Калінін [3] поставив питання про можливість заміни спостережень у часі спостереженнями в просторі і навпаки, як отримати уявлення про розвиток гідрологічних явищ у просторі, опираючись на порівняльно тривалі спостереження в окремих точках.

Ритмічність природних явищ – одна з головних закономірностей географічної оболонки [10]. І.В.Круть [7] зробив висновок про множини видів часу – космічного, фізичного, геологічного, біологічного. Фактично є земний планетарний час, а його ритми різного виду залежать від охоплених явищ.

З середини ХХ століття бурхливо розвиваються точні методи визначення віку гірських порід, мінералів, органічних решток. На основі цього В.Зубаков [7] встановив, що: "Треба виділяти типи повторення подій як відображення різної взаємодії частин простору. Виникає уявлення про дискретність простору-часу та його ієрархічну структуру, тобто про наявність ядерного, земного, сонячного і галактичного простору-часу".

С.Т.Мелюхін [6] вважає, що кожна матеріальна система має свій часовий ритм змін що проявляється циклічно. Він підкреслив, що: "Повні абсолютні кругообіги неможливі не тільки у всьому Всесвіті, але і в будь-якій кінцевій системі, де кожен наступний цикл чим-небудь відрізняється від попереднього".

Ю.Ф.Чемеков [7] розглядав направленість і циклічність як основні закономірності розвитку земної кори. Циклічність обумовлена ритмічністю в проявах просторово-часових зв'язків землі з іншими космічними тілами та їх системами, а також ритмічністю саморозвитку землі [3,5]. Більшість вчених відмічають незворотність, направленість, циклічність і ритмічність змін.

У збірнику “Ритмічність природних явищ” [7] критикуються спроби використання ритмів певних явищ для пояснення розвитку інших явищ з різних матеріальних систем. При вивченні часових ритмів необхідно враховувати розвиток різних об’єктів в просторі, так як їх ритми метакронні. Природні об’єкти за В.Б. Нейманом [7] існують в 4-х координатах – 3-х просторових і одній часовій. Наприклад, існує 27-денний ритм біологічних об’єктів, земної кори, сидеричних ритмів місяця, ритмів сонячної корони, синодичних ритмів сонця. В геологічному минулому зміна трансресій і регресій океанічних і внутрішніх морів була ритмічною, але несинхронною, а частіше **метакронною**.

Метакронність – універсальний закон розвитку природи. Розвиток сучасного географічного середовища відбувається в результаті дії різноякісних законів (фізико-хімічних, біологічних, суспільних). Це підсилює метакронність змін, неповторність, індивідуальність окремих територіальних компонентів. Вперше на метакронність в географії звернув увагу К.К.Марков [5,10,12]. Він використав діалектичний розвиток природи в просторі-часі для доказу метакронного розвитку зледенінь в плейстоцені. До К.К.Маркова метакронність помітив фінський геолог В.Рамсей в історії древніх берегових ліній Балтики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ануцин В.А. Теоретические основы географии. - М.: Наука, 1972.- 260с.
2. Бунге В. Теоретическая география. - М.: Прогресс, 1967. - 125с.
3. Калинин Г.П. Пространственно-временной анализ и эргодичность гидрологических элементов. - М.: Вестник МГУ, серия 5, география, 1966.- С.12-22.
4. Лихолат В.К., Чернюк Г.В. Континуум простору-часу у розвитку природних процесів. /Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної та екологічної науки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 травня 2019 р. – Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. – с.124-127.
5. Марков К.К. Пространство и время в географии. /Кн. «Избранные труды. Проблемы общей физической географии и геоморфологии». - М.: Наука, 1986. – 286с.
6. Мелюхин С.Т. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. - М.: изд-во МГУ, 1966. – 169с.
7. Ритмичность природных явлений. /Сб. статей/. - Л.: Наука, 1981. – 218с.
8. Симонов Ю.Г. Пути применения эргодической теоремы для палеогеоморфологического анализа континентов. - М.: Вестник МГУ, серия 5, география, №5, 1966. – С. 28-37.
9. Смирнов А.М. Географическое пространство./ Вопросы географии. Сб.88.-М.: Наука, 1971. – С. 25-34.
10. Чернюк Г.В., Бойко Р.Д. Основи фізичної географії. – К.: ІСДО, 2020. – 240с.

11. Чернюк Г.В. Питання про єдність фізичної та соціально-економічної географії./ Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія №2. – Тернопіль, 2005. – с.51-54.

12. Чернюк Г.В. Просторово-часові закономірності в географії. / Наукові записки ТДПУ. Серія: Географія №2. – Тернопіль, 2002. – с. 91-97.

13. 29-й Международный географический конгресс – август 2000 г. Сеул (Корея).- М.: Вестник Московского унив-та, серия 5, география, №6, 2000.

УДК 37.016:51

Діана БОБИК

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ» В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 11 КЛАСУ НА РІВНІ СТАНДАРТУ

Анотація: розкрито методику вивчення елементів теорії ймовірностей і математичної статистики в курсі 11 класу на рівні стандарту.

Ключові слова: методика, теорія ймовірності, математична статистика.

Вивчення математики в сучасних умовах набуває особливої актуальності. Зумовлено це тим, що все більше спеціальностей потребують застосувань математичних знань, практичних навичок і умінь високого рівня. Розбудова національної школи України включає в себе удосконалення математичної освіти, основними напрямками якої є оновлення змісту і технології навчання математики.

Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: «Елементи теорії множин. Комбінаторика», «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики». Це викликає необхідність розробки нових та ефективних методик вивчення цих тем.

Методику вивчення теми «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики» у своїх працях досліджували Селютіна В. Д., Бунімович Є. А., Федосєєв В. Н., А. Плоцьк та інші. Проблемою дослідження є пошук шляхів удосконалення методики вивчення ймовірнісно-статистичної лінії в курсі математики 11 класу на рівні стандарту.

Якщо до введення нового освітнього стандарту, початки теорії ймовірностей і математичної статистики розглядалися тільки в класах і школах з поглибленим вивченням математики, то в сучасний період вони стали базовими знаннями і умінями для учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Разом з тим, зазначені теми найменше розроблені в методиці навчання математики, насичені досвідом учителів, незважаючи на тривалу історію їх упровадження в шкільному курсі математики.

Відповідно до програми [3] створено підручники, які цілком відповідають не тільки програмі, але й її духу, спрямованості, особливостям, які відрізняють навчання математики на цьому рівні. У

різних підручниках спостерігаються відмінності у викладенні ймовірно-статистичної тематики. Матеріал про випадкові події і ймовірності повторює дещо з того, що вже вивчено в 6-му і 9-му класі.

Програма [3] для загальноосвітніх навчальних закладів передбачає вивчення таких понять: випадковий дослід і випадкова подія, відносна частота події, ймовірність події, елементи комбінаторики, комбінаторні правила суми та добутку (перестановки, розміщення, комбінації), вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення, графічне представлення інформації про вибірку.

Проаналізувавши останній розділ підручника [1] – «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики», можна зазначити, що оскільки процес формування ймовірно-статистичного мислення має розрив (відповідні теми вивчаються в 6, 9 і 11 класах), перший параграф цього розділу присвячено повторенню, систематизації, поглибленню і розширенню матеріалу, що вивчався в основній школі. Певну увагу тут приділено зв'язку між класичним і статистичним підходами до поняття ймовірності. У другому параграфі цього розділу викладаються елементи комбінаторики, які в основній школі майже не вивчалися (за винятком програмової вимоги до учнів 5 класу щодо вміння розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі без вказівки методів). Зважаючи на обмаль навчального часу, можна обмежитися розв'язанням задач на підставі комбінаторних правил множення і додавання. У підручнику викладено також поняття перестановки, розміщення і комбінації, наведено формули для обчислення їх кількості, але цей матеріал, згідно з програмою, не є обов'язковим і може вивчатися за наявності потреб і можливостей. Останній параграф розділу присвячено вибіркового методу у статистиці. З одного боку, це є спробою уникнути дублювання з матеріалом, що вивчався у 9 класі, з іншого (і це головне) – дає змогу формувати в учнів початкові уявлення про задачі, які розв'язує математична статистика.

Починати навчання комбінаториці доцільно з вирішення простих комбінаторних задач методом безпосереднього перебору. Операція перебору розкриває ідею комбінування, служить основою для формування комбінаторних понять і хорошою підготовкою до висновку щодо комбінаторних формул і закономірностей.

Основними комбінаторними поняттями є комбінації, перестановки та розміщення. Але на першому етапі самі терміни можна не вводити, головне, щоб учень усвідомлював, набори якого типу потрібно скласти в даній задачі (чи важливий порядок і чи можливі повторення) [2].

Під час формування поняття про частоту події, на наш погляд, важливо не тільки навчити учнів її обчислювати, але й розкрити

зв'язок цього поняття з поняттям ймовірності події, навчити розрізняти ці поняття.

Важливо, щоб учні навчилися не тільки обчислювати частоту події, а й розуміли її призначення. Якщо ми, наприклад, знаємо, що відносна частота влучення в мішень для деякого стрільця дорівнює 0,4, то це досить умілий стрілець. Якщо частота дощових днів у вересні дорівнює 0,1, то це означає, що дощів у цьому місяці було зовсім мало [2].

Бажано сформувані в учнів розуміння того, що частота є оцінюванням (наближеним значенням) ймовірності події за великої кількості дослідів і збереження умов їх проведення.

Як характеристика, міри центральної тенденції розглядаються поняття середнього значення, моди, медіани. На наш погляд, добре, не тільки навчити учнів обчислювати ці характеристики, але й розуміти їх зміст.

Під час вивчення статистики на уроках доцільно використовувати комп'ютер для подання великих масивів даних, упорядкування даних, обчислення середніх значень для великих масивів даних. З набуттям досвіду навчання статистики виявиться нагальним питання про проведення інтегрованих уроків з інформатики й математики для вивчення статистики.

Таким чином була зроблена спроба проаналізувати можливість реалізації ймовірно-стохастичної лінії в курсі математики 11 класу. Була проаналізована навчально-методична література з цієї теми і на основі цього аналізу зроблені конкретні висновки, з короткими методичними рекомендаціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Математика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Афанасьєва О.М. та ін. К : Богдан, 2011. 241 с.
2. Бродський Я.С. Про вивчення елементів комбінаторики, ймовірності, статистики у школі. Математика, 2004. № 31.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). 10-11 класи. Математика, 2010. 111 с.

УДК 37.016:51

Діана ЛАВРЕНЧУК

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

СІНГАПУРСЬКА МАТЕМАТИКА

Анотація: стаття присвячена ознайомленню із сингапурською методикою навчання математиці здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти.

Ключові слова: сингапурська математика, вчитель математики, здобувачі освіти.

Актуальність теми полягає у навчанні здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти володіти навичками критичного мислення, вміти самостійно розв'язувати певні проблеми й глибоко

аналізувати отриману інформацію. Застосування прогресивних навчальних структур дозволяє по-новому переосмислити навчальний процес. Сьогоднішній учень має бути конкурентоспроможним, ми — вчителі — повинні його виховувати. Нам потрібно виховати людей, які готові змінюватися.

Сінгапурська математика — це особливий навчальний план, який допомагає школярам розвинути математичні здібності та навички, використовуючи прості приклади та застосовуючи їх до ситуацій у повсякденному житті.

Основна ідея сінгапурської математики полягає у тому, що кожна дитина може досягти успіху під час навчання математиці. Для цього потрібно всіх зацікавити процесом навчання і зробити його доступним для кожного.

Математика в Сінгапурі — це не глобальні знання, це спосіб мислення. І тут немає обдарованих дітей — успіху досягає старанний. Усі діти можуть отримати високі результати.

Величезна увага приділяється використанню моделей, що дозволяє візуалізувати умову задачі, систематизувати дані та розв'язувати задачу поетапно. У цьому, на думку фахівців, і полягає секрет успіху сінгапурської системи.

В основі методу — чотири основних принципи: спробувати зрозуміти завдання; розробити план рішення; втілити план у життя; оцінити, як вирішено завдання і які ще були шляхи вирішення.

Роль учителя — спрямовувати та ставити такі запитання, які приведуть учнів до вирішення. Після отримання розв'язку завдання не відкладається. Натомість учні обговорюють із учителем, якими ще способами можна його розв'язати і які завдання розв'язуються таким же способом. Одним із головних недоліків такого підходу є його неквапливість: учням потрібно дати достатньо часу, щоб методом спроб і помилок знайти вірне рішення.

Сінгапурська навчальна програма розглядає менше матеріалу. Школярі не просто вирішують рівняння, вони розуміють, як це працює і для чого може стати в нагоді.

Ментальна арифметика — один із основних принципів сінгапурської методики. У сінгапурських школах математики дітей заохочують вирішувати завдання усно, розвиваючи уяву, концентрацію, розуміння чисел та дій «зсередини».

Передбачається максимум візуалізації. У нас теж вивчення математики починається з завдань — порахуй яблука, жолуді, цукерки. Після цього пропонуються приклади типу $2+2=4$. Сінгапурська математика вводить проміжний етап: подивися, намалюй, запиши приклад. Учні, опанувавши рахунок «на пальцях», використовуючи гудзики, палички або кубики, переходять до образотворчого етапу — малюють картинки, перш ніж оперувати числами.

Кожна наступна тема ґрунтується на попередній. Математика викладається як конструктор LEGO: склав ряд із цеглинок, будуй наступний. А якщо в нижньому ряду цеглини погано закріплені, все розвалиться. Наша система рухається по спіралі, коли ті самі теми школярі розглядають кілька разів. Але це працює не завжди.

Найкращим прикладом застосування Сінгапурської математики в Україні є науково-педагогічний проєкт «Інтелект України», спрямованим на набуття та розвиток здатностей здобувачів освіти до практичного використання вивченого матеріалу у повсякденному житті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шаповалова С. *Особливості шкільного навчання в Сінгапурі* (Doctoral dissertation, Сумський державний університет). 2017.

2. Лутфуллін В., Матяш Л., Лутфулліє М. Перспективи запровадження досвіду освітніх реформ Сінгапуру в контексті розвитку математичної освіти в Україні. *EDITOR COORDINATOR*, 110. 2021.

3. Купа І.М. Сучасні підходи до навчання. «Сінгапурська методика». URL: https://urok.osvita.ua/materials/edu_technology/71296/ (дата звернення: 23.10.2023).

4. Дарина Васильєва. Як у Сінгапурі навчають математики. URL: <https://nus.org.ua/view/yak-u-singapuri-navchayut-matematyky/> (дата звернення: 23.10.2023).

УДК 911.2

**Ігор КАСІЯНИК, Борис МАТВІЙЧУК,
Ольга МАТУЗ, Ганна ЧЕРНЮК**

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ НА ВЗАЄМОДІЇ
СУСПІЛЬСТВА І ПРИРОДИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНОЇ
ГЕОГРАФІЇ**

Анотація. На основі багаторічного досвіду викладання курсів фізичної географії і загального землезнавства у вузах проаналізовано процес формування світогляду студентів на взаємовідносини суспільства і природи та їх екологічні наслідки. Встановлено чотири послідовних ступені формування світогляду студентів на проблеми взаємодії суспільства, людини і природи в процесі вивчення географічних дисциплін від першого до п'ятого курсів: загальноосвітній, загально-географічний, загальнотеоретичний, філософський.

Ключові слова: фізична географія, суспільство і природа, світогляд, екологія, географічна оболонка, географічне середовище.

Формування світогляду студентів при вивченні фізико-географічних дисциплін нерозривно зв'язане з актуальними екологічними проблемами, обумовленими взаємодією суспільства і природи. Сучасна наука ще не здатна точно прогнозувати всі можливі наслідки впливу діяльності суспільства на природу. Сучасна географія бере на себе відповідальність за теоретичну і практичну розробку

питань оптимізації використання природних ресурсів та збереження і раціонального перетворення середовища. Головним завданням сучасної науки є комплексний системний підхід до вирішення проблеми «людина і географічне середовище». Предметом вивчення фізичної географії є географічна оболонка в цілому, її компоненти і природні комплекси та закономірності їх складу, структури, динаміки, функціонування і розвитку. В методиці комплексного географічного аналізу головне місце займає системний підхід та регіональний принцип. В географічному середовищі виділяють «природне середовище», «антропогенне середовище» і «соціальне середовище». Сучасна географічна оболонка розвивається на стадії «техносфери». Розробляється вчення про «ноосферу» - сферу розуму. Тому головним завданням науки стало прогнозування на основі комплексного вивчення природних ресурсів і перетворення природи прогресивного людства. Основою для підвищення достовірності глобального і регіонального прогнозування розвитку природи є діалектична взаємодія суспільних і природничих наук, на стику яких знаходиться географія, яка складається з системи наук соціально-економічної і фізичної географії [1,2,3].

Велика частина навчального матеріалу з фізико-географічних наук (до 50-70%) завершується питаннями про наслідки взаємодії суспільства і природи, про «забруднення» середовища, про використання і охорону природних ресурсів, про сучасний стан геосистем, а також розглядом філософських і теоретичних питань географії. Проблемна постановка екологічних питань в лекційних курсах спонукає студентів до активної теоретичної і практичної діяльності з метою самостійного вирішення цих проблем; розвитку науково-дослідницьких здібностей.

Проблеми взаємодії суспільства і природи мають різні аспекти, масштаби і складність, тому рівень їх сприйняття при вивченні фізико-географічних дисциплін зростає від молодших до старших курсів. Наприклад, по питаннях охорони окремих компонентів природи понад 50% студентів молодших курсів можуть показати проблему самостійно і привести пропозиції її можливого вирішення. Це свідчить про рівень знань про охорону природи, отриманих в школі, добре поставленою системою екологічної освіти населення в цілому і більш глибоким визначенням цих проблем в курсах загальної фізичної географії і землезнавства [1,2,3,4].

На молодших курсах студенти опановують загальноосвітній рівень і піднімаються на загально-географічний рівень світогляду на сучасні екологічні проблеми. Загально-географічний рівень світогляду формується в процесі вивчення фізичної географії материків і океанів, фізичної географії України, геології, метеорології і кліматології, географії ґрунтів, біогеографії, вступу до економічної географії [4,5].

Цей рівень вимагає розуміння таких важливих питань, як вчення про природні географічні комплекси як цілісні системи, про географічну оболонку і географічне середовище, про проблеми природних ресурсів, просторово-часові принципи в географії, відношення частин і цілого, про геосистеми та особливості фізико-географічних країн.

Для визначення рівня світогляду на взаємодію суспільства і природи пропонується проводити письмову роботу з наступними питаннями: 1) Як Ви розумієте терміни «географічна оболонка», «біосфера», «ноосфера», «географічне середовище»? 2) Як Ви уявляєте географічне середовище майбутнього? 3) Який зміст поняття фізико-географічного комплексу як цілісної системи? 4) Як визначають межі географічної оболонки, біосфери, географічного середовища і ландшафтної сфери? 5) Як Ви оцінюєте результати взаємодії суспільства з природою, позитивно чи негативно? [4,5].

При вивченні філософії студенти досягають розуміння єдності між суспільством, людиною і природою на основі законів діалектичного і історичного матеріалізму про єдність матеріального світу, єдність географічних наук, розвиток і рух, прогрес і регрес, про співтворчість людини з природою, закони заперечення заперечення та інші категорії [6]. Спецкурси з циклу «Актуальні проблеми географії і ландшафтознавства» підносять студентів до загальнотеоретичного рівня світогляду на проблеми взаємодії суспільства, людини і природи [4,5,6].

Таким чином, формування світогляду студентів на проблеми взаємодії суспільства, людини і природи в процесі вивчення географічних дисциплін логічно складається з наступних послідовних рівнів: 1 - загальноосвітній, 2 - загально-географічний, 3 - загальнотеоретичний, 4 - філософський.

На основі законів діалектики підтверджується об'єктивність існування фізико-географічних комплексів та можливість пізнання причинно-наслідкових зв'язків у природних системах. Історичний підхід до вивчення процесів і явищ природи і взаємодії з ними суспільства, діалектичні закони руху і безперервних просторових і часових змін, переходу кількісних змін в якісні, єдності та боротьби протилежностей та інші є основою сучасних методів вивчення і системного аналізу територіальних природних комплексів. Закон незворотності процесів розвитку дозволяє зрозуміти динаміку, ритмічність і направленість змін ландшафтів під впливом господарської діяльності, з'ясувати вік, генезис та тенденції їх розвитку.

Загальнотеоретичний рівень розуміння багатогранних аспектів взаємодії суспільства, людини і природи досягається після отримання філософської та вищої географічної освіти. До найвищого - філософського рівня світогляду можна піднятися тільки в процесі

самостійної науково-дослідної роботи кваліфікованого спеціаліста з вищою освітою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Геренчук К.И., Боков В.А., Черванев И.Г. Общее землеведение. – М.: Высшая школа, 1984 – 255 с.
2. Калесник С.В. Проблемы физической географии. Л.; Наука, 1984.
3. Марков К.К. Проблемы общей физической географии и геоморфологии. М: Наука, 1986. - 286с.
4. Касіяник І.П., Матвійчук Б.В., Мисько В.З., Любинська І.Б., Чернюк Г.В. Ступені формування екологічного світогляду студентів в процесі вивчення географічних дисциплін // Навколишнє середовище і здоров'я людини : матеріали наукової конференції (18-20 листопада 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2008. – С. 246-248
5. Навчальні робочі програми з загального землезнавства, географії материків і океанів, географії України, конструктивної географії, вступу до соціально-економічної географії, спецкурсу «Актуальні проблеми фізичної географії і ландшафтознавства» / Касіяник І.П., Матвійчук Б.В., Матуз О.В., Мендерецький В.В., Лісовський А.С., Придеткевич С.С. Чернюк Г.В. – Кам'янець-Подільський: кафедра географії К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2010-2022.
6. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М.: Наука, 1986.

УДК 375.53

Ігор ЦИБУЛЯ, Оксана КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**МОДЕЛЮВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ
ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE**

Анотація. Розглянуто засоби обчислювального експерименту з фізики на основі GNU Oktava. Визначено структуру, алгоритм, етапи реалізації обчислювального експерименту з фізики

Ключові слова: обчислювальний експеримент, алгоритм, постановка задачі, моделювання

Фізика – наука експериментальна. Тому постановці експерименту з фізики приділяється значана вага. Нам звичні натурні, лабораторні досліді. Сьогодення вимагає нових інструментів у реалізації фізичного експерименту. Там, нам видається обчислювальний експеримент. Обчислювальний експеримент – це експеримент над математичною моделлю об'єкта на ПЕОМ, який полягає в тому, що за одними параметрами моделі обчислюються інші її параметри і на цій основі робляться висновки про властивості явища, що описується математичною моделлю. Для початку наведемо актуальні для наукового світу визначення обчислювального експерименту:

- специфічна організація досліджень, при якій властивості явищ і предметів вивчаються на основі математичних моделей. Програється поведінка об'єктів в різних умовах, на основі чого вчені вибирають оптимальний для них режим (Самарський А.А.).

- перехід від вивчення будь-якого реального предмета до вивчення його математичної моделі. Останньою постають одне або кілька рівнянь.

- технологія вивчення математичних моделей, заснована на їх побудові та подальшому аналізі за допомогою обчислювальних електронних пристроїв.

- імітація певної реальності.

Основою обчислювального експерименту виступає математичне моделювання. Його теоретична база - прикладна математика, а технологічна - сучасні потужні ПЕОМ. Крім того, для проведення подібних досліджень необхідні великі знання з багатьох розділів механіки, математики, фізики, екології, хімії та економіки.

Обчислювальний експеримент - це робота з трьома моделями: система, реальний об'єкт; імітаційна модель реального об'єкта; інформаційно-обчислювальна система. Обчислювальні експерименти дозволяють дізнатися те, що не підвладне класичним (лабораторним і натурним) методикам: внутрішні взаємодії різних підсистем, елементів, вплив на їх діяльність змін зовнішнього середовища; виявити важливі особливості функціонування системи, розробити план її вдосконалення; отримати нові знання, маючи навіть неповні відомості про систему; опрацювати різні методики дій і стратегій.

Назвемо головні переваги обчислювального експерименту перед іншими методиками: цікавий об'єкт можна дослідити без створення реальної моделі апарату, установки; можливість вивчення кожного з факторів окремо, в той час як вони діють одночасно в реальності; можливість дослідження тих процесів і явищ, які не можуть існувати в справжньому світі.

Провести обчислювальний експеримент - це завдання означає, що дослідник у своїй роботі повинен пройти кілька етапів:

- якісний всебічний аналіз цікавого предмета. Побудова його математичної моделі.

- розробка обчислювальних алгоритмів.

- створення програми, здатної реалізувати створений обчислювальний алгоритм.

- проведення необхідних розрахунків на електронно-обчислювальних машинах.

- обробка отриманих результатів, аналіз дослідження, формування висновків.

Проведення обчислювального експерименту, як і будь-якого іншого дослідження, починається з постановки цілей подальшої роботи: робочі гіпотези, які потребують перевірки; запитання, які потребують відповідей; керуючі дії, які потребують відповідей.

Для прикладу розглянемо, обчислювальний експеримент при розв'язанні задачі: «У велосипедних перегонах між двома велосипедистами відстань на момент початку спостереження дорівнює 20 м. Перший має швидкість 36 км/год, другий - 12 м/с. Визначити, через який час другий велосипедист наздожене першого? Побудувати графік руху велосипедистів.

Розв'язання. Етап I. Щоб розв'язати цю задачу у GNU Oktave, потрібно використовувати формулу: $t = (d/v)$, де t – час, d – відстань між велосипедистами, v – швидкість велосипедиста, який наздоганяє.

Етап II. Спочатку потрібно привести швидкість першого велосипедиста до метрів за секунду:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; Потім можна обчислити час, через який другий велосипедист наздожене першого:

$d = 20$; відстань у метрах

$v2 = 12$; швидкість у метрах за секунду

$t = d/(v1 - v2)$

Етап III. Код для GNU OKTAVE з побудовою графіка руху велосипедистів:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; % швидкість першого велосипедиста в м/с

$d = 20$; % відстань між велосипедистами в м

$v2 = 12$; % швидкість другого велосипедиста в м/с

$t = 0:0.1:2$; % часовий інтервал

$x1 = v1 * t$; % переміщення першого велосипедиста

$x2 = d + v2 * t$; % переміщення другого велосипедиста

$\text{plot}(t, x1, 'b', t, x2, 'r')$ % побудова графіка

grid on % вмикання сітки

$\text{xlabel('Час, сек')}$ % підпис осі x

$\text{ylabel('Відстань, м')}$ % підпис осі y

$\text{legend('Перший велосипедист', 'Другий велосипедист')}$ %

легенда графіка

Етап IV. Обчислення у середовищі GNU OKTAVE.

Етап V. Результати розрахунків. Відповідь: через $t = 1.25$ секунд другий велосипедист наздожене першого. Побудовано графіки руху велосипедистів.

Висновки. Головна відмінність обчислювального експерименту від натурного і лабораторного в тому, що в основу його покладена не об'єкт самої реальності, а її математична модель, імітація. Цей експеримент також має власні методики, специфічний алгоритм проведення досліджень у п'ять основних кроків.

Ірина САЛЬНИК, Едуард СІРИК
*Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка*

НЕПЕРЕРВНА ОСВІТА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ СИСТЕМИ ЗНАНЬ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Анотація. Неперервна освіта в сучасному стані має декілька характеристик, основними з яких є широке впровадження освітніх технологій, відкритість і доступність освіти, гарантування якісної підготовки та ефективна підтримка студентів. Виявлено, що неперервна освіта пройшла тривалий шлях, але і наразі є актуальною. Показано переваги та проблеми впровадження неперервної природничої освіти.

Ключові слова: неперервна освіта, природничі науки, наступність, адаптивність

У ХХІ столітті освіта постала перед рядом проблем, що пов'язані із глобальними процесами у суспільстві, зокрема перед необхідністю віднайти такі моделі навчання, які б забезпечили можливість кожній людині творчо засвоїти величезний об'єм нових знань та високих технологій. Особливості розвитку суспільства ставлять нові вимоги до якостей сучасної людини, її мобільності, адаптивності, креативності, функціональності. Одним із напрямів розв'язання такої проблеми є неперервна освіта.

Неперервна освіта як сучасна тенденція розглядається з різних позицій: освіта, яка передбачає постійне професійне зростання в певній галузі; неперервний процес, що триває протягом усього життя; формування конкурентоспроможної особистості протягом періоду навчання в закладах освіти різного рівня; позашкільна освіта для учнів як частина загальної середньої освіти; освіта дорослих та ін. Неоднозначне трактування поняття «неперервна освіта» пов'язане з постійним розвитком самої системи освіти, зміною її цілей та форм організації освітнього процесу.

Концепції неперервної освіти різним чином представлені в роботах як стародавніх мислителів (Платон, Сократ, Арістотель), так і відомих педагогів (Вольтер, Руссо, Я.Коменський). Широку практичну реалізацію неперервна освіта як один з видів просвітництва здобула у Великій Британії, коли був заснований Інститут безперервної освіти Кембриджського університету 1873 року [3] та Департамент безперервної освіти при Оксфордському університеті у 1878 році [2]. У США ще 1835 року Гарвардський університет заснував Інститут Лоуелла з місією проводити безкоштовні публічні лекції в Бостоні з метою безперервної освіти дорослих. У 1910 році Лоуелл офіційно заснував Harvard Extension School, яка тоді називалася «Комісія з курсів підвищення кваліфікації». Зараз Harvard Extension School працює при факультеті мистецтв і наук і є однією з 13 шкіл, які

видають дипломи, що входять до складу Гарвардського університету[4].

У 1870-х роках Корнельський університет був серед вищих навчальних закладів, які почали пропонувати безперервну освіту на базі університету, переважно для вчителів, через курси підвищення кваліфікації. Як зазначалося в Cornell Era від 16 лютого 1877 року, університет запропонував програму «Тур Великими озерами» для «вчителів та інших» [5]. Отже, неперервна освіта має значну історичну традицію. В Україні ідеї неперервної освіти втілювались здебільшого через систему підвищення кваліфікації, насамперед, педагогічних працівників. Про що свідчать дослідження, наприклад Ходунова В.Л. [1]. Одночасно відмічаємо недостатню увагу до проблеми неперервної професійної освіти як засобу підвищення якості природничої освіти, яка формує цілісне уявлення людини про світ та є основою створення сучасного виробничого і людського потенціалу України.

В Україні існує система закладів, які створюють модель неперервної освіти:

- 1) освітні заклади, які дають базову освіту всім членам суспільства;

- 2) заклади, які надають додаткову освіту під час отримання базової освіти;

- 3) заклади базової освіти дорослих;

- 4) заклади і форми додаткової післядипломної освіти дорослих.

Уся ця система зосереджена на професійний розвиток та передбачає отримання освіти упродовж життя будь-якою людиною.

Слід відзначити, що з урахуванням великої кількості переваг та позитивних моментів, які дає неперервна освіта, існують й недоліки та проблеми в її запровадженні та реалізації основних принципів: наступності, гнучкості, інноваційності, індивідуалізації, гуманізації, міждисциплінарності.

Головною проблемою неперервної освіти є втрата у сучасних учнів та студентів уявлення про невід'ємну цінність саморозвитку та слабкість мотивації до навчання «в ім'я розвитку». Однією з причин є надмірний прагматизм сучасного життя та трансформація цінностей сучасної людини у світі, де все продається і має свою ціну, а також дедалі більший розгляд освіти як комплексу «освітніх послуг» і нехтування фундаментальними дослідженнями. Щодо природничої освіти, то ця проблема актуалізується ще більше. Мотивація до вивчення фізики, хімії, біології серед сучасного юнацтва досить низька, незважаючи на те, що є розуміння ролі природничих наук у розвитку сучасної техніки та технологій, перспектив їх використання.

Наступна проблема є технічною складовою безперервної освіти, яка полягає у створенні необхідних умов для реалізації індивідуальних освітніх траєкторій усіх, хто вчиться, шляхом

запровадження різноманітних рівнів освіти, форм і методів, розробки освітніх програм, а також уніфікація інструментів та засобів оцінки, тощо.

Успішність вирішення цих проблем залежить від успішності створення єдиного національного освітнього простору, необхідного оснащення навчальних закладів, міждержавної інтеграції освітніх просторів. Важливим організаційним чинником створення неперервної освіти у галузі природничих наук є розробка узгоджених навчальних планів та навчальних програм на різних рівнях освіти, які мають забезпечити неперервність та наступність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ходунов В.І. Історичні передумови розвитку неперервної освіти педагогічних працівників закладів дошкільної освіти в Україні (1917–1985 рр.). *Загальна педагогіка та історія педагогіки*. Випуск 34. Т. 1. 2021. С. 17-22.
2. The history of continuing education at Oxford. *Department for Continuing Education. University of Oxford*. Retrieved December 28, 2020. <https://www.conted.ox.ac.uk/about/our-history>
3. Jarvis, Peter. *Adult Education and Lifelong Learning: Theory and Practice*, p. 318 (Routledge 2004). https://books.google.com.ua/books?id=SMMgRnWmf3YC&pg=PA318&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
4. History. *Harvard Division of Continuing Education*. Retrieved June 27, 2023. <https://dce.harvard.edu/about/history/>
5. Press, Cornell University (March 31, 1877). "Cornell Era V. 09 1876-1877" – <https://ecommons.cornell.edu/items/80cad243-11e4-457a-aab4-039ddd7cb132>

УДК 53

Ірина ФІЛІПЕНКО

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
**РЕЛЕВАНТНІСТЬ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З
ФІЗИКИ В УМОВАХ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ**

Анотація: Розв'язування задач в умовах онлайн-навчання якнайкраще відповідає вимогам поступового освоєння студентами властивого науці стилю мислення, оскільки привчає студентів аналізувати досліджувані явища, проникати в їхню сутність, сприяє формуванню творчого ставлення до пізнавальної діяльності та неформальному опануванню фізичних понять і уявлень. Проблеми релевантності якісного онлайн-навчання представлені в даних тезах.

Ключові слова: навчально-методичний комплекс з фізики, релевантність онлайн-навчання, платформа Microsoft Teams, розв'язування фізичних задач.

Онлайн-навчання з фізики охоплює велику галузь застосувань і перебуває в стадії становлення. Існує багато проблем релевантності якісного онлайн-навчання. Розглянемо де-які з них.

1. Проблема інформаційних джерел.

Дуже приваблива ідея створення повного систематичного електронного курсу для навчання фізики, який використовується в онлайн-режимі. Система базового навчального курсу з фізики для слухачів-іноземців довузівського етапу підготовки, майбутніх студентів медико-фармацевтичного університету розроблена нами, та впроваджується на платформі Microsoft Teams. Курс фізики розбитий на гіпертекстові заняття, з теоретичною частиною, здобреною кольоровими картинками та словником фізичних термінів. Наведені приклади розв'язання задач, та в якості контролю отриманих знань пропонуються контрольні питання, тести і задачі для самостійного розв'язання.

2. Проблема створення навчально-методичних комплексів з фізики для дистанційної форми онлайн-навчання.

Головною для онлайн-навчання є проблема створення електронного навчально-методичного комплексу з фізики. Він має розмаїття видів інформації: озвучені лекції, презентації, ілюстрації, анімації, відеозаписи дослідів і фізичних явищ, моделі фізичних явищ і процесів, тести, інтерактивні завдання. Необхідна підтримка всіх відомих форм навчальної діяльності, особливо з такими специфічними для навчання фізики, як розв'язування фізичних задач, дослідження фізичних явищ і процесів. Активність роботи студентів у чатах має стати складовою частиною оцінювання з предмета і визначатися за критеріями:

- уміння ставити запитання (кількість їх і формулювання);
- уміння давати відповіді на запитання (правильність і повнота відповіді);
- частота звернення до чату.

Незважаючи на те, що онлайн-навчання - це вимушена форма навчання, яка не витримує конкурентності з очною формою навчання, вона має відображати загальні закономірності науки педагогіки, педагогічної психології, дидактики та приватних методик. Викладач повинен організувати навчальний процес, в якому провідна роль відводиться самостійній пізнавальній діяльності студентів. Для виконання цієї вимоги стандарту потрібно не повідомляти студентам систему готових знань, а організовувати види діяльності, що вимагають практичного застосування фізичних знань. Розв'язування задач якнайкраще відповідає цим вимогам, оскільки привчає студентів аналізувати досліджувані явища, що вивчаються, проникати в їхню сутність, сприяє формуванню творчого ставлення до пізнавальної діяльності. Уміння розв'язувати фізичні задачі - складне вміння, і воно не формується саме собою. Знання тільки теорії питання не може автоматично гарантувати успіх у розв'язанні задач.

Проблема мотивації до розв'язування задач є не менш актуальною і в умовах дистанційного навчання.

Для створення позитивної мотивації традиційно можна спиратися на природну зацікавленість студентів і застосовувати прийоми, що стимулюють її:

1) "*ефект новизни*": кожне навчальне завдання, навіть тренувальне, має містити нову інформацію; якщо інформація, що міститься в завданні, знайома студентам, то діяльність з її освоєння має бути новою;

2) "*ефект загадки*": форма пред'явлення завдання повинна викликати позитивну емоційну реакцію студента;

3) "*ефект суперечностей*": студенти прагнуть осмислити й упорядкувати навколишній світ; наявність суперечностей у задачі з наявним у них життєвим досвідом підштовхує їх до пошуку пояснень;

4) "*ефект ризику*": діти люблять ризикувати, тому завдання не мають бути занадто легкими але перешкоди мають бути реальними, щоб студенти могли відчувати себе успішними.

Виконання цих умов залежить не тільки від творців електронного навчального методичного комплексу а й від викладача онлайн-навчання, який повинен своєчасно і грамотно коригувати навчання студента відповідно до його індивідуальних особливостей. Варіанти надання допомоги в розв'язанні задач:

Перший варіант допомоги: *поелементний підхід до навчання*. Студентові послідовно пропонується кілька простіших допоміжних завдань-вправ, під час розв'язання яких виявляються елементи знань і умінь, погано засвоєні ним.

Другий варіант допомоги: *підхід "від простого до складного"*. Розв'язання пропонованих завдань підводить студентів до отримання кінцевого результату.

Третій варіант допомоги: *надання алгоритму розв'язання основного завдання, тобто порядку виконання дій*. Викладач перевіряє правильність ходу міркувань, проте вимагає набагато меншої самостійності, після надання допомоги у вигляді алгоритму, запропонує студентам розв'язати самостійно іншу подібну задачу

Четвертий варіант допомоги - *пояснювально-ілюстративний*, під час якого надається повне пояснення рішення. Після цього необхідно запропонувати студентам самостійно розв'язати іншу аналогічну задачу, а потім наступну, яка вивела б їх на усвідомлення алгоритму дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Філіпенко І.І. Дистанційне навчання іноземних громадян підготовчого факультету ЗДМУ з курсу фізики. Матеріали за XVII міжнародна научна практична конференція. - 2022 : София.« Бял ГРАД-БГ »: С. 24-27.

2. Філіпенко І.І. Підготовка та самореалізація спеціаліста-іноземця на заняттях з фізики. - Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції – Запоріжжя : ЗДМУ, 2023. – С. 163-165.

3. Філіпенко І.І., Точиліна Т.М. Керування та корекція самостійної діяльності іноземних студентів у процесі дистанційного навчання. - The XIV International Scientific and Practical Conference «Prospects for the development of science and the environment». – 2023, Helsinki, Finland. – С. 292 – 297.

УДК 37.091.313-044.247:004:5:62

Катерина ГЕСЕЛЕВА, Тетяна ДУМАНСЬКА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-
КОМПЕТЕНТНОСТІ**

Анотація: у статті висвітлено питання актуальності прикладних задач як засобу формування STEM-компетентності здобувачів вищої освіти.

Обґрунтовано важливість формування умінь створення математичної моделі прикладної задачі.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-технології, прикладна задача, математична модель задачі, математичні компетентності здобувачів освіти.

Одним із трендів розвитку сучасної системи освіти є STEM-освіта. Вона дає можливість реалізувати інтегрований, міждисциплінарний підходи до навчання, формувати ключові компетентності у здобувачів освіти, тобто їхню готовність використати набуті знання, вміння і навички, а також засоби діяльності в житті для виконання практичних і теоретичних завдань. Новий підхід до навчання посилює дослідницький потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення.

STEM-компетентність визначають як динамічну систему знань, умінь, навичок і способу мислення, цінностей й особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності [3, с. 19]. Однією із найпоширеніших STEM-технологій навчання математики є використання прикладних задач.

Прикладна направленість курсу математики – одна з постійно досліджуваних, але поки що не розв'язаних на належному рівні проблем навчання математиці [1]. Ефективному засвоєнню змісту навчальних дисциплін природничо-математичного циклу здобувачами освіти сприяє навчання, яке здійснюється шляхом реалізації міждисциплінарних зв'язків. Важливість математики для фізики, хімії, біології, географії та інших навчальних дисциплін усвідомлюється у разі застосування отриманих математичних знань до конкретних ситуацій на заняттях із цих предметів.

Математика, як невід'ємна складова системи навчання STEM, вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами. Вагоме значення мають задачі, які сприяють поглибленню та закріпленню теоретичних знань. Розв'язування таких задач

потребує від студентів аналізу сутності явища. Тому правильне їх розв'язування свідчить про розуміння вивченого матеріалу. Під час розв'язування прикладних задач потрібно акцентувати увагу здобувачів освіти на тому, що світ навколо нас є складною системою зв'язків і взаємовпливів. Щоб зрозуміти принцип STEM, необхідно бачити не просто явище, а розуміти, які математично обумовлені фізичні, хімічні, географічні закономірності призвели до його виникнення.

Усвідомлення та аналіз умови прикладної задачі під час її розв'язування вимагає вміння будувати її математичну модель. Саме побудова математичної моделі задачі становить найбільшу складність для здобувачів освіти.

Зміст навчання математичного моделювання полягає у знайомстві з термінологією таких понять як «математична модель», «математичне моделювання», «спрощена та розширена евристичні схеми діяльності математичного моделювання». Після вивчення понятійного апарату потрібно перейти до розгляду явищ та процесів в навколишньому світі (наприклад, рух тіла кинутого під кутом до горизонту, розрахунок ефективності рекламної кампанії, процес розмноження бактерій), показуючи можливість і необхідність побудови математичної моделі та її дослідження. Варто продемонструвати відомі та інтуїтивно зрозумілі математичні моделі у вигляді: рівнянь, графіків, нерівностей, геометричних фігур, похідних функцій [2].

Розв'язування прикладних задач методом математичного моделювання допомагає глибше усвідомити математичні дії та математичні засоби, продуктивніше працювати на заняттях, розвивати інтелект і гнучкість мислення, розвивати вміння застосовувати математичні засоби до розв'язування задач різними методами, розвивати вміння усвідомлювати зміст понять, аналізувати результати та оцінювати їх, формулювати аргументовані узагальнення, висновки, аналізувати кількісні дані, подані в різних формах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мінтій І.С., Петров В.В. Математичне моделювання та прикладні задачі в шкільному курсі математики. *Математика в школі*. 2007. №1 (67). С. 3-8.
2. Панченко Л.Л. Про понятійний апарат математичного моделювання в загальноосвітній школі та педагогічному вузі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі*. К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. №1. С. 89-97.
3. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н.І. Поліхун та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

Катерина ІЛЬНИЦЬКА, Юрій КРАСНОБОКИЙ,
Ігор ТКАЧЕНКО

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
**НОВІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З
ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК РЕАКЦІЯ НА ВИКЛИКИ
СЬОГОДЕННЯ**

Анотація: у пропонованому матеріалі мова йде про необхідність перенесення акцентів на практичних і лабораторних заняттях з оптики загального курсу фізики на розрахунки конкретних оптичних систем, які використовуються у військовій справі.

Ключові слова: війна, оптика, дрон, лінза, окуляр, зорова труба.

Незаперечним є причинно-наслідковий зв'язок між потребою реформування (модернізації) системи освіти і запитами на неї суспільства, яке постійно перебуває у динамічному розвитку. Особливо така мотивація з боку суспільства зростає, коли перед ним виникають раптові неплановані, непередбачувані виклики. У нашому випадку ми маємо на увазі нинішню загарбницьку війну росії проти України [1]. До розв'язання виникаючих проблем суспільство (держава) завжди закликає освіту і науку.

Згідно зі спостереженнями і висновками багатьох вітчизняних і зарубіжних експертів, які ґрунтуються на аналізі перебігу і результатів багатьох воєн, поряд із загальним трагізмом їх наслідків, війни все ж стимулюють й розвиток нових технологій. Тож і згадувану називають «війною технологій».

Ми звернемо увагу лише на один її аспект – масове застосування непілотованих літальних апаратів, зокрема «дронів». Дрони, як уже відомо, використовуються для розвідки, пошуку необхідних об'єктів, враження ворожих цілей тощо. Поряд з іншим оснащенням одним з основних елементів дронів є їх якісна оптична система – їх «очі». Крім цього, в арсеналі військових використовується широкий асортимент оптичних «інструментів»: біноклі, зорові труби, перископи тощо.

Тож, на нашу думку, освіта і наука мають звернути увагу на цей «оптичний запит», і приділяти йому максимальну увагу, починаючи уже зі школи. Зокрема, у системі занять із загального курсу фізики з підготовки майбутніх учителів природничих наук за вивчення студентами розділу «оптика» на лабораторно-практичних заняттях ми робимо акцент на розрахунки реальних оптичних систем. Нижче наводимо приклади таких завдань.

Задача 1. Розрахувати для «дрона» ахроматичний об'єктив з фокусною відстанню $f = 50$ см, який складається з двох лінз. Передня (перша) двоопукла лінза виготовлена із крону К1, а задня (друга) – із флінту Ф8. Задня лінза – опукло-вгнута і звернена опуклою поверхнею назовні. Радіус кривизни цієї поверхні 100 см.

Для розв'язання задачі вводим позначення:

R'_1 – радіус першої сферичної поверхні першої лінзи,

R''_1 – радіус другої сферичної поверхні першої лінзи,

R'_2 – радіус першої сферичної поверхні другої лінзи,

R''_2 – радіус другої сферичної поверхні другої лінзи.

Хроматичної аберації позбавляються шляхом комбінування лінз, які виготовлені із скла з різними оптичними властивостями, що й передбачено умовою задачі (це марки «крон» К1 і «флінт» Ф8). Щоб виготовити об'єктив із заданою фокусною відстанню, потрібно розрахувати, які фокусні відстані повинні мати складові його лінзи. Як відомо з геометричної оптики, фокусні відстані лінз залежать від радіусів кривизни їх сферичних поверхонь.

На цьому етапі практичного заняття перед студентами ставиться завдання пригадати необхідні формули. Виявляється, що до цих формул входять коефіцієнти дисперсії ν (або числа Аббе) цих марок скла і відповідні їм показники заломлення n_D для жовтої фраунгоферової D -лінії натрію. З таблиць, які є у відповідних довідниках, знаходимо:

для першої лінзи $\nu_1 = 65,1$, $n_D = 1,4982$;

для другої лінзи $\nu_2 = 35,6$, $n_D = 1,6248$.

За відомими з теорії формулами обчислюємо фокусні відстані лінз:

$$f_1 = f \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1} = 50 \frac{65,1 - 35,6}{65,1} = 22,66 \quad (см);$$

$$f_2 = f \frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_2} = -50 \frac{65,1 - 35,6}{35,6} = -41,43 \quad (см).$$

За подальших розрахунків враховуємо правило знаків щодо напрямку поширення світлових променів до відповідних сферичних поверхонь лінз (так, для двоопуклої лінзи $R_1 > 0$, $R_2 < 0$, а фокусна відстань f додатна; для двовгнутої лінзи $R_1 < 0$, $R_2 > 0$, а фокусна відстань f від'ємна). Для нашої задачі це означає, що $R''_2 = -100$ см. Визначаємо R''_1 :

$$R''_1 = \frac{(n_D - 1)f_2 R''_2}{(n_D - 1)f_2 + R''_2} = \frac{0,6248 \cdot 41,43 \cdot 100}{0,6248 \cdot 41,43 - 100} = -34,93 \quad (см).$$

Оскільки за умовою задачі лінзи склеєні, то такий же величині дорівнює й радіус R'_2 . Враховуючи це, визначаємо величину радіуса R'_1 :

$$R_1' = \frac{(n_D - 1)f_1 R_2'}{(n_D - 1)f_1 + R_2'} = - \frac{0,4982 \cdot 22,66 \cdot 34,93}{0,4982 \cdot 22,66 - 34,93} = 16,68$$

(с

м).

Іншим прикладом є задача на розрахунок *зорових труб*.

Задача 2. Якою має бути товста скляна лінза з показником заломлення $n > 1$, щоб вона діяла як зорова труба, що дає прямі збільшені зображення віддалених предметів з кутовим збільшенням N ? Якою повинна бути товщина d такої лінзи, якщо радіуси кривизни її передньої і задньої сферичних поверхонь дорівнюють відповідно R_1 і R_2 ? Як пов'язане кутове збільшення N з радіусами кривизни R_1 і R_2 ?

Враховуючи обмежений обсяг сторінок тез і порівняно простоту розв'язку цієї задачі, тут наводимо лише відповіді на її запитання: 1) передня поверхня лінзи повинна бути опуклою, а задня вгнутою, за цього $R_1 > R_2$; 2) $d = n (R_1 - R_2) / (n - 1)$; 3) $N = R_1 / R_2$. Цю задачу і її розв'язок спеціально пропонуємо у загальному вигляді з тим, щоб за потреби розрахунку параметрів конкретної зорової труби, можна було підставити лише їх значення.

На цю ж тематику формулюємо й завдання для *лабораторного дослідження*: за допомогою двох скляних призм сконструювати «зору трубу» для розгляду віддалених предметів, яка б давала їх подібне зображення з довільним збільшенням. Маніпулюючи з призмами, студенти приходять до висновку, що призми необхідно розташувати взаємно перпендикулярно, повертаючи їх навколо напрямків ребер таким чином, щоб збільшення у двох взаємно перпендикулярних напрямках були однаковими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

Льницька К.С., Миколайко В.В. Особливості практичної підготовки здобувачів вищої освіти педагогічних спеціальностей в умовах запровадження воєнного стану. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 26—27 травня 2022 р. Тернопіль, 2022. С. 95—98.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСУ «POLYNOM» НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

Анотація: у даній роботі висвітлено доцільність використання цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу «Polynom» на уроках хімії та фізики.

Ключові слова: STEM-технології, вимірювальний комплекс, проект

Майстерність вчителя постійно розвивається пропорційно тому як вдосконалюються популярні методики та інновації в освіті. Ми вже не уявляємо наші уроки без STEM/STEAM-підходів, впровадження міжпредметних зв'язків та знищення кордонів між наукою та застосуванням знань у житті. В реалізації цілей уроку завжди на допомогу приходить матеріальне оснащення кабінету. Якщо колись було так звана крейда-дошка то сучасний кабінет хімії дає можливість вчителям практично реалізувати ідеї. Звичайно, що застосування такого обладнання вимагає від учителя більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс (ЦВКК) «Polynom» дозволяє проводити експерименти, здійснюючі виміри фізичних величин за допомогою датчиків у режимі реального часу. Також можна одночасно застосовувати декілька датчиків для побудови більш складних залежностей одних величин від інших. Даний комплекс складається із великого набору датчиків аналого-цифрового перетворювача та з'єднувальних проводів. Тому даний ЦВКК доцільно використовувати на всіх уроках природничого напрямку.

Для того, щоб розпочати роботу із ЦВКК «Polynom» необхідно ознайомитися із комплектом датчиків, інструкцією та встановити на ПК програмне забезпечення, що завантажується з офіційного сайту <http://polynom.eliz.com.ua/documentation.pdf> . Під час завантаження програмного забезпечення переконайтесь що характеристики Вашого ПК уступають версії програми. [1]

На природничого циклу, а також під час виконання навчальних і дослідницьких проектів з учнями, робіт МАН тощо можна використовувати даний комплекс, адже він уміщує у собі великий спектр датчиків: амперметр, вольтметр, датчик освітлення, датчик температури термопарний, датчик тиску, датчик ультрафіолетового випромінювання, датчик температури, фотоколориметр, датчик кислотності рідини (рН-метр), датчик вуглекислого газу, датчик кисню

газоподібного, датчик частоти серцевих скорочень, датчик дихання, датчик ЕКГ, датчик артеріального тиску .

У 8 класі учні на уроках з фізики за програмою вивчають тему: «Плавлення та кристалізація»[2]. Для детальнішого ознайомлення розглядають графік залежності температури кристалічної речовини(льоду) від часу її нагрівання та охолодження. Під час опановування цієї теми вчителі пояснюють учням як будувати графік плавлення та кристалізації та пояснюють ці процеси безпосередньо на ньому. Колись вчителі малювали даний графік на дошці, зараз вчителі часто презентують слайди із графіками, але ми пропонуємо використовувати ЦВКК «Polynom» а саме датчик температури. По-перше вчителі наочно можуть пояснити і показати процес плавлення льоду. По-друге комп'ютерний комплекс «Polynom» сам побудує графік залежності температури від часу. Датчик температури працює в трьох режимах, які можна вибрати через інтерфейс програми при підключеному датчику: температура градусів по Цельсію, Фаренгейту чи Кельвіну. Частота вибірок встановлюється від 1 до 10 Гц, від якої також залежить роздільна здатність датчика: чим нижча частота вибірок, тим краща роздільна здатність.

У 9 класі здобувачам освіти згідно програми з хімії пропонується ознайомитись із поняттям «рН розчину» а вчителю провести лабораторну роботу №1 «Виявлення іонів Гідрогену та гідроксид-іонів у розчинах» [3]. Використовуючи датчик кислотності, викладач на уроках пояснює що у певного розчину є свій рН-показник та його характеристики, отримавши графіки які буде вимірювальний комплекс. Таким чином, діти розуміють і роблять висновок на скільки важливо вимірювати водневий показник майже у будь-якій галузі науки і техніки: від агрохімії до медицини, косметології, транспорту, а також дослідження впливу зміни рН на протікання великої кількості хімічних, біологічних та екологічних процесів.

Використання засобів STEM-освіти дає можливість вчителям розвинути мотивацію та цікавість до вивчення природничих наук і технологій, а учням здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, засвоювати науково-технічні знання, розвивати навички критичного мислення.

Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс Polynom доцільно використовувати на уроках математично-природничого профілю для заохочення учнів вивчати точні науки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <http://polynom.eliz.com.ua/documentation.pdf>
2. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Fizyka-2023/Fizyka.7-9.kl.Maksymovych.ta.in.20.02.2023.pdf>
3. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
**ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ НУШ**

Анотація. На сучасному етапі розвитку, коли кількість інформації збільшується надто швидкими темпами, важко уявити суспільство без використання інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій, без електронних (цифрових) освітніх ресурсів з предметів та інтегрованих курсів. Тому однією з основних задач освіти є введення людини в інформаційний простір та формування її інформаційної цифрової культури.

Ключеві слова: Zoom, Skype, meet, хмарні технології, GeoGebra, e-learning, f-learning.

Освіта XXI століття спрямована на формування інформаційно-цифрової компетентності як однієї з ключових. Суспільно зумовлений процес вимагає упровадження інноваційних підходів організації освітнього процесу, які в майбутньому забезпечать конкурентоспроможність фахівців. Звідси – важливим компонентом інформатизації суспільства є інформатизація освіти, що спрямована на задоволення освітніх потреб. Інформаційно-цифрова компетентність передбачає впевнене та водночас критичне застосування особистістю інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі; інформаційну й медіа-грамотність; навички безпечної роботи в Інтернеті тощо [1].

Мета – розкрити теоретичні засади та практичні можливості інформаційно-цифрової компетентності з використанням сучасних інноваційних засобів та технологій.

На сучасному етапі розвитку системи освіти в Україні пріоритетним завданням є підвищення її якості, що виступає основою формування соціально зрілої творчої особистості. Цьому сприяє організація освітнього процесу, яка здійснюється на основі компетентнісного підходу.

Метою базової середньої освіти, як зазначено в Державному стандарті базової середньої освіти, що був затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 [2], є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності. Вимоги до обов'язкових результатів навчання визначено на основі компетентнісного підходу. Компетентності у галузі математики, природничих наук, техніки і технологій передбачають формування наукового світогляду, здатність розвивати і застосовувати математичні знання та методи для розв'язання широкого спектра проблем у повсякденному житті.

У нормативних документах нашої держави приділяється значна увага здійсненню цифровізації освітньої галузі. У Концепції розвитку

цифровій економіці та суспільства України на 2018-2020 роки [4] визначено, що «першочерговими завданнями є формування ґрунтовної національної політики цифровізації освіти як пріоритетної складової частини реформи освіти.». У Концептуальних засадах реформування середньої школи «Нова українська школа» в формулі нової школи акцентується увага, що саме «наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи [3].

Цифрові навички дають можливість застосовувати в навчальному процесі такі інноваційні технології, як: Кейс-технології; STEM-технології; SMART-технології та інші. **STEM-освіта** - це послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань та наукових понять. Освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. **Smart-освіта** є актуальною, тому що швидкість виникнення нових технологій в останнє 10-ліття значно зросла. Суть **Кейс-технології** полягає у використанні конкретних випадків для спільного аналізу та вироблення рішень.

Впровадження хмарних технологій в освітній процес допомагає сформувати цифрове навчальне середовище та сприяти інформаційно-цифровій компетентності усіх учасників навчально-виховного процесу. Запровадження хмарно орієнтованих навчальних середовищ дає можливість створити новітні середовища навчання, нові технології організації навчальної діяльності, комунікації учасників навчально-виховного процесу.

Слід зазначити, що існує безліч онлайн-платформ з математики для очного та дистанційного навчання школярів, наприклад:

Навчальний сайт з математики **Formula** <https://formula.co.ua/uk/>; платформа для вивчення математики від освітніх експертів **Matifik** <https://www.matific.com/ua/uk/home/> ; проект, що створює освітній контент широкого спектра з використанням ІТ <https://www.ed-era.com/>; **Всеукраїнська школа онлайн** <https://lms.e-school.net.ua/> ; сайт з математики 5-11 класів «**У класі**» <http://uklasi.com.ua/>. Канал **UKLASI.COM.UA** одержав Срібну кнопку You tube (оскільки на його відео підписалося більше 100 000 користувачів).

GeoGebra – безкоштовна динамічна математична програма для всіх рівнів освіти. Дане інтерактивне середовище, засноване на принципах динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри, призначене для створення динамічних моделей і забезпечує умови для досягнення учнем практичної та дослідницької компетенцій.

Слід зазначити, що саме в рамках реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки була запланована цифровізація освітніх процесів. Нова парадигма освіти зумовила оновлення фахової освіти та відповідних форм, методів і технологій навчання, що базуються на електронному навчанні (e-learning). Такими технологіями навчання є інтерактивні, що дозволяють розв'язувати різноманітні навчальні проблеми. До *інноваційних методик* навчання, крім інших, відносяться: e-learning; m-learning; u-learning; f-learning, в яких використовуються інтерактивні та комп'ютерні технології навчання.

Електронне навчання (e-learning) – це система навчання, що пропонує використання Інтернет-технологій, електронних бібліотек, навчально-методичних мультимедіа-матеріалів, віртуальних лабораторій і практикумів тощо. **Мобільне навчання** (m-learning) – це передавання знань на мобільні пристрої з використанням WAP і GPRS технологій. **Всепроникаюче навчання** (u-learning) – це технології неперервного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних засобів у всіх сферах життя суспільства. **«Перевернуте» навчання** (flipped learning) – це форма активного навчання, що дозволяє «перевернути» звичайний процес навчання таким чином: учні поза аудиторією переглядають відповідні навчальні матеріали, що будуть розглядатися на наступному занятті, самостійно вивчають теоретичний матеріал, а в аудиторії здійснюють його обговорення, виконують практичні завдання, зосереджуються на застосуванні отриманих знань.

Висновки. Підводячи підсумок, можна сказати, що інформатизація освіти в Україні є одним з найважливіших механізмів, що зачіпає основні напрямки модернізації освітньої системи. Сучасні інформаційні технології відкривають нові перспективи для підвищення ефективності освітнього процесу. Темпи та масштаби останніх цифрових інновацій спонукають розглядати цифрові технології як основну та рушійну силу розвитку освіти і сучасної глобальної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, затвердж. постановою Каб. Міністрів від 23 листоп. 2011 р. № 1392.
2. Державний стандарт базової середньої освіти, затвердж. постановою Каб. Міністрів України від 30 вересня 2020 року №898.
3. Концепція нової української школи.
4. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова
**ВИСВІТЛЕННЯ ОКРЕМИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКЗОТИЧНИХ
ЯДЕР В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ**

Анотація. Розглядається проблема підвищення рівня науковості курсу фізики в закладах середньої та вищої освіти. Наголошується на важливості ознайомлення учнів і студентів з окремими проблемами фізики екзотичних ядер, оскільки в подальшому дослідження у цій галузі здатні забезпечити розуміння не лише властивостей самих ядер, але й усього Всесвіту.

Ключові слова: освітній процес з фізики, фізика екзотичних ядер, принцип науковості курсу фізики.

На нинішньому етапі функціонування освітньої системи України ми вимушені терміново шукати шляхів розв'язання проблеми, що склалася з мотивацією до вивчення фізики та отримання спеціальностей фізико-технічного напрямку, оскільки кризова ситуація у цій галузі в подальшому загрожує розвитку фізики як науки, а також науки в Україні в цілому. Протягом останнього часу у певних колах педагогічної спільноти це питання піднімається постійно, робляться відповідні пропозиції щодо покращення стану вивчення фізики та відношення до неї молоді, але на державний рівень ця важлива проблема не виходить і у список пріоритетних напрямків удосконалення освітньої системи не вноситься. Тому вчителі і викладачі фізики намагаються власними силами подолати ці негативні тенденції і роблять спроби заохотити учнів і студентів до вивчення фізики. Але при цьому часто робиться прикра помилка – знаючи, що молодь не має системних знань з фізики і об'єктивно оцінюючи рівень її інтелектуальних можливостей, деякі вчителі і викладачі усвідомлено спрощують зміст навчального матеріалу і не зупиняються на питаннях, які, на їх погляд, не є основоположними і не особливо впливають на загальний рівень знань з фізики. Зокрема, це стосується напрямків сучасних фізичних досліджень і нових відкриттів у різних галузях фізики. Але це, у свою чергу, порушує принцип науковості курсу фізики. Педагогічних працівників можна зрозуміти – вони шукають вихід із ситуації, але очевидно, що спрощення змісту курсу фізики у підсумку негативно вплине на якість фізичної освіти, а отже, на розвиток фізики як науки. Тому ми пропонуємо розглядати в освітньому процесі з фізики і такі питання, які не входять до змісту підручників і посібників, але віддзеркалюють стан сучасної науки і дозволяють учням і студентам усвідомити важливість найсучасніших наукових досліджень.

Однією з молодих та перспективних галузей фізики є фізика екзотичних ядер. Можна із впевненістю стверджувати, що не тільки

учні і студенти, але й навіть деякі викладачі незнайомі з цим терміном і не можуть пояснити, що представляють собою екзотичні ядра. Разом з тим, ця галузь фізики дуже важлива, оскільки в земних умовах такі ядра не існують, а утворюються всередині зірок і при вибухах наднових, до чого призводять надзвичайно високі температури і тиски, що при цьому виникають. А це означає, що екзотичні ядра несуть у собі інформацію про стан матерії у Всесвіті і про речовини, які на нашій планеті не існують. Таким чином, дослідження екзотичних ядер дозволить науковцям перевірити і підтвердити теоретичні моделі ядер, які перебувають поза діапазону ізотопів, доступних на Землі, а, отже, розширити можливості спектральних досліджень. Крім того, сьогодні вже доведено, що екзотичні ядра беруть участь у синтезі елементів у зорях. Розпад екзотичних ядер відбувається через випускання бета-частинок, які є високошвидкісними електронами, і закінчується на стабільних ядрах, що фіксуються на Землі. З цього випливає, що такий важливий процес, як утворення хімічних елементів та їх розповсюдження у значній мірі визначається властивостями саме екзотичних ядер. Ще зовсім недавно екзотичні ядра вважались однією з нерозв'язаних проблем квантової фізики. Але фізика впевнено рушить уперед і сьогодні вже встановлені окремі унікальні властивості екзотичних ядер. А коли вони будуть досліджені в достатній мірі, не лише поповняться сучасні уявлення про фізичну картину світу, але й значно розширяться знання про еволюцію Всесвіту, виникне можливість глибоко проникнути в таємниці існування і стійкості матерії. Важливо також, що створення теорії екзотичних ядер дозволить вченим відтворити у макросвіті процеси, які завжди вважались характерними лише для мікросвіту. Зрозуміло, що дослідження у галузі фізики екзотичних ядер є складними і довготривалими, але вони вкрай необхідні для подальшого розвитку і становлення однієї з найсучасніших фізичних теорій – квантової теорії матерії.

Дослід показує, що сформувані в учнів та студентів поняття про екзотичні ядра можливо на цілком доступному рівні. У закладах вищої освіти питання теорії екзотичних ядер доцільно розглядати після вивчення теми «Фізика елементарних частинок», оскільки на цьому етапі освітнього процесу студенти повністю забезпечені знаннями, необхідними для розуміння властивостей екзотичних ядер, визначення їх відмінностей від інших нуклідів та оцінювання тих можливостей, які забезпечують дослідження у цій галузі для розширення знань про мікросвіт та особливості процесів у Всесвіті. Що стосується закладів середньої освіти, то введення поняття про екзотичні ядра доцільно у класах фізико-математичного профілю і в оглядовому варіанті. При цьому необхідно розробляти спеціальні методики розгляду таких питань, які дозволять пояснити окремі

моменти на спрощеному і доступному рівні. Але головне, що слід відзначити – і для студентів, і для учнів знайомство із властивостями екзотичних ядер є корисним не лише у плані підвищення наукового рівня знань, але й для усвідомлення і підтвердження філософського принципу пізнаваності світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Благодаренко Л.Ю., Мазуркевич О.Я. Вивчення властивостей екзотичних ядер в курсі фізики педагогічних університетів. Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 21. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. С. 3–9.

2. Благодаренко Л.Ю., Ротозей А.О. Висвітлення проблеми квантової гравітації в курсі фізики педагогічних університетів. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Збірник наукових праць. Випуск 20. НПУ імені М.П. Драгоманова, Київ, 2018. С. 3-8.

УДК 373.53

Людмила СЛОБОДЯНЮК

Київський фаховий коледж зв'язку

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. Випускники закладів фахової передвищої освіти ІТ-напрямів підготовки, зокрема майбутні фахові молодші бакалаври з комп'ютерної інженерії, в умовах сьогодення надзвичайно потрібні на ІТ-ринку праці.

Протягом останніх років кількість спеціалістів в ІТ-галузі зросла вдвічі.

Посилення ролі STEM-освіти є одним із першочергових пріоритетів вдосконалення української освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку потенціалу сучасної української молоді, одним з провідних критеріїв інноваційної діяльності у освітній сфері, що спрямована на покращення стану економіки та задоволення потреб суспільства.

Ключові слова: інтеграція, STEM, міждисциплінарність, компетентність

STEM-освіта передбачає інтеграцію різних наукових галузей, таких як наука, технологія, інженерія та математика, якщо забезпечити повну тематичну та дидактичну підтримку для всіх видів навчально-пізнавальної діяльності студентів (включаючи лекції, лабораторні роботи, семінари, самостійну роботу), науково-дослідницьку роботу (індивідуальні завдання, презентації, наукові дослідження, публікації) і фаховий досвід (педагогічні практики, спостереження, експерименти, кваліфікаційну роботу, дисертацію) на основі планування освітнього процесу та бінарної структури програм (основний предмет та методика його вивчення), що сприятиме

розвитку компетентностей та формуванню світогляду майбутніх фахівців у будь-якій галузі [1].

Тому, важливим залишається питання підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахових молодших бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти в умовах мультидисциплінарності STEM-освіти, зокрема розвитку тих компетентностей, які б відповідали сучасним потребам ІТ-ринку, світовим стандартам та запитам роботодавців.

На сьогодні знання та навички, які отримує на виході випусник комп'ютерних наук закладу фахової передвищої освіти, розглядаються компаніями лише як фундамент для подальшого навчання. Виходячи з цього, компанії інвестують в різні програми навчання з метою подальшої професійної підготовки майбутніх співробітників своїх компаній. При цьому, важливим фактором при відборі працівників є гнучкість, здатність до швидкого навчання та зацікавленість у діяльності та ІТ-ринку в цілому.

Для аналізу формування професійних якостей майбутніх фахових молодших бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти варто детальніше розглянути поняття «STEM-освіта».

У широкому контексті поняття STEM-освіти – це педагогічна технологія формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти. Їх рівень визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. Отже, STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics).

Цим терміном традиційно окреслюють підхід до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів [3]. Аналізуючи наукові дослідження С.Г. Литвиної, можна зробити висновки, що головною метою нової української освіти є формування компетентного випускника, який буде здатним застосовувати отримані знання у житті, насиченому цифровими засобами комунікації, управління, отримання освіти, ведення бізнесу [2].

Підготовка майбутніх фахових молодших бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти в умовах мультидисциплінарності STEM-освіти включає:

- широкий спектр дисциплін: майбутні бакалаври з комп'ютерної інженерії повинні мати можливість вивчати різні дисципліни, включаючи програмування, мережі, штучний інтелект, а також математику і фізику;

- **практичний досвід:** навчання повинно включати в себе практичні заняття, лабораторні роботи та проекти, щоб здобувачі освіти могли застосовувати свої знання на практиці;

- **міждисциплінарність:** важливо включити в навчальну програму елементи інших STEM-галузей, таких як фізика, хімія, тощо, оскільки це допоможе студентам розуміти ширший контекст їхньої роботи;

- **сучасні технології:** враховуючи швидкий розвиток технологій, програма повинна оновлюватися для включення сучасних технічних рішень і трендів, таких як хмарні обчислення, штучний інтелект, розробка веб-додатків тощо;

- **професійна практика:** стажування та практичний досвід у реальних індустріальних проектах допомагають студентам отримувати практичний досвід і знаходити можливості для майбутньої роботи;

- **комунікація та творчий підхід:** здатність працювати в команді, вирішувати завдання та створювати нові інноваційні рішення є ключовими компетенціями для майбутніх інженерів.

Відповідно до різних джерел, основними технологіями та продуктами найближчого майбутнього, які формують інноваційні виробничі галузі та пов'язані з ними професії, є інтелектуальні енергетичні системи, робототехніка, штучний інтелект і т.п. [3].

Отже, сучасна модель професійної підготовки фахових молодших бакалаврів з комп'ютерної інженерії є організаційним етапом забезпечення для ринку праці спеціалістів, які на основі отриманих знань і навичок будуть здатні здійснювати ефективну професійну діяльність та якісні трансформації в економіці України. Така модель базується на професійних якостях і вимогах ринку праці, визначених під час аналізу професійної галузі IT-ринку.

Одним із ключових пріоритетів української освітньої політики є узгодження освіти з потребами ринку праці. Тому перед обговоренням змісту освітньої програми та розробкою навчальних програм освітніх компонентів, перш за все, необхідно провести аналіз професійної сфери та визначити основні вимоги роботодавців до фахівців комп'ютерної інженерії, що характеризує саме компетентнісний підхід до підготовки майбутніх спеціалістів. Як слушно зазначають науковці, у STEM-освіті повинен домінувати багатопрофільний підхід, що дасть можливість застосовувати свої знання для розв'язання недостатньо структурованих проблем, розвивати технічні здібності й інтенсивніше оволодівати навичками високоорганізованого мислення [5].

З огляду на специфіку IT-ринку, можна стверджувати, що STEM-підхід в професійній підготовці майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти є

ключовим кроком у забезпеченні стабільного розвитку сучасного суспільства, формуванню готовності до вирішення комплексних практичних проблем; критичного мислення і креативності; організаційних здібностей, умінь працювати в команді, оцінювати проблеми; здатності до самостійних рішень і до ефективної взаємодії, що є важливим для якісної професійної діяльності та потребує подальшого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності: монографія. Кам'янець-Подільський: К-ПДПІ, 1997. 136 с.
2. Литвинова С.Г. Формування Online навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах Комп'ютер у школі та сім'ї, 2010. №8. 25-26).
3. Поліхун Н.І., Постова К.Г., Сліпухіна І.А., Онопченко Г.В., Онопченко О.В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
4. STEM – освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
5. Про схвалення Концепції розвитку природно-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядж. КМУ від 05.08.2020 р. № 960-р. Урядовий кур'єр. 2020. 27 серпня. № 164.

УДК 378.147:004.05

**Марина МЯСТКОВСЬКА, Віталій ІВАНЮК,
Дарія МЯСТКОВСЬКА**

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕСТУВАННЯ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Анотація: досліджується проблема формування професійних компетентностей при вивченні технологій тестування програмного забезпечення студентами напряму підготовки 122 Комп'ютерні науки для забезпечення їх конкурентоздатності на ринку праці

Ключові слова: професійна компетентність, тестування програмного забезпечення, технології, студенти, комп'ютерні науки.

Виклики сьогодення в Україні та світі висувають нові вимоги до якості підготовки фахівців у галузі знань «Інформаційні технології». Тому якісна професійна освіта має забезпечувати формування сукупності інтегрованих знань, навичок, умінь та якостей особистості, тобто професійну компетентність фахівця. З огляду на це, актуальним є формування професійних компетентностей студентами напряму підготовки 122 Комп'ютерні науки, зокрема при вивченні технологій тестування програмного забезпечення.

Формування професійних компетентностей у студентів під час вивчення технологій тестування програмного забезпечення є важливим завданням, що вимагає системного підходу та використання

різноманітних методів. Для ефективного формування компетентностей у цьому напрямку необхідно врахувати, зокрема:

- теоретичні знання з основ тестування (розуміння основних принципів тестування програмного забезпечення, типів тестів і їх використання; вивчення різних методів тестування, зокрема, таких як білий ящик, чорний ящик, сірі ящики тощо).

- знання з автоматизованого тестування (навчання використанню популярних інструментів для автоматизації тестування; розуміння принципів написання тестових сценаріїв і їх виконання).

- формування практичних навичок (проведення лабораторних робіт з різних аспектів тестування; розвиток практичних навичок використання інструментів та вирішення тестових завдань; залучення студентів до реальних проектів з тестування програмного забезпечення; вирішення конкретних завдань і проблем, що виникають під час тестування).

- комунікаційні навички (розвиток навичок роботи в команді під час тестування; здатність взаємодіяти з розробниками, менеджерами проекту та іншими учасниками процесу розробки).

- уміння працювати з документацією (навчання веденню документації тестування; здатність чітко і точно описувати результати тестування та виявлені проблеми).

- оцінка та аналіз (навчання виявлення та оцінки ризиків в тестуванні; розвиток навичок прийняття рішень у випадку виявлення помилок; розуміння процесів моніторингу якості програмного забезпечення; вивчення методів аналізу та вдосконалення тестових процесів).

- постійне навчання, самоосвіта (заохочення студентів до самостійного вивчення нових технологій та підходів в тестуванні; використання онлайн-ресурсів, курсів та конференцій для отримання останніх інформаційних оновлень).

Формування компетентностей у студентів в області тестування програмного забезпечення зорієнтоване на практичні навички, розвиток критичного мислення та здатність ефективно співпрацювати в команді. Це дало змогу підвищити рівень професійних компетентностей студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284 с. URL: <http://eprints.cdu.edu.ua/1482/1/testyvan.pdf>
2. Мясковська М.О., Дембіцька С.В., Іванюк В.А., Понеділок В.В.

Формування професійних компетентностей при вивченні програмування студентами напряму підготовки 122 Комп'ютерні науки // Міжнародна науково-методична Інтернет-конференція «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності», 20-22 червня 2022 року (перенесено на 11.10.2022 – 12.10.2022) на базі Вінницького національного технічного університету. <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/pmovc22/paper/view/16357>

3. Освіта – це майбутнє України, а ІТ-освіта – її фундамент: в Україні відбувся ІТ Ukraine Education Summit 2023. URL: <https://mind.ua/news/20258525-osvita-ce-majbutne-ukrayini-a-it-osvita-yiyi-fundament-v-ukrayini-vidbuvsya-it-ukraine-education-su>

УДК 378.53

Максим РОКИЦЬКИЙ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

**ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ
ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ЯК ЧИННИК
ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ СУЧАСНОГО
НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ**

Анотація. Розглядаються можливості нового навчального предмету «Science» у забезпеченні інтегрованого підходу до формування в учнів сучасного наукового світогляду на спільній теоретичній та методологічній основі та у цілісності його компонентів. Відзначається, що реалізація вивчення предмету «Science» відкриває широкі можливості для інтеграції не лише природничонаукових знань, але й соціальних і виховних завдань освітнього процесу.

Ключові слова: освітній процес з фізики, інтегрований навчальний предмет «Science», сучасний науковий світогляд.

Добре відомо, що рівень природничонаукової освіти у нашій країні до останніх років був досить високим і у вивченні основ природничих наук, особливо фізики, ми успішно конкурували з найбільш розвиненими країнами світу. Достатньо ознайомитися із змістом підручників з фізики минулих років, які були написані ще до того, як науковий рівень навчального предмета «Фізика» був штучно занижений внаслідок шкідливих тенденцій до його спрощення та гуманітаризації, а якщо казати точніше, то вихолощення наукового потенціалу. Слід відмітити, що змісту курсу фізики за рівнем науковості та фундаментальності не поступався також зміст курсів астрономії, біології, хімії, географії. При цьому зміст освіти постійно удосконалювався, поновлювався, приводився у відповідність до рівня розвитку тієї або іншої науки, а займалися цим провідні науковці у галузі педагогіки та природничих наук. Держава дбала про якість природничонаукової освіти, всі нові ідеї та розробки впроваджувалися поступово, а результати нововведень та їх вплив на якість освіти перевірялися за їх ефективністю у масовій педагогічній практиці.

Єдиним недоліком у вивченні предметів природничого циклу на попередніх етапах розвитку освітньої системи у нашій країні можна вважати їх слабку інтеграцію. Основний акцент робився на глибокому вивченні основ кожної науки окремо, деякі вчені не лише недооцінювали роль інтеграції у формуванні природничонаукових знань, але й категорично відкидали її. Фактично єдиним проявом інтегрованого підходу у вивченні природничих наук протягом тривалого часу був навчальний предмет «Природознавство» у початковій школі та у 5–6-х класах, який, якщо оцінювати об'єктивно, мав достатньо глибокий науковий зміст і дозволяв ефективно сформувати в учнів пропедевтичні знання, необхідні для засвоєння на наступних етапах навчання змісту курсів астрономії, біології, хімії, географії. Справедливості заради слід також відмітити, що навчальні програми минулих років з фізики та інших предметів природничого циклу передбачали формування в учнів такого рівня природничонаукових знань, який у повній мірі забезпечував розуміння ними загальної наукової картини світу та можливість усвідомлення зв'язків між різними галузями природознавства. Що ж стосується сьогодення, то ситуація значно погіршилася. Тепер ми вже бачимо не тільки різке зниження інтересу до природничих наук та вихолощення змісту навчальних предметів природничого циклу, але й фактично повну відсутність інтегрованого підходу у їх вивченні. Це призвело до того, що рівень знань, який має більшість учнів, ні в якому разі не дозволить їм усвідомити спільність природничих наук та скласти хоча б якесь уявлення про єдину наукову картину світу.

Найкращі можливості для комплексного формування знань з основ природничих наук забезпечується в рамках вивчення нового інтегрованого навчального предмету «Science», у якому поєднується навчальний матеріал з астрономії, біології, хімії, географії. Головна перевага цього предмету полягає в тому, що він орієнтований на формування світогляду учнів з використанням комплексного підходу до освітнього процесу, на єдиній теоретичній та методологічній основі. При цьому модель освітнього процесу ґрунтується на двох основних складових – інформаційній та процесуальній, які наповнені змістом відповідно до складу та структури наукових знань. Побудована таким чином модель освітнього процесу дозволяє інтерпретувати навчальну і наукову інформацію з урахуванням його цілей і конкретних завдань, адаптувати загально дидактичні положення до конкретного предмету навчання, забезпечувати комплексне сприйняття змісту навчального матеріалу, а, отже, єдність природничонаукових знань. Зрозуміло, що показники педагогічної ефективності навчального предмету «Science» є багатовимірними і забезпечують повну співвіднесеність запланованих результатів навчання з поставленими цілями. Заслуговує на схвалення і той факт,

що реалізація вивчення предмету «Science» відкриває широкі можливості для інтеграції не лише природничонаукових знань, але й соціальних і виховних завдань освітнього процесу, оскільки формує в учнів ціннісні орієнтації, дозволяє керувати їх потенційними здібностями, проектувати хід інтелектуального становлення та побудову когнітивної сфери особистості.

Проте на шляху переходу до нових методів навчання в рамках предмету «Science» виникає і ряд проблем. І головна з них – це проблема педагогічних кадрів, які будуть здатні якісно викладати такий предмет. Якщо припустити, що різні вчителі будуть викладати свої розділи, то порушиться єдиний методологічний підхід, оскільки кожний з них володіє власною структурою педагогічної діяльності і не в усіх вчителів комплекс знань і умінь сформований на високому рівні, який необхідний для роботи в рамках інноваційного проекту. Найкращий варіант – це один вчитель, який має достатній рівень фахової компетентності. Проблема ускладнюється ще й тим, що вивчення предмету «Science» передбачено англійською мовою. Таким чином, настав момент, коли університети повинні створити нову систему підготовки вчителів широкого профілю – фахівців у галузі методики викладання предметів природничого циклу. На сьогоднішній день впровадження навчального предмету «Science» знаходиться на початковій стадії і реалізується лише в закладах середньої освіти інноваційного типу. Але зрозуміло, що саме цей предмет дозволяє ефективно розв'язувати задачі, які нині стоять перед середньою освітою – оновлення і осучаснення освітнього процесу, його спрямування на підвищення творчого потенціалу учнів, на формування в них сучасного наукового світогляду у цілісності його компонентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Рокицький М.О., Дераженко А.В. Новий навчальний предмет «Science» у закладах середньої освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 28. 2022. С. 57-62.
2. Шут М.І., Благодаренко Л.Ю., Січкарь Т.Г. Забезпечення фундаментальної і прикладної інноваційно-дослідницької спрямованості освітнього процесу з фізики в педагогічних університетах. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Випуск 27. 2021. С. 53-55.

ГРАМОТНЕ ФОРМУВАННЯ КОНСУЛЬТАТИВНО-РЕПЕТИТОРСЬКОЇ ГРУПИ ЯК ЗАПОРУКА ЯКІСНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОНАВЧАННЯ

Анотація. Дана наукова праця презентує сучасні елементи педагогічної технології взаємонавчання як методичного інструменту для якісної та підсиленої навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, профілактики та подолання стресових ситуацій. У статті висвітлено спрактиковану методику формування консультативно-репетиторської групи із числа здобувачів освіти.

Ключові слова: навчально-пізнавальна діяльність, освітнє середовище, стресова ситуація, освітній бар'єр, педагогічні технології, взаємонавчання, консультативно-репетиторські послуги.

Входження вітчизняної системи освіти у європейську відбувається внаслідок упровадження і виконання низки програм, зокрема таких як PISA та STEM, при реалізації яких **кінцевим результатом освітнього процесу має бути всебічно розвинена, готова до викликів часу, особистість**. Важливими якостями такої особистості є її фундаментальна науково-природнича обізнаність, набуття та компетентне оперування природничо-науковими навичками, вміннями та переконаннями, використання їх в процесі власної життєдіяльності. **Для досягнення цієї цілі, доцільно переглянути, вдосконалити, апробувати сучасні педагогічні технології, зокрема – технологію взаємонавчання.**

«Хто вчить, той вчиться», - такою думкою керувалися мудреці античних цивілізацій. Дана педагогічна ідея існувала й за часів Я. Коменського і гармонійно лягла в основу сучасної педагогічної технології взаємонавчання. В контексті переходу освітніх пріоритетів від традиційних типових педагогічних технологій навчання до особистісно-орієнтовних, можливість надання консультативно – репетиторських послуг в учнівському чи студентському середовищі, здійснює вагомий внесок в якісну динаміку навчально – пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Термін “взаємонавчання” у сучасних публікаціях зустрічається надзвичайно рідко. Частіше з'являються “взаємоконсультування” чи “учнівська взаємодопомога”. Автори наукових праць оминають таке формулювання, оскільки керуються думкою, що його використання сприятиме зниженню ролі педагога в освітньому середовищі. Проте, така думка є хибною. Учитель чи викладач все ж залишиться

невід'ємною частиною навчально-пізнавальної процесу, проте дещо зміщує вектор своєї рольової діяльності від ключового носія знань, до координатора процесу.

Доцільно пам'ятати і про **необхідність створення заздалегідь емоційно-позитивного освітнього середовища, яке стане підґрунтям для активізації пізнавального інтересу, створить умови посиленості у вивченні навчального матеріалу, набутті нових вмінь та навичок** [2] і є необхідною вимогою для досягнення позитивно-якісних результатів навчально-пізнавальної діяльності здобувача освіти, а, відповідно, підготовка такого середовища передбачає подолання низки освітніх бар'єрів (соціальний, психоемоційний, фізичний, смисловий (когнітивний) та інші) [4], які стримують стимуляцію різноманітної діяльності особистості. Безперечно, допоможе їх знівелювати якісний взаємний обмін навчальним досвідом між однолітками, які мають схожий фізіологічний, емоційний, психологічний розвиток.

Опираючись на власний досвід та наукову спадщину вчених-педагогів, для якісної реалізації педагогічної технології взаємонавчання, рекомендується налагодити надавання в колективі консультативно-репетиторських послуг, а самих ж консультантів обрати із числа того ж колективу. **Здобувачі освіти, які будуть залучені в роботу, повинні володіти якісними знаннями з предмету, мати природний педагогічний хист та бажання поділитись власними науковими досягненнями із однолітками.**

Недоцільно педагогу заставляти учня чи студента виконувати функції консультанта, якщо на це немає його волі. Індивід повинен бути вмотивований до виконання покладених на нього обов'язків. Для прикладу, можна провести в колективі «вибори» консультантів, дозволити суб'єктам навчання «висувати кандидатів» або ж «самовисуватися» з числа здобувачів освіти. Проте, зазвичай юні особи не завжди здатні в повній мірі оцінити інтелектуальні та педагогічні здібності своїх ровесників, а, як правило, висувають авторитетних осіб із числа власного колективу. Саме тому тут важливий координаційний вплив педагога (*доцільно згенерувати думку: «А чи справиться ваш товариш з покладеними на нього обов'язками? Чи саме він, на вашу думку, найкраще володіє навчальним предметом?»*, - і т.д.). В такому демократичному ключі технологія взаємонавчання є середовищем, яке дозволяє присвоїти отримані від дорослих цілі й зразки дії, поведінки.

Наслідком реалізації технології взаємонавчання є піднесення й власної самооцінки учня-консультанта (студента-консультанта), адже він уже досяг певного рівня знань, є обраний педагогом і класним колективом до складу консультативно-репетиторської групи,

та має можливість ділитися своїми знаннями, а, отже, реалізовувати себе в певній сфері. Також і здобувач освіти, який покращує власні знання, отримує похвалу і підтримку від свого однолітка, якісно покращує власний емоційний стан [4].

Проте, перед досконалою реалізацією педагогічної технології взаємонавчання ще стоїть багато дилем, які варто вирішити. Одна із них - розробка методики, підходу, критерій до оцінювання консультанта-репетитора. Звичайно, в процесі роботи доцільно педагогу «не жаліти» похвали, що є зовнішнім проявом вербального оцінювання (*«Неймовірно!», «Геніально!», «Чудова робота!», «Ти впорався бездоганно!», «Краще не буває!»*). Варто такого здобувача освіти відмітити і високим оцінковим балом у журналі. Проте, не виключено, що таким ж балом слід буде відмітити й учня (студента), який, скористався допомогою консультанта і досягнув якісного результату в навчанні. В такому ключі виникає певна несправедливість, яку можна трактувати як нетактовність педагога, яка потребує вирішення.

На жаль, в сучасній системі освіти не існує варіацій «кар'єрного росту» здобувача освіти. Доцільно було б розробити та розвинути практику профільного навчання, профільного (предметного) екстернату, надання профільних (предметних) стипендій за високі досягнення в навчанні, які б стали мотиваційним поштовхом до наполегливої навчально-пізнавальної діяльності індивіда.

Доволі стресовим є процес організації навчальної роботи сьогодні, коли суб'єкти навчання змушені періодично покидати класні кімнати чи аудиторії, дбаючи про власне здоров'я і життя та продовжити навчальну співпрацю дистанційно. Варто визнати, що організація дистанційного навчання – це нова, до кінця не апробована справа [4;6;7]. І тут знову ж на допомогу може прийти якісно організована консультативно-репетиторська діяльність здобувачів освіти. Візьмемо до уваги те, що сучасне молоде покоління набуло немало досвіду в освоєнні технічних розробок і нововведень. Саме завдяки таким перевагам доцільно налагодити індивідуальну дистанційну онлайн-комунікацію (*«учень-учень», «студент-студент»*) за допомогою відпрацьованих онлайн-платформ (*Zoom, Google Meet, Viber Groops*) з метою передачі знань, освоєнні лабораторних симуляцій, обговоренні проблемних моментів в навчанні, передачі навчальних інтернет-ресурсів з метою здобуття нових предметних знань [3; 5;6], а також, при необхідності і психо-емоційне розвантаження, виходячи з урочного часового регламенту.

Резюмуємо: спрактикована педагогічна технологія взаємонавчання дає можливість ствердно вести мову про якісний кінцевий результат у навчально-пізнавальній діяльності школярів (студентів). Крім того, індивіди закріплюють один в одному почуття

самостійності, незалежності. Саме в колі з однолітками відкривається й утверджується їм ідея і практика рівноправ'я, зароджується необхідність і змога погодитися з точкою зору іншого, або ж заперечити її, координувати свої дії з іншими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Атаманчук П. С. Феномен триєдиної навчально-пізнавальної діяльності індивіда: аспекти навчання та становлення майбутнього вчителя фізики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. 26-27 травня 2022 р., м. Тернопіль. – 346 с. С. 21-22.
2. Атаманчук П.С. Навички, уміння, переконання: найвищі рівні компетентності та світогляду індивіда // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (категорія Б) / [ред. кол.: С.В. Оптасюк (голова), П.С. Атаманчук (заступник наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. Випуск 28: Концептуальні основи розбудови сучасної природничо-математичної та фізико-технологічної освіти. С. 40–45. DOI:10.326626/2307-4507.2022-28.40-45.
3. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. редакцією Г.Л. Єфремової. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – 444 с.
4. Кондаш О. Хвилювання: страх перед випробуванням. – К.: Рад. шк., 1981. 170 с.
5. Кухарчук Т. А. Дистанційне навчання у закладах загальної середньої освіти у період пандемії: Збірник тез Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи, 2021. 152 с.
6. Мацюк В.М. Крижановський С.Ю. Сучасні цифрові технології як засіб реалізації навчальних проєктів у закладах середньої освіти в контексті методичної підготовки майбутніх учителів фізики. Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи» (Тернопіль 20 травня 2021 року). С. 54–57.
7. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. — К.: А.С.К., 2004. — 192 с.

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова***ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИЧНІ
ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» В УМОВАХ
ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ****Анотація.** Здійснено аналіз ефективних технологій навчання дисципліни «фізичні основи комп'ютерних систем» в умовах змішаного навчання**Ключові слова:** технологія, викладання, комп'ютерні системи, змішане навчання.

Викладання будь-якої дисципліни залежить від форми навчання. Якщо заняття проводяться в аудиторії, то викладач може подати матеріал студентам усієї групи, а коли працює в режимі он-лайн, то матеріал надає конкретно кожному студенту. Коли матеріал дисципліни розміщений в мережі Інтернет, то викладачу потрібно надати відповідні інструкції та поради щодо вивчення дисципліни.

Метою навчальної дисципліни «Фізичні основи комп'ютерних систем» є формування у студентів знань і вмінь в галузі функціонування та фізичних принципів роботи основних елементів комп'ютерних систем.

Створений лабораторний практикум з курсу «Фізичні основи комп'ютерних систем» для студентів факультету математики, інформатики та фізики є основою для набуття відповідних навичок роботи з цифровими інтегральними схемами, дає відомості про основні фізичні основи функціонування персонального комп'ютера, закладає передумови для самостійної наукової роботи.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Фізичні основи комп'ютерних систем» є фізичні основи функціонування елементів, блоків та вузлів сучасних комп'ютерних систем та перспективи їх розвитку.

Особливості полягають в тому, що у процесі вивчення дисципліни: розглядаються принципи побудови і функціонування логічних та запам'ятовуючих елементів, електронної пам'яті, інтерфейсних контролерів; вивчаються проблеми швидкодії комп'ютерів, нові фізичні принципи створення елементів пам'яті; аналізується підхід, в якому система розглядається як ієрархія рівнів, кожний елемент з якої виконує певну функцію. В рамках цього підходу вивчається цифровий логічний рівень, рівень архітектури команд; вивчаються, наукові, технічні і практичні передумови створення обчислювальних машин, еволюція електронних обчислювальних машин, їх характеристики; розглядаються стан і характеристики всі вузлів комп'ютера; розглядаються багатомашинні та багатопроцесорні обчислювальні системи, зокрема високо паралельні обчислювальні

системи та їх використання для побудови потужних комп'ютерів та супер-ЕОМ.

Слід звернути увагу на міждисциплінарні зв'язки, а саме: для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: основи електромагнетизму, вища математика, дискретна математика, основи електроніки. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні наступних дисциплін: архітектура мікропроцесорних систем, моделювання систем, теорія управління, технології комп'ютерного проектування, системний аналіз.

У результаті викладання дисципліни «Фізичні основи комп'ютерних систем» завдання викладача полягає в тому, щоб студент повинен знати і вміти: архітектуру та структуру персонального комп'ютера, яка реалізується через взаємодію між підрівнями фізичної системи; елементну та схемотехнічну базу сучасних комп'ютерів; вимоги до логічних елементів та їх фундаментальні обмеження; фізичні основи та технологію виготовлення основних елементів комп'ютера; фізичні основи технології та фізики середовища запису інформації; сучасні технології друку; принцип побудови та реалізацію джерел живлення персонального комп'ютера; тестувати комп'ютер з метою отримання інформації про нього та програмне забезпечення; проводити контрольні заміри вихідних напруг блоку живлення та на відповідних вузлах і блоках; складати прості логічні схеми та отримувати таблиці істинності; здійснювати вимірювання характеристик магнітних матеріалів та розраховувати їх параметри; тестувати мікропроцесор; розшифровувати систему позначень цифрових і аналогових мікросхем; контролювати та коригувати параметри пристроїв відображення інформації; вміти здійснювати технічне та програмне обслуговування пристроїв друку.

Для вивчення дисципліни «Фізичні основи комп'ютерних систем» необхідні знання з наступних розділів: електрика і магнетизм, основи радіоелектроніки, квантова фізика, напівпровідникова електроніка, основи програмування.

Змістовий модуль дисципліни складає:

Історія розвитку комп'ютерних засобів обробки інформації. Роль електроніки у розвитку комп'ютерних систем. Перспективи розвитку комп'ютерних систем. Архітектура та структура персонального комп'ютера. Сучасний стан розвитку IBM-сумісних комп'ютерів. Конструкція IBM- комп'ютера. Елементна та схемотехнічна база сучасних обчислювальних засобів. Операційні підсилювачі. Аналогові компаратори напруг. Комутатори аналогових сигналів. Цифрові логічні елементи. Тригери. Лічильники імпульсів і реєстратори. Перетворювачі кодів, шифратори, дешифратори. Цифрові запам'ятовуючі пристрої. Вимоги до логічних елементів.

Термодинамічні обмеження на переключення. Абстрактна модель вентиля. Квантові обмеження. Пристрої відображення інформації. Принципи виведення інформації. Дисплеї. Призначення та класифікація, основні технічні характеристики. Дисплеї з електролюмінісcentними індикаторами. Дисплеї на світлодіодах. Рідкокристалічні дисплеї. Порівняльна характеристика дисплеїв. Запис інформації на носії. Фізична пам'ять. Логічна організація пам'яті. Динамічна пам'ять. Різновидності. Енергонезалежна пам'ять. Центральний мікропроцесор. Мікропрограмний і схемний принципи управління. Структурна схема. Архітектура, параметри процесорів. Співпроцесори. Intel-сумісні процесори. Пристрої введення інформації. Клавіатура. Структура, будова, принцип функціонування. "Миша": будова та принцип дії. Фізичні принципи функціонування носіїв пам'яті. Накопичувачі для зберігання інформації. Зовнішня пам'ять. Магнітні носії: магнітна стрічка, магнітний барабан, магнітний диск, тонка магнітна плівка. Пам'ять на магнітних сердечниках, магнітних плівках. Магнітоакустичні запам'ятовуючі пристрої. Фізичні основи запису інформації на магнітні носії. Дискові накопичувачі. Компоненти накопичувачів на магнітних дисках. Зберігання інформації на магнітних носіях. Логічна структура логічних дисків. Параметри дискових накопичувачів. Пам'ять на гнучких магнітних дисках. Дискети: густина, формати. Накопичувачі на гнучких магнітних дисках. Пам'ять на жорстких дисках. Пристрої масової пам'яті на змінних дисках. Магнітні диски. Магнітооптичні диски. Оптичні диски). Оптичні диски запису. Електронні накопичувачі. Накопичувачі на магнітній стрічці. Пристрої виведення інформації. Технологія друку. Класифікація алфавітно-цифрових друкарських пристроїв. Друкарські пристрої ударної та безударної дії. Електрофотографічні, термографічні, електротермічні, феромагнітні, струменеві засоби реєстрації. Джерела живлення. Принципи побудови джерел вторинного живлення. Імпульсні джерела живлення тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Риклюк Р.Є. Архітектура комп'ютерів : Текст лекцій. – Львів : Видавничий центр ЛНУ, 2002. – 158 с.
2. Бабич М.П., Жунов І.А. Комп'ютерна схемотехніка : навч. посіб. – К : «МК – Прес», 2004. – 412 с.
3. Кравчук С.О. Основи комп'ютерної техніки, Компоненти, системи, мережі : навч. посібник. – К. : Каравела, 2006. – 344 с.

Микола ШУТ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Тарас СІЧКАР
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
**ПРИРОДНИЧОНАУКОВА ОСВІТА ЯК
ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ СТАНУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СФЕРИ
СУСПІЛЬСТВА**

Анотація. Розглядається проблема впливу природничонаукової освіти в Україні на стан інтелектуальної сфери суспільства у напрямку створення, поширення і використання нового наукового знання, а також його перетворення в умовах швидкоплинних змін у глобальному світовому просторі.

Ключові слова: природничонаукова освіта, інтелектуальна сфера суспільства, фізика в системі природничонаукової освіти.

Сьогодні у форматі більшості дискусійних освітніх майданчиків активно обговорюються можливості інноваційних методик і технологій у різних галузях природничонаукової освіти. На жаль, у загальному потоці цілком актуальних розробок і пропозицій, а іноді і переможних реляцій, загублюється основна проблема – непорозуміння державою того факту, що розвиток суспільства та економіки нового типу неможливі без випереджального розвитку системи освіти і, головним чином, освіти природничонаукової, оскільки саме вона є головним інструментом функціонування інтелектуальної сфери суспільства та побудови науково-технічної сфери майбутнього. Слід визнати, що держава більше не ставить акцент на якості природничонаукової освіти і не робить спроб її підтримки та спасіння, не кажучи вже про відновлення та наповнення новим змістом з урахуванням вимог часу. А ми при цьому продовжуємо розробляти інноваційні підходи у вивченні природничих наук і бурхливо їх обговорювати, що вже в повній мірі нагадує «бенкет під час чуми», оскільки може статися так, що найближчим часом не залишиться тих, для кого ці підходи розроблені. Таким чином, враховуючі обставини, що склалися, ми можемо із жалем констатувати, що на сьогоднішній день головною проблемою природничонаукової освіти є її збереження без втрат того високого рівня, яким вона відрізнялася у минулі часи.

Продовжуючи важливу розмову про стан природничонаукової освіти у нашій країні, необхідно, насамперед, чітко сформулювати, як ми оцінюємо її сьогоднішній стан та уявляємо майбутнє. Що стосується сучасного, то його можна оцінити достатньо точно і об'єктивно. Держава приділяє системі освіти все менше уваги, зменшує бюджетне фінансування, а вища школа вимушена вести жорстку боротьбу за своє виживання, за збереження професорсько-викладацьких кадрів, студентського контингенту та можливість здійснювати наукові дослідження на базі університетських наукових шкіл. При цьому кожний університет виживає наодинці, відсутня єдина система

протидії непродуманим освітнім реформам, які у багатьох випадках призводять до прикрих наслідків у тій або іншій освітній галузі і послаблення системи природничої освіти в цілому. Така ситуація загострюється вже кілька років і поки що не помітно змін на краще. Але жодна країна не може претендувати на статус високорозвиненої, якщо природничонаукова освіта у ній знаходиться в неналежному стані. Тому очевидно, що якщо найближчим часом держава не повернеться обличчям до природничонаукової освіти і не визначить її розвиток як пріоритетний напрямок, не почне поступово нарощувати бюджетне фінансування, змінювати та зміцнювати законодавчу базу для підвищення ефективності функціонування, то вітчизняна природничонаукова освіта загубить свої багаторічні надбання і прийде у повний занепад. Зрозуміло, що у нашій країні важкі часи. Але військові успіхи забезпечуються, в тому числі, і успіхами в тилу, зокрема, вчасним створенням нових типів озброєння, а це може бути забезпечено лише в умовах підвищеної уваги до природничонаукових досліджень.

Немає сумнівів, що головною складовою в системі природничонаукової освіти завжди була і залишається фізика, оскільки саме вона відіграє найважливішу роль у розвитку не лише природознавства, але й суспільних наук, зокрема, економіки і філософії. Важливо відзначити, що на сучасному етапі розвитку усього світового простору фізика значно впливає і на політику, оскільки заявляти свої права на високий статус у міжнародних відносинах може лише та країна, у якій на достатньому рівні розвинуті наукомісткі технології. А розвиток таких технологій забезпечуються станом і розвитком фізики. Наведемо прикрий факт з підсумків вступної кампанії 2023 року: основна конкуренція розвернулася при вступі на такі спеціальності, як філологія, менеджмент, психологія, право, економіка, дизайн, інженерія програмного забезпечення. Як бачимо, у наведеному переліку спеціальності природничого напрямку взагалі відсутні. При цьому учасники національного мультимедійного тестування обрали предмети природничого циклу у такій кількості: біологія – 13,67%, фізика – 2,02%, хімія – 1,19%. Чому попит на тестування з біології був найбільший? Тут все очевидно: для вступу на медичні спеціальності вимагалися тільки такі предмети за вибором, як біологія або фізика. А, наприклад, на таку спеціальність, як «Середня освіта (фізика)» список предметів за вибором був більш широким і включав історію України, іноземну мову, біологію, географію, фізику, хімію. Таким чином, у цьому випадку було, з чого обирати, а фізика замість першого місця взагалі знаходилася на передостанньому. А у поясненнях до проведення національного мультимедійного тесту та можливостей обрання предметів за вибором ми знайшли таку фразу, дивну за формою і злочинну за змістом: «Фізика все ще залишається

необов'язковим предметом, оскільки немає спеціальностей, які вимагають її знання в обов'язковому порядку». Це і є відповідь на запитання, у якому стані перебуває в Україні природничонаукова освіта.

Отже, сьогодні усі наші сили повинні бути спрямовані на подолання скептичного відношення суспільства до наукової сфери, на відродження престижу професій у природничонаукових галузях, зокрема, спеціальностей фізичного та фізико-технічного напрямків. В іншому випадку усі наші наукові дослідження з проблем методик навчання фізики та інших природничих наук стануть марними, а природнича освіта в Україні буде представляти собою виключно історичний інтерес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шут М.І., Благодаренко Л.Ю., Січка Т.Г. Першочергові цілі та завдання на шляху реалізації інтегративної моделі природничонаукової та технічної освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 28. 2022. С. 32-35.

2. Шут Микола, Благодаренко Людмила, Січка Тарас. Інноваційний потенціал наукових досліджень на базі педагогічних університетів в освітньому процесі з фізики. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Вип. 2, 2021. С. 350-357.

УДК 378.53

Михайло МАРТИНЮК, Олександр ПІДГОРНИЙ

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЦІЛІСНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИРОДНИЧО-НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ

Анотація: Авторами вперше запропоновано структурно-функціональну модель підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу на засадах інтегративно-предметного підходу.

Ключові слова: підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей, оптимізація, структурно-функціональна модель, цілісні уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу, компетентність у природничих науках і технологіях.

Орієнтованість природничої освітньої галузі на формування в учнів цілісних уявлень про Природу, місце і роль людини в ній є одним із стратегічних завдань, закріплених на нормативному рівні. Зокрема, про це йдеться в Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті, Національній стратегії розвитку освіти в Україні, Законах України «Про освіту» і «Про повну загальну середню освіту» та ін.. Уявлення про цілісність природничо-наукової картини світу є одним із

складових «ключової компетентності здобувача освіти у природничих науках і технологіях», означених Концепцією «Нової української школи», Державним стандартом базової середньої освіти [2] та відповідними їм навчальними програмами кожного з предметів природничої освітньої галузі.

Проблема формування та розвитку цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу як основу світогляду здобувача освіти є наскрізною і в умовах мультидисциплінарності STEM-освіти[5].

Аналіз наукових джерел щодо формування в учнів уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу свідчить, що розв'язання цього освітнього завдання здійснюється в контексті уявлень окремих (предметних, фрагментарних) наукових картин світу: фізичної, хімічної, біологічної, тощо. Проте питання цілеспрямованого формування в учнів *цілісних уявлень* про природничо-наукову картину світу, його науково-методичне обґрунтування та дидактичне забезпечення ну і, звісно ж, практична реалізація в закладах загальної середньої освіти є сповна актуальними. Зазначимо, що цілісне утворення у порівнянні із сумою його складових набуває нових якостей, а окремі складові, які є основою цілісного утворення, набувають своїх нових якостей [6]. А тому, наявність у здобувача освіти знань про окремі (предметні) картини світу, ще не означає розуміння ним цілісності природничо-наукової картини світу. Про це, зокрема, йдеться в дослідженнях С.У. Гончаренка [1] та інших науковців.

Не вдаючись в поглиблений аналіз цих та інших результатів досліджень зазначимо, що одним із напрямків розв'язання означеного вище педагогічного завдання є підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в умовах поєднання інтегрованого та предметного підходів до реалізації шкільної природничої та вищої педагогічної освіти. Такий же підхід є нині визначальним і в контексті підготовки учителів природничих спеціальностей. Наприклад, напрямком підготовки Природничі науки передбачено чотири складових його професійної кваліфікації: вчитель природничих наук, вчитель фізики, вчитель хімії, вчитель біології (а в деяких закладах вищої педагогічної освіти до цього переліку додається і ще один складник – вчитель географії).

Підготовку майбутнього вчителя природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу ми розглядаємо як *системно-організований педагогічний процес* в складі його цілісної професійно-педагогічної підготовки упродовж усього періоду навчання. Звісно, моделювання такого системно-організованого процесу дозволяє досягати більш успішних результатів і забезпечувати високу ефективність освітнього

процесу, зокрема, досягати очікуваних результатів у особистісному та професійному становленні майбутнього фахівця.

Нижче пропонуємо авторську структурно-функціональну модель підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу в умовах інтегративно-предметного підходу до реалізації шкільної природничої освіти (рис. 1).



Рис. 1. Структурно-функціональна модель підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу

Дана модель допомагає враховувати різноманітні (змістові, процесуальні і мотиваційні) аспекти означеної нами проблеми у їх взаємозв'язках і взаємодії та досягати очікуваних результатів у відповідній підготовці майбутніх учителів, а отже й оптимізувати підготовку майбутнього вчителя до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу. Зокрема, на основі цієї

моделі нами розроблена наскрізна (I-VIII семестру бакалаврату) програма підготовки вчителів якою передбачено поєднання інноваційних інтегрованих навчальних дисциплін та модернізацію змісту навчання з окремих дисциплін фахової і професійно-практичної підготовки. Модель «вказує» на необхідність певного наукового супроводу означеної нами підготовки вчителів та відповідного цьому дидактичного забезпечення.

Принагідно зазначимо, що кожний окремий компонент пропонованої структурно-функціональної моделі також є системним утворенням, а отже й об'єктом моделювання. Побудова відповідної йому моделі (як і моделей інших структурних компонентів), а також питання моделювання як окремого виду навчальної діяльності здобувача освіти ми тут, наразі, не розглядаємо.

Досвід упровадження пропонованої структурно-функціональної моделі підтверджує її ефективність в контексті оптимізації підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей до формування в учнів цілісних уявлень про природничо-наукову картину світу [3, 4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гончаренко С. У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: монографія. Київ: ІПОД НАПН України, 2013. 220 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://cutt.ly/z83YCOS> (дата звернення: 25.10.2023).
3. Мартинюк М.Т., Підгорний О.В. Міждисциплінарний дидактичний комплекс «Сучасна природничо-наукова картина світу» в системі особистісного та професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця: ВДПУ, 2023. № 4. С. 175–190. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-175-190>
4. Мартинюк М.Т., Підгорний О.В. Про модель педагогічної системи формування у здобувачів вищої педагогічної освіти сучасної природничо-наукової картини світу (та відповідного їй образу світу) як основи його особистісного та професійного становлення. *The 2nd International scientific and practical conference «Young scientists and methods of improving modern theories»* (September 26 – 29, 2023) Milan, Italy. International Science Group. 2023. P.143–146.
5. Матвійчук Ю.Ю. STEM-освіта як інструмент реалізації інтегрованого вивчення природничо-математичних дисциплін. Теорія та методика навчання та виховання. 2021. № 50. С. 124–136. DOI: 10.34142/23128046.2021.50.11
6. Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук та ін. Київ : Абрис, 2002. 742 с.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ
ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У
ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Анотація. Аргументовано, що серед пріоритетних завдань закладів середньої освіти є не тільки створення безпечних умов освітнього процесу з урахуванням принципів здорового, активного та безпечного способів життя а, водночас, сприяння формуванню у здобувачів середньої освіти здоров'язбережувальної компетентності.

Ключові слова: майбутній вчитель, безпека, освітній процес, здоров'язбережувальна компетентність.

У статті 15 Закону України «Про повну загальну середню освіту» відзначається, що виховний процес є невід'ємною складовою освітнього процесу у закладах освіти і має ґрунтуватися на загальнолюдських цінностях, дотримання прав і свобод людини і громадянина, принципах, визначених Законом України «Про освіту», та спрямовуватися на формування: відповідальних та чесних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству; ... нетерпимості до приниження честі та гідності людини, фізичного або психологічного насильства, а також до дискримінації за будь-якою ознакою; культури та навичок здорового способу життя, екологічної культури і дбайливого ставлення до довкілля.

У статті 21 «Здоров'я учнів» наголошується, що «заклад освіти створює безпечне освітнє середовище з метою забезпечення належних і безпечних умов навчання, виховання, розвитку учнів, а також формує у них гігієнічні навички та засади здорового способу життя» [2].

Тому процес здоров'язбереження визначаємо як об'єкт педагогічного впливу. Соціальна значущість актуального та своєчасного розвитку культури здоров'я здобувачів освіти порушує питання гідної та своєчасної підготовки майбутнього вчителя до формування й розвитку в учнів здоров'язбережувальної компетентності, забезпечення передумов організації здоров'ярозвивального середовища у закладах середньої освіти, організацію передумов для майбутніх вчителів з метою оволодіння і застосування відповідних педагогічних технологій [1, с.23-27].

У Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка навчальна дисципліна «Основи медичних знань і безпека життєдіяльності» належить до обов'язкових освітніх компонент професійної підготовки та у відповідності з освітньо-професійними програмами «Середня освіта» галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Предметом

вивчення освітнього компонента є загрозові для життя стани та перша домедична допомога при них, загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини [4]. Отже, однією з фахових компетентностей освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів є здоров'язбережувальна.

Наприклад, в освітньо-професійній програмі «Середня освіта (Фізика, інформатика)» спеціальності 014 «Середня освіта (Фізика та астрономія)» здоров'язбережувальна компетентність увідповіднюється такими загальною та спеціальною компетентностями та програмним результатом навчання: ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі закономірностей розвитку предметної області, ..., вести здоровий спосіб життя; СК 07. Здатність до забезпечення охорони життя й здоров'я учнів (зокрема з особливими потребами) в освітньому процесі та позаурочній діяльності; ПРН 27. Дотримується норм охорони здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності [3].

Отже, майбутній вчитель повинен уміти [4] організовувати освітнє середовище з урахуванням правил безпеки життєдіяльності, санітарних правил і норм, протиепідемічних правил; надавати домедичну допомогу учасникам освітнього процесу (за потреби); планувати освітній процес з урахуванням принципів здорового, активного та безпечного способів життя та, водночас, сприяти формуванню у здобувачів середньої освіти здоров'язбережувальної компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мехед О. Б. Підготовка вчителя до розвитку здоров'язбережувальної компетентності учнів шляхом провадження соціально-педагогічної діяльності. Синергія формальної, неформальної та дуальної освіти майбутніх фахівців дошкільної та початкової освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (11-12 червня 2021 року, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка). Чернівці, 2021. С. 23-27.
2. Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16.01.2020. № 463-ІХ. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 31, ст.226 (зі змінами).
3. ОПП «Середня освіта (Фізика, інформатика)». Кам'янець-Подільський, 2023. 18 с.
4. Чорна О.Г. Організація інформаційно-просвітницької роботи в закладах освіти з формування здорового способу життя та профілактики дитячого травматизму. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: С.В. Опасюк (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27: Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти. С. 92-95.

Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ, Олександр ЧІНЧОЙ
*Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка*

ВИВЧЕННЯ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Анотація: розглянуто питання практичного застосування знань, набутих при вивченні базових предметів, для засвоєння спеціальних дисциплін.

Наголошено, що формування у майбутніх вчителів розуміння фізичних процесів важливо здійснювати в невіддільному зв'язку з лабораторним експериментом. Розглянуто приклади застосування віртуальної лабораторії Wolfram Demonstration Project для вивчення інтерференції світлових хвиль і моделювання динаміки хвильових процесів. Констатовано також, що віртуальний експеримент дозволяє підвищити дослідницьку активність, а також зацікавленість студентів до вивчення фізичних явищ і процесів, недоступних для реальних детальних спостережень.

Ключові слова: хвильові процеси, комп'ютерне моделювання, віртуальний експеримент.

Майбутні вчителі фізики та дисциплін природничого циклу (географія, біологія, природознавство) повинні відповідати критеріям усебічно розвиненої особистості, глибоко розуміти наукову суть природних явищ, що стосуються їх спеціальності. Крім того, актуальним для сучасної освіти є питання практичного спрямування набутих знань, умінь застосовувати інформацію, набуту при вивченні базових предметів (фізики, математики, хімії і т.д.) для засвоєння відповідних розділів спецдисциплін, що входять до програм тієї чи тієї спеціальності. Одним із фундаментальних понять у фізиці є поняття коливальних процесів та розповсюдження їх у просторі у вигляді хвиль. Поряд із структурними формами речовини – атомами і молекулами в курсі сучасної фізики впевнено отримали місце кванти механічних коливань – фоони, електромагнітних – фотони, спінових – магнони і т.д. Більше того, при вивченні багатьох явищ мікросвіту доводиться розглядати мікрочастинки не як тіла, а як хвилі де Бройля. Тому важливим є формування у майбутніх вчителів розуміння хвильових процесів, універсальності законів коливальних явищ у природі.

Вивченню коливальних та хвильових процесів приділяється велика увага в курсі фізики [1 - 3]. Виконання відповідних лабораторних робіт заплановано при вивченні практично всіх розділів загальної фізики: “Механіка”, “Електрика і магнетизм”, “Оптика”, “Атомна та ядерна фізика” [1]. Водночас слід зауважити, що про властивості більшості хвиль студенти дізнаються опосередковано: інтерференційна й дифракційна картина, проходження через поляризатор, заломлення і т. ін.), оскільки самі хвилі та об'єкти, з

якими ці хвилі взаємодіють через малі розміри (довжина хвилі, елементарні частинки, періодичність дифракційної ґратки) неможливо безпосередньо спостерігати.

Більшу наочність при вивченні фізики хвильових процесів може забезпечити організація модельного експерименту з використанням відповідних програмних модельних засобів (ПМЗ) [2]. Мета публікації – розглянути особливості використання віртуальної лабораторії Wolfram Demonstration Project при вивченні фізики майбутніми вчителями дисциплін природничого циклу. Однією з переваг віртуальної лабораторії Wolfram Demonstration Project є можливість користування нею без реєстрації. Для доступу до ресурсу потрібно:

1. перейти за посиланням <http://demonstrations.wolfram.com> [4];

2. завантажити CDF Player за посиланням <http://demonstrations.wolfram.com/download-cdf-player.html>;

3. на головній сторінці обрати розділ *Physical Sciences*;

4. обрати розділ *High School Physics*.

Як приклад, розглянемо віртуальні демонстраційні експерименти по взаємодії двох когерентних хвиль. Доцільно розпочати з анімації Constructive and Destructive Interference, яка демонструє утворення системи максимумів і мінімумів при інтерференції когерентних світлових хвиль, отриманих від двох щілин (Рис. 1). Переміщуючи досліджувану точку по екрану, спостерігаємо, як змінюються відстані до неї від двох когерентних джерел, а, відповідно, й кількість хвиль, які на них укладаються. При цьому можна наочно побачити, що для максимуму інтерференції хвилі повинні приходити у фазі, а мінімуму – у протифазі, що у свою чергу напряму залежить від кількості хвиль, які вкладаються на різниці відстаней від щілин до обраної точки екрану.

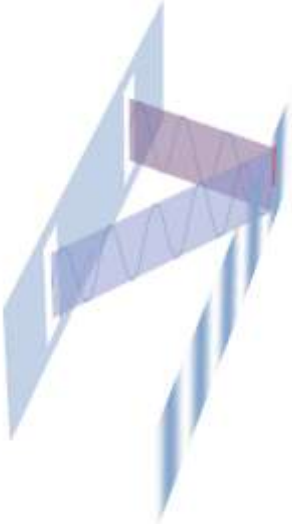
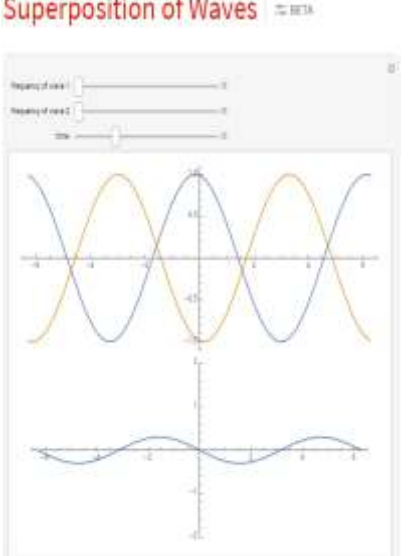
Дослід Superposition of Waves (Рис. 2) дає можливість провести аналіз просторового розподілу амплітуди інтерференції. Він дозволяє простежити зв'язок між зсувом фаз $\Delta\varphi$ двох когерентних хвиль однакової амплітуди A_i та амплітудою результуючих коливань A при їх інтерференції в досліджуваній точці екрану. Вимірювання на графіках зсуву фаз та відповідного йому значення амплітуди інтерференції дає можливість наочно перевірити справедливості формули:

$$A=2A_i\cos(\Delta\varphi/2).$$

Студенти спостерігають не тільки результат інтерференції (інтерференційну картину), а й динаміку хвильових процесів, які її утворюють.

Таким чином, використання віртуальної лабораторії Wolfram Demonstration Project може допомогти покращити сприйняття навчального матеріалу. Проводячи відповідні віртуальні

експерименти, ми підвищуємо дослідницьку активність, а також зацікавленість студентів вивченням фізичних явищ і процесів, оскільки даємо можливість не тільки змінювати умови й фіксувати результати, а й спостерігати динаміку руху об'єктів, недоступних для реальних детальних спостережень.

	
<i>Рис. 1. Дослід Constructive and Destructive Interference</i>	<i>Рис. 2. Дослід Superposition of Waves при різниці фаз хвиль, близьких до π рад</i>

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.
2. Волчанський О.В. Віртуальна лабораторна робота по вивченню властивостей теплових хвиль. у вузівській лабораторії // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2010 – С. 50-53.
3. Чінчой О. О., Маринов О. В. Вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету // Наукові записки. - Випуск 11. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. – Ч.2. – С. 212–217.
4. WOLFRAM Demonstrations Project. URL: <https://demonstrations.wolfram.com>.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

Анотація. Актуальність здійснених нами наукових досліджень, перш за все, доказово співвідноситься з необхідністю значного підвищення рейтингу професій природничо-наукового спрямування, який сьогодні катастрофічно низький (ТОП-10 популярних серед нинішніх абітурієнтів професій – яскраве тому підтвердження). Тільки завдяки підвищенню престижу майбутнього педагога природничо-наукового профілю можемо сподіватися, у близькій перспективі, на підготовку компетентних молодих фахівців, здатних долучатися до реалізації важливих державних програм, пов'язаних зі створенням високоточної військової техніки, впровадженням нанотехнологій, розробкою і втіленням елементів космічних програм.

Ключові слова: компетентність, тезнологія, філософія освіти, інновація

Інтеграція України в загальноєвропейський освітній простір усе більш явно ставить у центр вітчизняної системи освіти пріоритети особистості. Складність і неоднозначність змін, що відбуваються в нашому суспільстві, ставлять педагога перед необхідністю ціннісного самовизначення, вимагають від нього реалізації демократичних і гуманістичних принципів у педагогічній діяльності, підвищення рівня його професійної підготовки. Це вимагає переходу від типових педагогічних технологій навчання до особистісно орієнтованих. Цю проблему досліджували відомі психологи сучасності О.Г.Асмолов, Г.О.Балл, І.Д.Бех, П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, Г.С.Костюк, В.О.Моляко, О.М. Леонтьєв, А.В.Петровський, В.В.Рибалка, І.С.Якиманська та ін. [1].

Філософсько-педагогічні аспекти особистісно-орієнтованого навчання у дидактиці фізики та педагогіці окреслювали Е.В.Бондаревська, С.У.Гончаренко, І.А.Зязюн, Є.В.Коршак, М.Т.Мартинюк О.В.Киричук, В.Г.Кремень, О.І.Ляшенко, О.Я.Савченко, М.І.Садовий, В.В.Серіков та ін. Сьогодні існує значна кількість теоретичних концепцій такого навчання. Проте, наукова думка ще не дає однозначної й аргументованої відповіді на питання про сутність психолого-педагогічних умов, що забезпечують процес розробки і впровадження особистісно орієнтованих технологій у систему вищої педагогічної освіти.

Інноваційність здійсненого дослідження вбачаємо у дієвому поєднанні двох феноменальних дидактичних ліній:

1) впровадження освітніх інтеграційних тенденцій у якісне навчання молоді (проекти – STEM- або STEAM-освіта);

2) забезпечення тотальної природничо-наукової грамотності учнівської та студентської молоді (проекти – УЦОЯО)[2].

Оптимістичний прогноз: в умовах реалізації презентованого наукового проекту природничо-наукова компетентність та професійно-науковий світогляд стануть важливими пріоритетами в житті кожної людини. На такому підґрунті можемо очікувати багато корисних науково-технічних знахідок і впроваджень.

У процесі навчально-пізнавальної діяльності студент має стати суб'єктом, потенційно готовим до самоактуалізації, самовизначення, саморозвитку і самореалізації у професійній діяльності, а ставши суб'єктом цієї діяльності, він змінює дійсність. На нашу думку, навчання має ґрунтуватися на суб'єктності людини як першооснові учіння, визнавати за нею права на самовизначення і самореалізацію в навчально-пізнавальній діяльності через оволодіння її способами. Таке твердження вимагає кардинальної зміни мети й ціннісних орієнтацій навчального процесу, оновлення змістового компонента і його гуманітаризації, перебудови технології, зміни методики діяльності педагога та розширення в ній технології співробітництва, коригування характеру навчально-пізнавальної діяльності студента, як суб'єкта навчального процесу [3].

Все це кардинально змінює функції навчального процесу, основними серед яких стають розвивальна і функція самовдосконалення, а не навчальна і виховна, як у традиційній системі. А це вимагає суттєвої корекції змісту освіти та шляхів і методів її реалізації. Змістовий компонент навчального процесу має охоплювати, з одного боку, все те, що потрібно для формування і розвитку особистості, а з іншого — для формування особистості професіонала.

Під час конструювання і реалізації навчального процесу враховується суб'єктний досвід кожної людини, його соціалізація в умовах освітньо-виховних систем, оскільки в межах особистісного підходу суттєво змінюються орієнтири, за якими відбувається життя людини та її взаємодія з соціальним середовищем і професійними подіями. Саме діяльність стає засобом розвитку людини, а якщо вона не забезпечує цього розвитку, не задовольняє потреб людини, вона повинна прагнути її змінити. Цього можна досягти шляхом упровадження в навчальний процес нових педагогічних технологій, в основі яких — розуміння, активний діалог, самоуправління, взаєморозуміння, що передбачають суб'єкт-суб'єктні взаємини між педагогами та студентами.

Необхідність розробки особистісно орієнтованої технології вивчення фізики пов'язана зі значимістю цієї дисципліни для формування світогляду людей, знання основ якої потрібні широкому колу випускників у майбутній практичній і професійній діяльності і здатність забезпечити формування багатомірного комплексу психологічних якостей особистості.

Удосконалення фундаментальної професійної підготовки, зокрема учителів фізико-технологічного профілю, повинно більшою мірою базуватися на суб'єкт-суб'єктній основі. При цьому має бути підсилена і чітко визначена роль самого студента в навчальному процесі. Головний спосіб реалізації особистісного підходу в навчанні – зробити навчання сферою самоствердження особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Атаманчук П.С., Дидактичні основи формування фізико-технічних компетенцій учнів: Монографія. /П.С.Атаманчук, О.П. Панчук– Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011, - 252 с.
2. Панчук О.П. Цілеорієнтоване формування природничо-наукових компетентностей майбутнього вчителя / П.С.Атаманчук. В.В.Мендерецький, О.П.Панчук // The 8th International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science” (April 8-10, 2020) Publishing House “ACCENT”, Sofia, Bulgaria. 2020. 577 p. P. 121-132.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999. –174 с.

УДК:378.091.12:004.76

Олександр ГАЛИЦЬКИЙ

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Павло МИКИТЕНКО

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ПЛАНУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНОГО СЕРВІСУ

«MICROSOFT TO DO»

Анотація. У тезах доповіді, розглядається хмарний сервіс «Microsoft To Do». Аналізуються його основні функціональні можливості для ефективної роботи та планування робочого часу науково-педагогічних працівників.

Ключеві слова. Хмарний сервіс, Microsoft To Do, науково-педагогічні працівники.

Планування діяльності та тайм-менеджмент працівників будь-якої галузі є завжди актуальним та досить складним завданням, зокрема, науково-педагогічним працівникам ЗВО під час навчального процесу важливо вміти ефективно розподіляти свій час. На сьогоднішній день, існує значна кількість веб-застосунків, які можуть допомогти вирішити цю проблему або полегшити його виконання. Під час здійснення професійної діяльності науково-педагогічним працівникам доводиться вирішувати досить широке коло завдань, оперуючи великими масивами відомостей, які безпосередньо пов'язані із їхніми обов'язками. Використовуючи різноманітні гаджети у професійній діяльності викладачу необхідно знайти такий

програмний засіб, який буде актуальним не залежно від його платформи функціонування.

Нині в ЗВО активно використовуються безкоштовні веб-ресурси та сервіси і значна їх кількість застосовується для організації навчального процесу, зокрема, пакет безкоштовних веб-ресурсів та сервісів «Google for Education». У цьому пакеті ресурси та сервіси автоматично синхронізуються, що робить його використання досить ефективним та практичним. Однак окрім сервісів Google, варто також звернути увагу і на хмарні сервіси Microsoft, зокрема, на «Microsoft To Do». Microsoft To Do – це безкоштовний хмарний сервіс для ПК, телефонів тощо. Основною ціллю його використання є створення списків завдань, які допомагають упорядкувати структуру освітнього процесу. Сервіс «Microsoft To Do» являє собою планувальник завдань для успішного їх виконання, він є зручним для персонального менеджменту та тайм-менеджменту науково-педагогічних працівників, адже надає широкі можливості для розв'язання професійних завдань із застосуванням обов'язкових для виконання списків.

Сервіс «Microsoft To Do» має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, а на веб-сайті [1] пропонується допомога користувачам для повного освоєння та професійного використання. Оскільки це хмарний сервіс, то всі внесені до нього зміни чи заплановані заходи зберігаються на хмарному сервері, що унеможливорює втрату відомостей та даних внесених.

Загальний список завдань (Рис. 1) форматується щоденно і таким чином, що науково-педагогічні працівники можуть самостійно без сторонньої допомоги додавати першочергові завдання для їх вирішення. Якщо так сталося, що завдання не було вирішено у визначений термін, то таке завдання в сервісі переміщується до списку новин та переноситься до пропозицій на наступний день. Існує також можливість перегляду завдань з метою визначення їх виконання. У хмарному сервісі «Microsoft To Do» є досить зручна функція нагадування, її використання надає широкі можливості налагоджувати: нагадування на той же день; на наступний день до початку робочого дня; на наступний тиждень з початком робочого дня. Окрім зазначеного, є функція вибору спеціальної дати через внутрішній календар. У хмарному сервісі «Microsoft To Do» можна визначати пріоритети виконання завдань, це можна зробити шляхом натискання позначки «зірочки» біля конкретного завдання, після чого завдання дублюється у списку важливих завдань, які відображаються окремо та розміщуються на другій позиції після основних завдань. Також науково-педагогічні працівники мають можливість долучати файли до завдань, які розташовані на будь-

якому носії даних, головна умова доступ до глобальної мережі Інтернет та надавати спільний доступ до списків завдань користувачів.

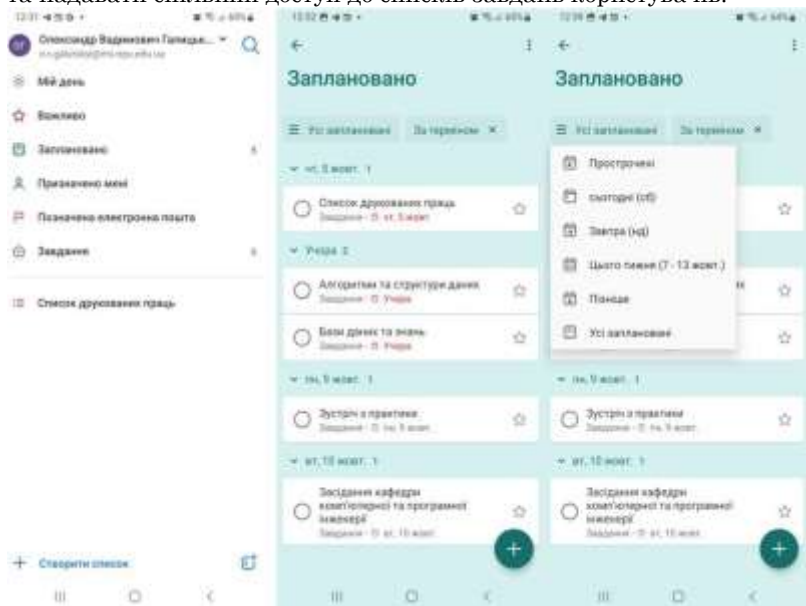


Рис. 1. Робочий кабінет сервісу Microsoft To Do

Підсумувавши вище зазначене, можна констатувати, що застосування науково-педагогічними працівниками хмарного сервісу «Microsoft To Do» створює можливість забезпечення ефективної організації науково-педагогічної діяльності на засадах персонального менеджменту та тайм-менеджменту, тобто головною функцією цього хмарного сервісу є систематизація, зосередженість на виконанні завдань та ефективне планування свого часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Microsoft To Do [Електронний ресурс] Microsoft Corporation. – Режим доступу: <https://todo.office.com/tasks/myday>

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ
МІКРОКОНТРОЛЕРІВ В СЕРЕДОВИЩІ PROTEUS У
МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ**

Анотація: Дослідження спрямоване на визначення важливості формування предметної компетентності з проектування мікроконтролерів в середовищі Proteus для майбутніх ІТ-фахівців. Мікроконтролери є важливою складовою сучасних технологій, і їх розуміння та ефективне використання стає вимогою ринку праці. У статті аналізується роль Proteus як інструмента для симуляції та проектування електронних схем, а також важливість природничо-наукової освіти для підготовки компетентних фахівців. Висвітлюються переваги практичного навчання та розвитку аналітичних навичок у студентів. Дослідження також обговорює інноваційний підхід до навчання та співпрацю з індустрією як інструменти для формування компетентностей. Висновок стверджує важливість цієї компетентності для підготовки майбутніх ІТ-фахівців та їхню можливість внести істотний внесок у розвиток інформаційних технологій та технологічних інновацій.

Ключові слова: формування, предметна компетентність, проектування, мікроконтролери, Proteus, ІТ-фахівці, інформаційні технології, симуляція, електронні схеми, практичні навички, критичне мислення, аналітичні навички, інновації.

Формування предметної компетентності у проектуванні мікроконтролерів є актуальним завданням у підготовці майбутніх ІТ-фахівців. Сучасний світ інформаційних технологій вимагає від фахівців глибокого розуміння апаратного забезпечення та програмування. Використання середовища Proteus надає можливість студентам отримати практичні навички у цій сфері та стати конкурентоспроможними на ринку праці.

Proteus є потужним інструментом для симуляції та проектування електронних схем. Це середовище дозволяє студентам створювати та тестувати мікроконтролери та електронні пристрої без фізичного з'єднання компонентів. Воно надає можливість віртуального експерименту та вдосконалення навичок проектування.

Використання Proteus допомагає студентам отримати практичний досвід роботи з електронікою та програмуванням. Вони вчаться вирішувати реальні завдання та аналізувати результати симуляцій. Цей процес сприяє розвитку критичного мислення та аналітичних навичок.

Важливість компетентності у проектуванні мікроконтролерів для майбутніх ІТ-фахівців в сучасному світі інформаційних технологій не може бути переоцінена. Ця компетентність стає дорогоцінним активом для індивідуума, який має амбіції та бажання розвивати свою

кар'єру в галузі ІТ. Ось декілька ключових причин, чому компетентність у проектуванні мікроконтролерів є настільки важливою:

1. Запит на фахівців у сфері вбудованих систем: Споживачі сьогоднішніх технологій вимагають все більше інтелектуальних рішень та вбудованих систем, які керують різними аспектами життя. Це означає, що попит на фахівців, які можуть проектувати мікроконтролери, є високим. Майбутні ІТ-фахівці, які розуміють цей ринок, матимуть велику конкурентну перевагу.

2. Широкий спектр застосувань: Мікроконтролери використовуються в різних галузях, включаючи медицину, автомобільну промисловість, побутову техніку, електроніку та багато інших. Фахівці, які можуть розробляти мікроконтролери, можуть працювати в різних сферах і здобувати різноманітні досвід та можливості.

3. Інновації та творчий потенціал: Проектування мікроконтролерів вимагає креативності та інноваційного мислення. Фахівці можуть створювати нові продукти, розробляти покращені рішення та сприяти технологічному прогресу в галузі.

4. Забезпечення стабільності та безпеки: У багатьох системах безпека та стабільність мають критичне значення. Фахівці з компетентністю у проектуванні мікроконтролерів можуть забезпечити високий рівень захисту та стійкості системи, що розробляється.

5. Сприяння розвитку рідної країни: Фахівці, які мають знання у проектуванні мікроконтролерів, можуть сприяти розвитку вітчизняної промисловості та технологічного потенціалу.

Proteus відіграє важливу роль у навчанні, особливо в контексті проектування мікроконтролерів та електронних схем. Proteus надає можливість студентам проводити віртуальні експерименти з мікроконтролерами та електронікою без необхідності фізичного з'єднання компонентів. Це дозволяє студентам здійснювати реальні тести та експерименти, щоб вивчити поведінку електронних схем. Також Proteus дозволяє створювати реальні сценарії та завдання для студентів, де вони можуть застосовувати свої знання у практичних умовах. Вони можуть проектувати мікроконтролери для рішення конкретних завдань та аналізувати їхню роботу. Proteus надає засоби візуалізації даних, що допомагають студентам аналізувати роботу своїх проектів. Це включає в себе графіки, діаграми, інтерактивні інтерфейси та інші інструменти для вивчення результатів симуляцій.

Використання Proteus дозволяє уникнути витрат на дороге обладнання та матеріали для фізичних експериментів. Це особливо важливо для освітніх закладів з обмеженим бюджетом. Даний засіб може використовуватися для навчання на віддаленому доступі, що робить навчання більш доступним та гнучким для студентів, особливо

в умовах дистанційного навчання. Proteus дозволяє виконувати експерименти в реальному часі, що дозволяє студентам відслідковувати зміни та результати миттєво та змінювати параметри для вивчення різних сценаріїв.

Узагальнюючи, компетентність у проектуванні мікроконтролерів в середовищі Proteus стає ключем до успіху для майбутніх ІТ-фахівців, пропонуючи не тільки зростаючу кількість можливостей для кар'єри, але і можливість внести суттєвий внесок у сучасний світ технологій та інновацій. Формування предметної компетентності з проектування мікроконтролерів в Proteus - є важливим кроком у підготовці фахівців для сучасного світу інформаційних технологій. Це дозволяє створити фахівців готових до інновацій та вирішення складних завдань. Інноваційний підхід та співпраця з індустрією роблять можливим розвиток конкурентоспроможних ІТ-фахівців та сприяють зростанню сучасної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Малихін О.В., Ярмольчук Т.М. Актуальні стратегії навчання у професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій, 2020. ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020, Том 76, № 2. С.45-52.

2. Шамо́ня В.Г., Семеніхі́на О.В., Друшляк М.Г. Використання середовища Proteus для візуального моделювання роботи базових елементів інформаційної системи. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 160-165.

УДК 378.53

Олександр ЛЯШЕНКО

Національна академія педагогічних наук України

ЗМІСТ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМИ СТРУКТУРУВАННЯ

Анотація. У статті подано можливий варіант структурування змісту профільної середньої освіти. Пропонується виокремити два складники: 1) ядро загальноосвітньої підготовки, обов'язкове для всіх, хто здобуває повну загальну середню освіту; 2) зміст профільного навчання, який забезпечує поглиблене оволодіння профільно орієнтованими знаннями, компетентностями, способами діяльності тощо. Перший складник може бути відображений чотирма освітніми галузями: мовно-літературна, STEM, суспільно-гуманітарна освіта, фізичний розвиток і безпека. Він містить обов'язкові і вибіркові предмети. Другий складник залежно від спрямування реалізується профільними предметами, що вивчаються поглиблено відповідно до профілю в академічних ліцеях, або професійно орієнтованими дисциплінами для професійного спрямування. Відношення між змістом ядра і змістом профільного навчання повинно складати 50/50 відсотків за три роки навчання і розподіляється між роками навчання в різних пропорціях.

Ключові слова: Нова українська школа; профільна середня освіта; зміст освіти; профільне навчання; академічне спрямування профільної освіти.

У дискусіях, що нині відбуваються навколо змісту загальної середньої освіти, особливо профільної освіти, традиційно найбільше уваги приділяється переліку навчальних предметів і кількості навчальних годин, необхідної для реалізації змісту навчання того чи іншого предмета. Особливо гостро ці питання постають у контексті реалізації Концепції «Нова українська школа» (Кабінет Міністрів України, 2016) в умовах профілізації старшої школи за академічним спрямуванням.

У цих дискусіях щодо визначення змісту інваріантного складника (ядра загальноосвітньої підготовки) висловлюються різні думки, які можна звести до двох діаметрально протилежних підходів: збереження традиційного надання пріоритету ґрунтовній і всеосяжній загальноосвітній підготовці здобувачів освіти або «революційного» зведення її до мінімального обсягу на користь профільних предметів і обмеження змісту навчання 4-6 предметами профільного спрямування. У першому випадку проявляється намагання залишити все, як було, тобто у структурі змісту профільної освіти повторити всі освітні галузі попередніх рівнів – початкової і базової середньої освіти – із максимальним збереженням номенклатури навчальних предметів. Такий підхід призводить до надмірного зростання обсягу обов'язкового для всіх здобувачів освіти змісту й унеможливорює реалізацію стратегічної функції профільної середньої освіти – задоволення освітніх потреб і запитів здобувачів освіти відповідно до їхніх нахилів, здібностей, подальших життєвих планів.

Прихильники іншого підходу схильні обмежити зміст спільного для всіх ядра загальноосвітньої підготовки кількома навчальними предметами і зосередити зусилля переважно на реалізації змісту профільного навчання. Хибність цього підходу також очевидна хоча б з огляду на те, що повна загальної середньої освіти покликана забезпечити реалізацію завдань всебічного розвитку особистості з широкими науковим світоглядом, критичним і творчим мисленням, готової до успішної соціалізації і життя в інноваційному глобалізованому технологічному світі.

На нашу думку, істина, як завжди, знаходиться десь посередині. Тому висловимо деякі міркування щодо формування змісту профільної середньої освіти. В основу пропонованого структурування покладено загальні концептуальні засади профільної середньої освіти, викладені в статті, опублікованій у Віснику НАПН України (Кремень, 2023).

Вочевидь, що у змісті профільної середньої освіти доцільно виокремити два складники: 1) інваріантне ядро загальноосвітньої підготовки, яке є спільним для реалізації всіма закладами освіти, що надають повну загальну середню освіту, 2) зміст власне профільного

навчання, який залежить від особливостей здобуття освіти за академічним чи професійним спрямуванням. Для академічного спрямування зміст профільного навчання визначається завдяки комбінації ядра загальноосвітньої підготовки з поглибленим вивченням окремих його предметів.

Наразі найбільшій критики зазнає перевантаженість змісту навчальними предметами, обов'язковими для засвоєння усіма здобувачами освіти. Зауважимо, що намагання залишити дев'ять освітніх галузей, присутніх у стандартах попередніх рівнів освіти (початкової і базової середньої), не дає можливості розв'язати проблему скорочення навчальних предметів. Адже збереження такої кількості галузей природно призводить до необхідності наповнення їх відповідним контентом і, як наслідок, зростанням кількості предметів, що веде до надмірного зростання обсягу навчального матеріалу. Тому, на нашу думку, насамперед необхідно скоротити кількість освітніх галузей завдяки укрупненню їх до таких чотирьох, які мають обов'язкові і вибіркові освітні компоненти:

1.мовно-літературна: **українська мова, англійська мова**, інші іноземні мови, мови національних меншин і корінних народів України; блок літератур: *українська література, зарубіжна література, інтегрований курс літератури*;

2.STEM: **математика**; блок природничих наук: *біологія, фізика, хімія, астрономія, інтегрований курс природничих наук*; блок інформаційно-технологічних предметів: *інформатика, ІКТ у побуті, робототехніка, технології і дизайн, агротехнології, виробничі технології, технології домашнього господарства*;

3.суспільно-гуманітарна: **історія України, всесвітня історія, історія Європи**; блок суспільствознавчих предметів: *громадянська освіта, економіка і підприємництво, соціальна та економічна географія, інтегрований курс суспільствознавства*; блок гуманітарної підготовки: *українська художня культура, культурологія, мистецтво (за видами), творче самовираження*;

4.фізичний розвиток і безпека: **фізична культура і спорт, захист України**; *перша медична допомога, безпека життєдіяльності, здоровий спосіб життя*.

Залежно від освітніх потреб кожний з освітніх компонентів може викладатися як окремий навчальний предмет на базовому чи поглибленому рівні оволодіння або як інтегрований курс, що охоплює кілька галузей знань чи навчальних предметів. Реалізація кожного із зазначених компонентів в освітньому процесі залежить від їх змісту і не обов'язково триває всі три роки навчання. Як правило, вибіркові навчальні предмети вивчаються 1-2 роки.

Для врахування індивідуальних потреб та інтересів здобувачів освіти та з метою забезпечення гнучкості в задоволенні їх освітніх

потреб доцільно виокремити в загальному навчальному навантаженні учнів певну кількість годин (орієнтовно 10-15 відсотків) для факультативних занять, індивідуальних консультацій, спецкурсів за вибором учнів, завдяки яким відбуватиметься персоніфікація освітньої траєкторії здобувача освіти. Цей складник не обов'язково може бути пов'язаний зі специфікою змісту обраного профілю. Наприклад, учень, що обрав STEM профіль, може факультативно вдосконалювати свої знання з української або англійської мови, а ті, хто здобуває освіту за одним з гуманітарних профілів, може розширити свою компетентність у галузі інформаційних технологій.

Загалом навчальне навантаження, передбачене для оволодіння змістом ядра загальноосвітньої підготовки і змістом профільного навчання, повинне розподілятися у відношенні 50/50 відсотків упродовж усіх трьох років здобуття профільної середньої освіти. При цьому слід ураховувати можливе варіювання кількості годин у той чи інший бік залежно від року навчання: в адаптаційному циклі (10 клас) більше часу надається предметам ядра загальноосвітньої підготовки, в 11-12 класах – базовим предметам профільного навчання.

Таким чином, відповідно до запропонованого структурування освітніх галузей маємо шість обов'язкових навчальних предметів і принаймні шість загальноосвітніх предметів/інтегрованих курсів, які обов'язково обирає заклад освіти при створенні власної освітньої програми. Це уможливорює реалізацію стратегічної функції профільної середньої освіти — задоволення освітніх потреб і запитів здобувачів освіти відповідно до їхніх нахилів, здібностей, подальших життєвих планів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кабінет Міністрів України (2016). Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р., № 988. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-p>
2. Кремень, В. Г., Топузов, О. М., Ляшенко, О. І., Мальований, Ю. І., & Засєкіна, Т. М. (2023). Профільна середня освіта: концептуальні засади для Нової української школи. Вісник Національної академії педагогічних наук України, 5(2), 1-8. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2023.5201>

Волинський національний університет імені Лесі Українки
**АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПРАКТИЧНІ ЗАСОБИ
РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ STEM**

Анотація Розглянуто реалізацію проєктів на основі адитивних технологій.

Окреслено практичні прийоми та засоби і технології для тривимірного проєктування, програмування мікроконтролерних платформ Arduino та Micribit, основи освітньої робототехніки, проєктування та програмування дронів DJI Tello.

Ключові слова: адитивні технології, прототипування, програмування, проєктування

Навчання студентів технологічним складникам STEM-орієнтованих освітніх компонентів передбачає виконання низки практичних завдань. Проте, як правило, через відсутність обладнання, або належного методичного забезпечення часто така робота обмежується лише описом функціонування досліджуваної системи, або до математичного розрахунку її параметрів чи характеристик. Такий абстрактний підхід формує у здобувачів освіти “психологічний дискомфорт”, який в майбутньому перешкоджає втіленню ідей в реальні проєкти. Процес формування фахових компетентностей фактично є перерваним на етапі практичного застосування набутих знань. А передбачуваний роботодавець бажає, щоб майбутній працівник умів генерувати ідеї та обґрунтовувати способи їх практичної реалізації. Впровадження освітнього напрямку STEM, використання в освітньому процесі сучасного технологічного обладнання забезпечують можливість модернізувати методику виконання завдань лабораторного практикуму. Такими інструментами є засоби адитивних (тривимірних) технологій та, як результат, виготовлення моделей за допомогою 3D-принтера.

У програмі навчання майбутніх учителів фізики та інформатики на кафедрі експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій передбачено викладання низки STEM-орієнтованих освітніх компонентів, серед яких: курси “STEM-технології” (де R – робототехніка), “3D-графіка та прототипування”, “STEM-технології в освітній галузі”, “Освітня робототехніка”. Початковий етап вивчення STEM-технології здійснюється у другому семестрі першого року навчання. Здобувачі освіти вивчають основні складники STEM: тривимірне прототипування, програмування мікроконтролерних платформ Arduino та Micribit, основи освітньої робототехніки, проєктування та програмування дронів DJI Tello. 3D-принтер є не тільки технічний засіб для вивчення основ тривимірного прототипування, а й інструмент для виготовлення складників (деталей) для реалізації проєктів практичних робіт. Наприклад, при

вивченні основ робототехніки, формування роботизованих платформ здобувачі освіти виконують на основі деталей, виготовлених самостійно методом тривимірного прототипування. А основою керування роботом є Arduino чи Micribit, вміння програмувати які набуваються у процесі виконання практичних завдань, передбачених програмою цього ж курсу. У кінцевому варіанті маємо закінчений проект, для формування якого здобувачі освіти використовують набуті в процесі навчання знання та практичні вміння працювати та використовувати засоби STEM-технологій.

Детальніше вивчити основи тривимірної графіки та прототипування здобувачі освіти можуть, вибравши курс “3D-графіка та прототипування”. Тут детально вивчають програмне та апаратне забезпечення адитивних засобів, самостійно проєктують складні моделі, вчать налагоджувати та програмувати платформу 3D-принтера. Головною перевагою використання такої концепції в освітньому процесі є значне підвищення інтересу до виконання практичних завдань, оскільки є можливість отримати продукт, як результат виконаної роботи і використати набуті вміння на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мартинюк О.С. Тривимірне прототипування як складник STEM-технологій у конструктивно-технічній і науково-дослідній роботі студентів та учнів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Випуск 25. С. 61-64.

2. Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л., Стецюк О. Б. Розвиток дослідницьких умінь учнів на уроках фізики як спосіб реалізації STEM-освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2023. Випуск 208. С. 37-43.

УДК 53

Олександр САВЧУК, Аркадій КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ НА ЗАНЯТТЯХ STEM
ГУРТКА**

Анотація. Розглянуто систему занять STEM гуртка з розвитку робототехніки.

Проаналізовано структуру, нормативну базу, технічне та методичне забезпечення гуртка з робототехніки.

Ключові слова: робототехніка, STEM, гурток, матеріальне та методичне забезпечення.

Одним із напрямків позашкільної освіти учнів є робототехнічні гуртки. Для організації їх роботи використовуються різноманітні робототехнічні комплекси та комплекти. Тому введення в освітню

програму курсу, пов'язаного з робототехнікою, набуває все більшої значимості та актуальності.

Найголовнішим питанням організації роботи гуртка «Робототехніка», що відповідає вимогам Державного стандарту базової і повної середньої освіти є реалізація виразних інтегративних функцій, що володіє можливістю здійснювати різнобічний навчальний, розвивальний і виховний вплив на учнів, сприяти формуванню особистості, здатної правильно обрати свій шлях у житті, зважаючи на власні можливості і рівень компетентності та конкурентоспроможності.

Головна мета та завдання курсу можна визначити так:

- формування стійкого інтересу до робототехніки, конструювання, техніки, технології, інформатики, фізики;
- формування вміння творчо підходити до вирішення завдання;
- формування вміння довести ідею роз'язання проблеми до рівня працюючого прототипу (моделі);
- формування вміння працювати над проектом в команді, ефективно розподіляти обов'язки;
- формування вміння висловлювати свої думки в чіткій логічній послідовності, відстоювати свою точку зору, аналізувати ситуацію і самостійно знаходити відповіді на питання шляхом логічних міркувань;
- зацікавити учнів до пізнання та творчості через виконання технічних проєктів.

Для досягнення поставлених завдань доцільно використовувати різні технічні платформи. Дослідження комерційних закладів позашкільної освіти для навчання освітньої робототехніки, проведене у 2020 році показало, що переважна більшість гуртків використовують технічне та програмне забезпечення під час навчального процесу, в основному різновиди від компанії LEGO - 30.8%, набори основі Arduino - 53.8%, інші інструменти - 15.4%. В основному, це пов'язано з широкою популяризацією цих брендів та великою кількістю навчальних матеріалів, які існують у вільному доступі, використанням зазначених платформ на олімпіадах і конкурсах з робототехніки, на які допускають виключно ці платформи. Але, для того, щоб мати змогу гнучко підібрати інструменти для навчання і, в результаті, підвищити рівень викладання, важливим є володіння знаннями про інші, не менш перспективні, засоби навчання основ робототехніки. Таким чином, основним завданням дослідження є розробка класифікації робототехнічних платформ та готових технічних рішень для використання вчителем у процесі навчання учнів основ робототехніки. Нині вивчення основ робототехніки в школі здійснюється, як правило, у вигляді гуртків на базі шкіл та комерційних організацій, спрямованих на послуги в галузі додаткової освіти учнів та, в невеликій кількості, у державних школах, що використовують

робототехніку як складову шкільного курсу інформатики або технологій

Існують різні чинники, які впливають на швидкість, якість та бюджет занять, тому, процес вивчення буде оптимальним, якщо вчитель, який навчає робототехніки, володіє актуальними даними про різноманітні освітні інструменти. Рівень складності навчального матеріалу залежить від особливостей учнів (таких як вік, рівень підготовки, зацікавленість та ін.), що зумовлює актуальність питання добору відповідних методів, форм і засобів. Загалом вчені виокремлюють різні засоби та наводять приклади освітніх рішень, що можна використовувати у процесі навчання дітей різного віку, наприклад конструктори для початкової, середньої школи та засоби для профільного навчання [6]. Автори (Морзе Н.В., Гладун М.А., Дзюба С.М.) наводять переваги використання різних наборів, таких як LEGO Education «Прості механізми», «Робототехніка. WeDo 2.0», Cubelets, MOSS, Wonder Workshop Dash&Dot, Robotis DREAM, Little Bits STEAM - для вивчення основ робототехніки в початковій школі. Інші комплекти навчальних матеріалів (наприклад, LEGO Education «Наука і технологія», LEGO Education «Енергія», LEGO Education «Пневматика», LEGO Education «Робототехніка. EV3», RobotisSTEM, Makeblock mBot та Ranger, Pitsco TetrixPrime і TetrixMax, VexRobotics VEXIQ та VEXPRO, Arduino) - для навчання в середній школі [6]. Деякі дослідники (Белзенький Р.С., Полтораки О.М.) пропонують класифікувати платформи для створення роботів за ступенем “відкритості” (сумісності компонентів технічного рішення з іншими комплектами деталей) чи “закритості” (відсутності можливості використовувати інші компоненти). Як приклад автори пропонують відносити Lego Mindstorms NXT 2.0 до “закритих” версій робототехнічних платформ, а набори Arduino до “відкритих”. Аналіз публікацій вказує на те, що, на момент проведення даного дослідження, не існує єдиного підходу до класифікації робототехнічних інструментів для використання в освітніх цілях.

Робототехніка (від робот і техніка; англ. – robotics) – прикладна наука, в якій вивчається проектування, розробка, конструювання, експлуатація та використання роботів. Робототехніка орієнтована на створення робототехнічних систем, призначених для автоматизації складних технологічних процесів і операцій, у т. ч. таких, що виконуються в недетермінованих умовах, для заміни людини при виконанні важких, монотонних і небезпечних робіт (при високій температурі, високому рівні радіації, вібрації, шуму, при дії хімічних токсичних речовин тощо), а також для підвищення продуктивності праці та якості продукції [16]. В публікаціях часто зустрічається термін “робототехнічна платформа”. Робототехнічна платформа (Robotics platform) - набір технічних компонентів (контролер, мотори, системи

з'єднання) та програмної складової для програмування (керування). Оскільки створення компонентів для конструювання роботів є довготривалим і складним процесом, то в умовах спрощення навчання основ робототехніки використовують спеціально підготовлені платформи з великою кількістю модульних (готових) компонентів та програмного забезпечення для полегшення їх програмування [8]. Аналіз тематичних модулів з освітньої робототехніки. Під час аналізу змісту навчання навчальних програм з робототехніки було виявлено чотири основні тематичні модулі, які можна класифікувати так:

1. Теоретичні основи робототехніки: – основні поняття; – історія робототехніки; – класифікації роботів; – галузі використання роботів; – типи керування роботизованими системами.

2. Загальна архітектура роботизованих систем: – основні складові роботизованої системи; – основи схемотехніки; – типи контролерів; – типи сенсорів, що використовуються в роботизованих системах; – типи приводів, що використовуються в роботизованих системах; – способи переміщення мобільного робота.

3. Особливості програмування роботів: – програмування роботів на основі Scratch та Blockly; – програмування роботів на основі C++; – інші мови для програмування роботів.

4. Основи розробки проектів: – дослідження Інтернету речей/розумного будинку; – розробка різних видів переміщення роботів; – дослідження методів взаємодії робота й людини; – дослідження галузей використання роботизованих систем; – інші.

Під час вивчення модуля “Теоретичні основи робототехніки” учні розглядають основні визначення, загальновідомі факти робототехнічної галузі, історію розвитку автоматизації й галузі використання роботів та робототехнічних систем. Слід зазначити, що частиною теми є вивчення класифікації роботизованих систем відповідно до різних особливостей, наприклад, за типом мобільності роботів, приводів, що використовуються в роботизованій системі, або типом мобільної системи робота (педипуляція, колісний рух тощо). Враховуючи особливості функціонування роботизованих систем, розрізняють також галузі використання та приклади застосування роботів. Це прямо або опосередковано призводить до ряду питань про типи керування системами та взаємодії людей і роботів (Human Robotics Interaction).

В рамках модуля “Загальна архітектура роботизованих систем” вивчається загальна схема роботи цього класу пристроїв та фізичні особливості функціонування компонентів системи, в основному на базі платформ Arduino [14]. Це призводить до необхідності ознайомлення учнів з основами схемотехніки та експериментів з базовими елементами, знайомства з існуючими видами контролерів, різними

видами сенсорів і драйверів для керування. Наступним логічним кроком навчання є вивчення типів приводів та фізичних основ керування ними.

У процесі навчання модуля “Особливості програмування роботів” вивчаються основні підходи й методи програмування роботів та частин системи, а в модулі “Основи розробки проєктів” вивчаються методи та підходи до організації проєктної діяльності, взаємозв’язки робототехніки з іншими видами діяльності. На основі проведеного аналізу було висунуто припущення, про те, що для кожного тематичного модуля є доцільним використання різних технічних рішень для якісного та детальнішого розкриття теми. Тому, однією з основних причин необхідності створення класифікації є формування зручного інструменту добору навчальних засобів для розкриття відповідної теми.

Виділено критерії для розробки класифікації зазначених освітніх рішень: – рекомендований виробником вік учнів для використання; – мова програмування (якщо підтримується); – операційна система, що використовується для керування та програмування; – можливість програмування зі смартфона. Додатково було проаналізовано такі характеристики: – країна виробник; – компанія-виробник; – основний контролер, що використовуються в головному блоці; – рік випуску; – перелік датчиків, що входять до комплектації; – вартість технічного рішення, актуальна на момент дослідження. Зважаючи на те, що готових рішень та конструкторів, які компанії реалізують на території України, існує велика та різноманітна кількість, актуальним питанням на сьогодні є розробка кількох ознак класифікацій в залежності від вибору різних критеріїв і засобів навчання. Для створення класифікації було проаналізовано 84 різних технічних рішень, що можуть бути використані в процесі навчання робототехніки, та виявлено спільні й відмінні риси. Більшість з проаналізованих робототехнічних наборів можна програмувати з використанням мов програмування (Scratch, Blockly, C++, C, Java, JS, .NET та ін.).

Таким чином, в залежності від мови програмування робототехнічні набори можна класифікувати так: 1. Підтримка візуального програмування (найчастіше це Scratch від Massachusetts Institute of Technology (Массачусетський технологічний інститут) та Blockly від Google). 2. Підтримка високорівневих мов програмування (найчастіше C++ та ін.). 3. без підтримки програмування. Додатковим критерієм також може бути функція програмування (керування) робототехнічного набору через смартфон та/або планшет: – Windows, Mac OS, Linux (для програмування роботів з комп’ютера); – IOS, Android (для програмування роботів з мобільних пристроїв); –

підтримка відсутня. Інший критерій — рекомендований виробником вік експлуатації, тому таку класифікацію доцільно використовувати у процесі добору робототехнічних засобів для різних вікових категорій : – до 6 років; – 6-8 років; – 8-12 років; – 12 і старші.

Навчання за цим курсом «Основи робототехніки» надає можливість розвитку у учнів:

- творчого мислення при створенні діючих моделей;
- словникового запасу і навичок спілкування при поясненні роботи моделі;
- здібностей аналізу результатів і пошуку нових рішень;
- навичок колективного вироблення ідей при побудові моделей;
- навичок проведення експериментальних досліджень;
- логічного мислення і програмування заданої поведінки моделі.

Навчання за даним курсом допомагає учням в інтелектуальному і особистісному розвитку, сприяє підвищенню мотивації до навчання, захоплює цікавими проектами.

У процесі розробки, програмування та тестування робіт учні

- набувають важливих навичок творчої та дослідницької роботи;
- зустрічаються з ключовими поняттями технології, інформатики,

- прикладної математики, фізики;
- знайомляться з процесами дослідження, планування та вирішення

- завдань;
- отримують навички покрокового вирішення проблем, вироблення і

- перевірки гіпотез, аналізу несподіваних результатів.

Вивчення пропонованої програми потребує 70 один з урахуванням резервного часу протягом навчального року або 2 години на тиждень. Резерв часу, передбачений програмою, вчитель може використати на підсилення окремих складових навчальної програми на свій вибір.

Для забезпечення виконання програми курсу рекомендується обрати наступний комплект для виконання практичних робіт (при розрахунку один комплект на двох учнів):

Базовий комплект для виконання практичних робіт

Arduino UNO R3 - 1, Сервомотор SG90 9g - 1, Кабель USB 2.0 A B для Arduino - 1, Набір світлодіодів 5мм – 1, Мотор з редуктором і колесом – 2, Датчик звуку- 1, Ультразвуковий датчик відстані HC-SR04 - 1, ІЧ датчик руху для Arduino HC-SR501- 1, Датчик лінії для Arduino від RobotDyn – 2, Модуль Bluetooth HC-06 – 1, Макетна плата 400 - 1, Драйвер двох двигунів L298N – 1, Символьний LCD 1602 (синій) -1, I2C інтерфейс для LCD – 1, Модуль датчика температури й

вологості DHT1 - 1, Набір перемичок для макетної плати (140шт), Провід dupont 20см (тато-тато), Провід dupont 20см (мама-тато) 20, Провід dupont 20см (мама-мама) 20, Пасивний п#39;єзодинамік (buzzer) 1, Модуль світлодіодної матриці на MAX7219 – 1, IR пульт з приймачем 1, 7-сегментний 1 цифровий індикатор (червоний) – 1, IR фототранзистор та світлодіод 1, Світлодіод 5мм RGB 3, Потенціометр B10K 1, Набір вивідних резисторів 0.25Вт із 30 номіналів, Кнопка перемикач 12 мм 5, 2-канальний модуль реле , Акумулятор ICR18650-26F 2600mAh – 2, Тримач батареї 18650 Тип: 2 відсіки – 1.

Комплектація може доповнюватися в залежності від рівня складності індивідуальних та групових проектів.

При програмуванні зібраних схем та моделей доцільно використовувати безкоштовне середовище програмування, що можна завантажити з сайту <http://arduino.cc/>. Або використовувати візуальне програмування для ARDUINO – програму FLPprog, що можна завантажити з сайту <https://flprog.ru/category/downloads/distritives/actualversion/>

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Струтинська О.В., Баранов С.С. Тенденції розвитку освітньої робототехніки в закладах позашкільної освіти. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 1(19). С. 196-204.

2.Белзєцький Р.С., Полтораєв О.М. Робототехніка як інструмент сучасної технічної освіти Вінницький національний технічний університет. 2017. С. 1-4.

3.Баранов С.С. Робототехніка як складова парадигми навчання stream

URL: <https://www.e-journals.npu.edu.ua/index.php/ikt/article/download/164/1679>.

4.Лучковський А.І., Соколов В.А. Навчальна програма «робототехніка» дослідницько-експериментального напрямку, 3 роки навчання. URL: <https://fc.vseosvita.ua/000ur1-dcd5.pdf>

УДК 53

Олександр ШКОЛА

Бердянський державний педагогічний університет

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ І ДІАГНОСТИКИ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Анотація. У тезах висвітлено теоретико-методичні аспекти розв'язання актуальної та багатогранної проблеми формування, моніторингу і діагностики наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідної якості особистості, основи їх фахової компетентності. На основі системного опрацювання наукових джерел проаналізовано сучасні підходи до трактування понять “світогляд особистості”, “науковий світогляд, їх основні характеристики, а також концептуальні підходи ефективного формування наукового світогляду школярів/студентів у навчанні фізики. Запропоновано загальні методичні рекомендації щодо формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики у

навчанні теоретичної фізики, що завершує їх фундаментальну підготовку в педагогічному університеті.

Ключові слова: майбутній учитель фізики, предметна компетентність, науковий світогляд, теоретична фізика, навчально-методичний комплекс.

На пріоритетне значення світоглядного аспекту природничої освіти, формування у молоді цілісного світорозуміння, сучасного наукового світогляду, критичного мислення, навичок самоосвіти, системи гуманістичних цінностей вказано у багатьох державних нормативних освітніх документах. У формуванні світоглядних уявлень і переконань людини фізика посідає провідне місце не випадково, оскільки серед інших природничих наук саме вона займається вивченням властивостей і механізму перебігу різноманітних природних явищ, найбільш загальних фундаментальних питань і закономірностей, що мають глибокий філософський і світоглядний зміст. Посилення світоглядної та методологічної спрямованості шкільного курсу фізики та відповідної професійної підготовки майбутніх учителів фізики є дуже важливим, а в останній час – особливо актуальним, що підтверджується рядом обставин:

- різке зменшення контингенту студентів, які навчаються за спеціальностями фізико-технічного напрямку університетів;
- зниження пізнавального інтересу і рівня базової фізико-математичної підготовки абітурієнтів за підсумками ЗНО/НМТ;
- зменшення обсягу аудиторних годин і зміщення акцентів навчання навантаження студентів у бік самостійної роботи;
- послаблення зв'язку освітнього процесу з дослідницькою роботою студентів;
- зниженням якості освітнього процесу та фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах дистанційного навчання;
- поширення релігійних ідей і псевдонаукової інформації у суспільстві, що має негативний вплив на масову свідомість, особливо сучасної молоді.

На нашу думку, фізична освіта в педагогічних університетах вимагає реалізації таких концептуальних підходів, за яких буде відбуватись цілеспрямоване і послідовне формування природничо-наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідної якості особистості, основи їх фахової компетентності, адже засвоєні ними наукові ідеї та концепції будуть надалі багато разів тиражуватися, визначатимуть у найближчій перспективі інтелектуальний рівень випускників шкіл, і, як наслідок, – світоглядний настрій у суспільстві. Очевидно, що формування світоглядних уявлень і переконань людини залежить від багатьох чинників, як внутрішніх особистісних так і зовнішніх, суспільних та освітніх умов її

життєдіяльності. Цей процес не відбувається автоматично із засвоєнням предметних знань у рамках однієї дисципліни, а потребує окремого цілеспрямованого системного підходу усього педагогічного колективу освітнього закладу.

На основі системного опрацювання наукових джерел нами проаналізовано сучасні підходи до трактування понять “світогляд особистості”, “науковий світогляд”, їх основні характеристики (компоненти, рівні, функції, критерії класифікації), а також концептуальні підходи ефективного формування наукового світогляду школярів/студентів у навчанні фізики. На думку більшості вітчизняних фахівців, останнє передбачає передусім систематизацію та узагальнення предметних знань навколо фундаментальних наукових ідей, принципів, законів і теорій, що можна зробити найбільш оптимально шляхом формування в їх свідомості найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу. У підготовці майбутніх учителів фізики цей процес відбувається протягом усього періоду навчання в університеті, але не всі дисципліни на нього впливають однаково; особливу роль при цьому має вивчення ними спеціальних фахових дисциплін, передусім курсів загальної і теоретичної фізики. Враховуючи переважно експериментальний характер першого з них та використання у його рамках індуктивного підходу у пізнанні фізичної реальності, особливу роль у розв’язанні зазначеної проблеми належить курсу теоретичної фізики, який завершує фундаментальну підготовку майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті, зумовлюючи таким чином його провідну освітню мету: формування найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу та її еволюцію; усвідомлення змісту і структури фундаментальних фізичних теорій, їх єдності, багатofункціональності та ієрархічності відповідно до певних просторових інтервалів і взаємодій.

На основі аналізу наукових джерел та власного педагогічного досвіду визначено дидактичні умови формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики, критерії та показники рівнів сформованості, форми і засоби його системного моніторингу і діагностики. У контексті дослідження протягом останніх років розроблено і впроваджено в ряді педагогічних закладів вищої освіти навчально-методичний комплекс з курсу теоретичної фізики (на прикладі розділу «Термодинаміка і статистична фізика»), до складу якого входить: 1) модульна навчальна програма курсу теоретичної фізики; 2) навчально-методичні посібники до лекційних, практичних і семінарських занять (з грифом МОН України); 3) збірник якісних питань і тестових завдань для моніторингу і діагностики рівня навчальних досягнень студентів, що містить серед обов’язкових програмних питання методологічного і світоглядного характеру; 4) посібник з систематизації та узагальнення знань студентів з курсу теоретичної фізики (переможець Всеукраїнського конкурсу у

номінації «кращий навчальний посібник» минулого року від НАН вищої освіти України), в якій на основі структурування елементів знань визначено і конкретизовано зміст науково-теоретичної та практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю дисципліни. Досвід застосування НМК протягом останніх років підтверджує його ефективність у розвитку умінь і навичок самостійної продуктивної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики, підвищенні рівня пізнавального інтересу та якості їх фундаментальної підготовки.

УДК 53

Олексій ПЯТКОВСЬКИЙ, Аркадій КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСІВ ДОДАТКІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Анотація. Розглянуто способи створення інтерфейсів додатків віртуальної реальності. Проаналізовано можливості використання VR в навчанні фізики

Ключові слова: віртуальна реальність, навчання фізики, моделювання інтерфейсів додатків

Технологія віртуальної/доповненої реальності за допомогою якої можна зануритися у віртуальні світи активно впроваджується в різні сфери людської діяльності. Одним з головних компонентів додатків, які використовують технологію VR, є інтерфейси, які надають людині можливість взаємодіяти з віртуальним середовищем. Віртуальна реальність (VR) революціонізувала наш досвід і взаємодію з навколишнім світом. З появою технології VR відкрилися нові можливості для освіти, особливо у сфері викладання фізики. Останніми роками вчителі досліджували використання VR у класі як інструмент, який допоможе учням краще зрозуміти складні фізичні концепції.

Переваги використання VR у викладанні фізики важко переоцінити. Перш за все, це надає студентам захоплюючий інтерактивний досвід навчання, який важко відтворити за допомогою традиційних методів навчання. VR дозволяє студентам досліджувати [3D-моделі фізичних систем](#) і явищ і взаємодіяти з ними такими способами, які раніше були неможливими. Це може допомогти їм краще зрозуміти складні концепції та встановити зв'язок між теорією та реальними додатками.

По-друге, VR може забезпечити безпечне, контрольоване середовище для експериментів і досліджень студентів без ризику отримати травму чи пошкодження обладнання. Це особливо корисно для експериментів з фізики, які включають небезпечне або дороге обладнання, а також тих, які важко відтворити в традиційному класі.

По-третє, VR може надати студентам більш привабливий та персоналізований досвід навчання. Використовуючи інтерактивні симуляції та ігри, вчителі можуть зробити уроки фізики веселішими та цікавішими, а також врахувати індивідуальні стилі навчання та здібності.

Існує багато різних способів використання VR у викладанні фізики. Одним із прикладів є використання моделювання VR для навчання механіці. Студенти можуть взаємодіяти з 3D-моделями фізичних систем і експериментувати з різними змінними, щоб побачити, як вони впливають на рух об'єктів. Це може допомогти їм краще зрозуміти закони руху та зв'язок між силою, масою та прискоренням.

Іншим прикладом є використання VR-ігор для навчання таким поняттям, як електрика та магнетизм. Студенти можуть використовувати контролери VR для керування віртуальними електричними зарядами та магнітними полями та спостерігати за ефектами в реальному часі. Це може допомогти їм краще зрозуміти поведінку електричних і магнітних полів, а також зв'язок між струмом, напругою та опором.

Термін «віртуальна реальність» з'явився в середині 1980-х років, однак першим реалізацією віртуальної реальності вважається «Aspen Cinema Map», створена в Массачусетський технологічний інститут у 1977 році, який імітує прогулянку місто Аспен в Колорадо [2]. У наукових дослідженнях в основному відзначають чотири складові віртуальної реальності: користувач – людина (користувач), віртуальний цифровий світ, поведінкові інтерфейси, занурення у віртуальне середовище в реальному часі[1]. Ключовим моментом у процесі розробки додатку віртуальної/доповненої реальності є реалізація поведінкового інтерфейсу користувача.

Розробка поведінкових інтерфейсів для віртуальних додатків є складним і трудомістким процесом, який вимагає значних попередніх досліджень і аналізу. Так фахівці в галузі дизайну та дизайну інтерфейсу, з метою планування інтерфейсу програми, виходять з позицій користувача, яка вивчає механізми його сприйняття, і поведінкові алгоритми при виникненні відповідних подій та їх презентацію (зовнішній вигляд, форму). Інтерфейс таким чином підтримує природну реакцію людини поведінка. При цьому пропонується термін «дизайн взаємодії», щоб розрізнити поведінку цифрових систем з інших областей розробки програмного забезпечення. «Дизайн взаємодії» є досить новою сферою, яка лише нещодавно почала розвиватися як самостійна дисципліна [3]; [4].

Практично всі системи взаємодії людини з навколишнім світом використовуються в інтерфейсах віртуальної реальності: зоровий, слуховий, тактильний, опорно-руховий апарат і нервова система

людини системи. Інтерфейси віртуальних додатків пов'язані з інтерфейсами нового покоління, наприклад, віртуальні програми майже не містять «OK» або «Cancel» кнопки, різноманітні типи меню та інші стандартні елементи графічного оформлення інтерфейсу. Розробка користувацьких інтерфейсів для віртуальних програм вимагає нових ідей і концепцій, які сприяють створенню такого занурення у віртуальний світ, ніби людина робила все це насправді в реальності.

У ході нашого дослідження було проаналізовано 32 джерела щодо інтерфейсу користувача VR, інтерфейси віртуальної реальності та інтерфейси занурення. Встановлено, що в більшості досліджень автори виділяють такі групи інтерфейсів: сенсорні, відстеження рухів або моторики, сенсомоторні інтерфейси. У розробці інтерфейсу використовуються різноманітні методи дослідження, наприклад, етнографічні методи, опитування зацікавлених сторін, дослідження ринку, моделювання користувачів, проектування на основі сценаріїв і базовий набір принципів і шаблонів проектування взаємодії.

Розробники інтерфейсів виділяють шість етапів проектування взаємодії - інтерфейси: дослідження, моделювання, розробка вимог, визначення загальної інфраструктури, деталізація та обслуговування. Ці етапи відповідають п'яти видам діяльності, які складають процес проектування взаємодії: розуміння, абстрагування, структурування, відображення, деталізація, але з більш вираженим акцентом на моделюванні поведінки користувача та визначення поведінки систем [3]; [5].

Підтримка системи вимог з вдосконалення моделювання досліджень з розробки інтерфейсу користувачів VR визнає такі основні етапи: доступ до контексту, визначення поведінки користувача, вивчення технічних потреб; визначення дизайну інтерфейсу, формування структури і потоку контексту; дослідження змісту і форми представлення, вивчення потреби в продукті, вивчення ринку додатків.

Загалом, використання VR у викладанні фізики має великий потенціал для покращення досвіду навчання для учнів і покращення їх розуміння складних фізичних концепцій. Забезпечуючи захоплюючий, інтерактивний та персоналізований досвід навчання, VR може допомогти подолати розрив між теорією та реальними додатками, а також зробити уроки фізики більш цікавими та приємними для учнів.

Існує потреба в цілеспрямованих дослідженнях з методології, соціально-психологічних та педагогічних аспектів, технологіях і методиці використання VR/AR в навчальному процесі. Крім того, вивчення та аналіз розробок інтерфейсів для віртуальних додатків, у тому числі для освітніх цілей, показали, що проблема проектування

взаємодії користувача з віртуальною реальністю стає однією з головних проблем у розробці додатків для сучасної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. SHvab K. *SHetvertaya promyshlennaya revolyuciya* / K. SHvab – М.: «Eksmo», 2016 –138 s.
2. Virtual'naya real'nost'. [El. resurs] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/data_obrashcheniya:20.11.2020
3. Kuper A., Rejman R., Kronin D. Alan Kuper ob interfejse. *Osnovy proektirovaniya vzaimodejstviya*. – Per.s angl. – SPb.: Simvol'Plyus, 2009. – 688 s.
4. S.R. Ellis, D.R. Begault, and E.M. Wenzell. Virtual environments as humancomputer interfaces (Chap. 8). In Helander, M., Landauer, T.K., Prabhu, P.V. (Eds). *Handbook of human-computer interactive*, 2nd Edition, Elsevier, North-Holland, 1997, pp. 163-201.
5. Імерсивні технології в освіті – URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/p/ar.html>
6. Уроки фізики та ігри віртуальної реальності – URL: <https://arbook.info/uroky-fizyky-ta-igry-virtualnoyi-realnosti/>

УДК 37

Oleksiy ZELENSKIY, Mark ZEGELMAN

Kamianets-Podilskyi Ivan Ogienko National University

A MODERN PLATFORM FOR LEARNING MATHEMATICS

Problem. Mathematics is an important and difficult subject, with which many students have problems. 4 of 10 pupils at school are not learning a minimum in Math worldwide. In order to improve Math skills, people are usually trying to find a tutor, but services of a good math tutor are quite expensive. Even if you managed to find a suitable tutor, it is not a fact that the child will find a common language with him. And if you try to study using online math platform, you may encounter another problem - mainly they don't provide step-by-step solution to all the problems. In this regard, the understanding of the subject will leave much to be desired.

Solution. A platform <https://individualmath.com/> for learning mathematics that adapts to each user. This platform works similarly to tutor - it suggests problems based on your knowledge level. Each problem has step-by-step solution and different hints if the problem turned out to be difficult. This approach contributes to a better understanding of the material and allows you to study at any convenient time and place.

Business model. We are providing access to the platform by subscription. We are planning to create 2 subscription plans - basic and premium. On basic plan you will have access to all the problems, while on premium plan u will also have opportunity to get professional advices on solving problems online from our specialists. There will also be a free trial period. And in order to attract more customers, we will provide discounts for further subscription for those who invite their friends to the platform

Value proposition. You can study on the online platform in the same way as with a private tutor. Everything is automated and adapted to the individual user: starting with the selection of problems according to the optimal complexity, ending with the necessary hints for the best possible understanding of the solutions. And a month of such use will cost approximately the same as one lesson with a teacher.

Competitors.

Gios - online platform for studying Math. Studying on the platform consists a few parts - entrance testing, video and text materials for each course and test in the end of each lesson to determine progress. Our main difference with Gios: if you haven't understood the topic and fail to solve problems, you don't need to review the theoretical part again and again. You can start solving the problem and use our hints to do it by your own. With us your practical skills will be on top.

Tutors - classic and well-known way to study different subjects including Math. Yes, they provide personal approach and usually they are a good guarantor of the result, but they are quite expensive and have a number of disadvantages compared to online learning on various platforms. Our platform is a combination of tutoring and modern online learning, which has recently been gaining momentum. We took the best from both, so we can get an automated adaptive platform that is highly scalable, since it does not require the constant involvement of a human resource in the form of teachers.

Mathema - online school of mathematics. In general, such training is not much different from working with a tutor. The only difference is that the school guarantees a change of teacher if necessary, and monitors the progress of students.

Traction. Currently we don't have paying customers, but now we are finishing work on a course for 5th grade, which already has a breakdown into topics. Thanks to this, in the near future we will be able to start testing the functionality of our platform on real clients for a small fee. We will receive feedback from them, we will take into account their wishes during further filling the platform with problems.

УДК 378

Олена ОНАЦЬ, Борис ЧИЖЕВСЬКИЙ, Лідія ПОПОВИЧ

Інституту педагогіки НАПН України

РОЛЬ ЛІТЕРАТУРИ У ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

Анотація: Окреслено роль літератури у вивченні природничо-математичних наук та забезпеченні гармонійного інтелектуального розвитку творчої обдарованої стійкої твердої непохитної незламної особистості.

Ключові слова: література, природничо-математичні науки, Слово, книга, духовність, мораль, культура.

В епоху прийняття непопулярних, шокуючих, неправових, екстремальних, “непідготовлених”, “спонтанних”, незбалансованих, “хаотичних”, неконституційних та скерованих із зовні рішень особливо важливим у управлінській діяльності, в контексті державного-суспільної партнерської взаємодії та праведної, сердечної творчої співпраці учасників навчально-виховного процесу, навчитися відчувати, усвідомити та осмислити енергетику, значення та велич Слова, книги і користуватися в усіх галузях знань потужним, неперевершеним природничо-математичним та літературним надбанням.

“Велика бо користь буває людині от учения книжного. Книги ж учать і наставляють нас на путь покаяния і мудрість бо, і стриманість здобуваємо ми із словес книжкових, бо се ріки, що наповнюють всевіт увесь. Се є джерело мудрості. Бо у книгах незмірна глибина” (Літопис руський у рік 6545 (1037) [8, с. 4]. Тобто, у житті людини важливо необхідні та добродійні, визначальні наукові та літературні книги читати та вивчати, які служать живильною енергією для Душі та спонукають особистість задуматися, мислити, міркувати, порівнювати, систематизувати, аналізувати та робити висновки. Історичний розвиток людства довів, що люди перестають думати, науково мислити, обмірковувати, робити вивірену оцінку, коли вони перестають читати. Отже, наукова та літературна книга має неоціненне значення для вивчення основ наук, особливо природничо-математичних, визначення першопричини, причини і причино-наслідкових зв’язків, пошуку правди та встановлення і осмислення Істини.

Враховуючи вище сказане, можна зробити висновок, що вже не такими безвинними, добродійними та гуманними є політичні та “державні” підходи, закордонні ініціативи прикриті “м’якою нааявністю” щодо “зниження”, “послаблення”, “полегшення”, “розвантаження”, “спрошення” під час вивчення предметів природничо-математичних наук та літератури. У результаті таких “демократичних” рішень Україна втрачає природничо-наукові, інженерні, технологічні, літературні спеціальності, факультети, інститути і як результат інноваційні галузі та престиж держави.

Творча, натхненна дискусія та співпраця між фізиками і ліриками 60-80-х років XX сторіччя і в наші дні призвела до позитивних інтелектуальних та практичних результатів, оскільки це два різних напрямки мислення і досліджень та має визначальний вплив на організацію навчання і виховання дітей та учнів.

Врахування та осмислення міжнаукових, міждисциплінарних зв’язків між природничо-математичним циклом і літературою давало дітям і учням змогу більш ширше розглядати взаємозв’язок духовно-моральних, природних, суспільних законів, закономірностей, процесів та явищ та визначати місце і роль людини в їхній дії, динаміці та спрямуванні.

На всіх рівнях необхідно врахувати, що вивчення природничо-математичних наук, літератури це тривалий, неперервний, копіткий, напружений процес, що має ряд специфічних та складних характеристик та особливостей.

Забезпечення єдності вивчення предметів природничо-математичного циклу, української літератури, зарубіжної літератури – це проблема, що так чи інакше наявна в усякій національній спільноті і є предметом як публічного, так і професійного обговорення та пильної уваги і контролю з боку науково-освітньої спільноти, людського правового рівноправного цілісного консолідованого єдиного гуманного суспільства, а також потребує поміркованого, уважного, системного державного спрямування, вирішення та врегулювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закувала зозуленька: Антологія укр. нар. поет. творчості: Для ст. шк. віку / [Вступ. стаття, упоряд. та приміт Н.С. Шумаді; Худож. оформл. А.О. Лівня; Упоряд. іл. матеріалу С.М. Музиченка]. – К.: Веселка, 1998. – 510 с.
2. Володимир Микитюк Ще раз про «гнилу пасивність» українського вчителства та «сором перед чужими» / Журнал "Дивослово. Українська мова і література в навчальних закладах", № 3 2021 р. – с. 2-8.
3. Кириличні рукописні книги у фондах Львівської наукової бібліотеки ім. В. Стефаника НАН України: Каталог. – Т. 1: XI-XVI ст. / Уклад.: М.М. Кольбук, (голова ред.), Т.М. Гуцаленко, О.О. Дзьобан, І.Я. Патер, І.Р. Сус, Г.В. Чуба; Передм. М.М. Кольбук; Уклад. наук.-довідк. апарату: М.М. Кольбук, Я.П. Сенік; НАН України. ЛНБ ім. В. Стефаника. – Львів, 2007. – ZLVI s., 522 с.
4. Коваль, Алла Крилаті слова в українській літературній мові / Алла Коваль, Віктор Коптілов. – К.: Ярославів Вал, 2013. – 704 с.
5. Пономарів О.Д. Українське слово для всіх і для кожного / Олександр Пономарів. – Вид. 2-ге. – К.: Либідь, 2017. – 360 с.
6. Тимошик М.С. Її величність – книга. Історія видавничої справи Київського університету. 1834-1999: Монографія / Передмова В.В. Скопенка. – К.: Наша культура і наука, 1999. – 308 с., іл. вкл. ім. пок.

УДК 378.53

Олена КОРНІЙЧУК, Максим РЯБЧУК

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ У ЛІНІЙНИХ КОЛАХ

Анотація. Основним методом аналізу перехідних процесів у лінійних ланц є класичний метод, який полягає у безпосередньому інтегруванні диференціальних рівнянь, що описують електромагнітний стан кола з синусоїдальною напругою. Включення, вимкнення, коротке замикання, коливання величин будь-якого параметра тощо – тягнуть за собою перехідні процеси, що не можуть відбуватись миттєво, оскільки неможлива миттєва зміна енергії, яка є у запасі електромагнітного поля ланцюга. Таким чином, перехідний процес обумовлений невідповідністю величини запасеної енергії в магнітному полі котушки та електричному полі конденсатора до її значення

для нового стану кола. В основі кіл стоїть послідовне RLC -коло, яке живиться від джерела синусоїдальної напруги, в якому керовані вентиляльні перетворювачі виробляють реверсування індуктивності у певні моменти часу.

Ключові слова: RLC -коло, диференціальні рівняння, моделювання електричних кіл.

Розглянемо RLC -коло, що є важливою складовою більш складних електричних кіл та мереж. Таке коло, як показано на рис. 1, містить наступні елементи: *резистор*, опір якого дорівнює R (ом); *катушка*, індуктивність якої – L (генрі); *конденсатор*, ємність якого – C (фарад). Ці елементи під'єднано до джерела електрорушійної сили (наприклад, до батареї або до генератора), яке у момент часу t (сек.) подає до ланцюга напругу $E(t)$ (вольт). Креслення електричної схеми виконано у векторному графічному редакторі *Microsoft Visio* (рис.1).

Нехай наразі коло замкнене, тобто вимикач S на рис. 1 включений. Позначимо силу струму в мережі у момент часу t через $I(t)$ (ампер), а заряд конденсатора – $Q(t)$ (кулон). Тоді функції Q та I задовільняють наступному рівнянню:

$$dQdt = I(t). \quad (1)$$

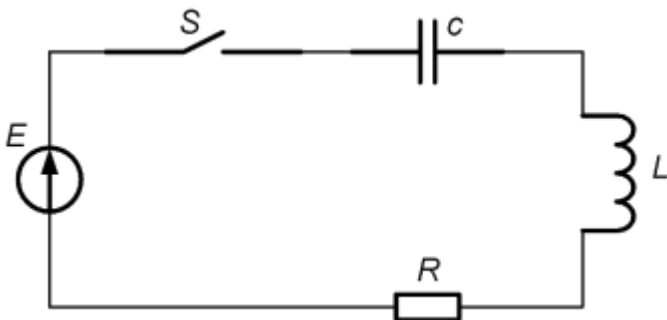


Рис. 1. Електричне коло RLC

Падіння напруги на зазначених елементах подано у таблиці 1. Для дослідження поведінки кола (рис.1) використовуємо дані таблиці та другий закон Кірхгофа (алгебраїчна сума падінь напруги на елементах контуру дорівнює напрузі, прикладеній щодо цього кола).

Таблиця 1

Падіння напруги на елементах кола

Елемент кола	Індуктивність	Резистор	Конденсатор
Падіння напруги на елементі	$LdIdt$	RI	$1CQ$

Як наслідок, сила струму та заряд у простому ланцюгу, що складається з резистора, котушки і конденсатора, задовольняє основному рівнянню кола:

$$LdIdt + RI + 1CQ = Et. \quad (2)$$

Якщо підставити (1) в рівняння (2), отримаємо лінійне диференціальне рівняння другого порядку відносно заряду $Q(t)$ при відомій напрузі $E(t)$:

$$LQ'' + RQ' + 1CQ = Et \dots\dots (3)$$

У більшості практичних задач цікавить не заряд Q , а сила струму I . Використовуючи рівняння (1) або $Q'(t) = I(t)$, продиференціюємо обидві частини рівняння (3) та підставимо I замість Q' :

$$LI'' + RI' + 1CI = E't \dots\dots (4)$$

Як правило, напруга змінного струму – $E = E_0 \sin \omega t$. Тоді рівняння (4) приймає вигляд:

$$LI'' + RI' + 1CI = E_0 \cos \omega t \quad (5)$$

розв'язок якого можна подати у вигляді суми *перехідного струму* (струму при перехідному процесі або струму нествановленого режиму) $I_{\text{пс}}$ та *встановленого періодичного струму* $I_{\text{впс}}$:

$$I = I_{\text{пс}} + I_{\text{впс}}. \quad (6)$$

У випадках, де потрібно знайти величину короткочасного струму, задаються початкові значення $I(0)$ та $Q(0)$. Це задачі Коші (задачі з початковими умовами). Тому спочатку необхідно обчислити $I'(0)$. Для цього підставляємо $t=0$ в рівняння (2):

$$LI'(0) + RI(0) + 1CQ(0) = E(0), \quad (7)$$

яке дозволяє виразити $I'(0)$ через початкові значення струму, заряду та напруги.

У разі перехідних процесів можуть виникати великі перенапруги, надструми, електромагнітні коливання, які можуть псувати роботу пристрою аж до виходу його з ладу. З іншого боку, перехідні процеси знаходять корисне практичне застосування, наприклад, для електронних генераторів. Все це обумовлює необхідність вивчення методів аналізу нестационарних режимів роботи кола.

Подальше дослідження та аналіз математичних моделей різних фізичних (механічних, електричних) або біологічних систем засобами чисельних методів, комп'ютерних технологій та графічних побудов ілюструє важливу об'єднуючу роль математики в дослідженні природних явищ [1; 2; 3; 4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Корнійчук О.Е. Моделі динаміки у задачах менеджменту лісового та мисливського господарства. Фізико-математична освіта. Суми, 2017. Випуск 1(11). С. 62-67.
2. Корнійчук О.Е. Дослідження диференціальних моделей механічних систем. Збірник наук. праць міжнар. конф. «Сучасні інноваційні технології підготовки інженерних кадрів для гірничої промисловості і транспорту 2018». Дніпро, 2018. С. 345-349.
3. Корнійчук О.Е. Модель енергоспоживання через функції Торнквіста. Збірник наук. праць міжнар. конф. «Сучасні інноваційні технології підготовки

інженерних кадрів для гірничої промисловості і транспорту 2019». Дніпро, 2019. С. 320-325.

4. Корнійчук О.Е. Особливості впровадження науково-технічних досліджень у процес навчання математичних дисциплін. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 4(26). С. 56-60.

УДК 378

Олена ТРИФОНОВА, Микола САДОВИЙ
*Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ STEM-ОСВІТИ

Анотація. В ході дослідження проблеми використання цифрових технологій в умовах мультидисциплінарності STEAM освіти ми виділили особливість, що полягає в окресленні рамки моделі нового соціально-гуманістичного впорядкування кінця XX-початку XXI ст. як підстави для упровадження STEM та широкого впровадження цифрових технологій.

Ключові слова: модель, міждисциплінарність, цифрова освіта, STEM

Загострення геосоціальних суперечностей (і відповідно зміни їхніх параметрів) та результатів прогалин у в своєчасному впровадженні функціонального науково-технічного розвитку початку XXI ст. вимагають уточнення структури цифрової освіти. До її структури віднесено дві взаємозв'язані тенденції: еволюція нової моделі розвитку освіти, як розв'язання кількісних та якісних диспропорцій (глобалізація, світова інтеграція, нові механізми регулювання соціально-економічного та науко-технічного розвитку та ін.) та розвиток промисловості, сільського господарського виробництва, технологій, які безпосередньо впливають на становлення освіти XXI ст. (кардинальна роль науки й техніки в зміні економік, ринкова економіка і їх вплив на формування парадигми освіти XXI ст.).

Вказані фактори є рушійними силами модернізації провідних економіко-соціальних систем світу, їх глобалізації та інтеграції у всі галузі. Це в свою чергу привело до виникнення глобального STEAM технологічного напрямку в освіті. Впровадження такого напрямку здійснюється з урахуванням таких принципів:

- особистісний підхід, спрямований на врахування вікових, індивідуальних особливостей здобувачів освіти, їх інтересів та здібностей, особливих освітніх потреб в умовах новітньої освітньої парадигми;

- постійне врахування функціонального науково-технічного розвитку й оновлення змісту освіти з урахуванням досягнень науки, розвитку технологій та вимог ринку праці;

- наступність у формуванні необхідних компетентностей на всіх складниках та рівнях освіти;

- патріотизм і громадянська спрямованість;

- продуктивна мотивація здобувачів освіти до провадження науково-дослідницької та проектної діяльності, винахідництва;
- істотна роль математики в інтегративному підході реалізації природничо-математичної освіти (STEAM-освіти), послідовне, ґрунтовне, якісне її викладання;
- спонукання до формування та розвиток “гнучких навичок/Soft skills” у здобувачів освіти (навичок презентації, роботи в групі, комунікації);
- використання технологій розвивального та проблемного навчання;
- забезпечення наступності змісту освіти та запровадження курсової (адаптаційної, ознайомчої) підготовки вчителів відповідних спеціальностей;
- розвиток закладів спеціалізованої освіти наукового спрямування.

Суб'єкт-об'єктною основою функціонального науково-технічного розвитку STEAM освіти виступають: циклічність нових ідей і технологій (інноватор і ресурси, STEAM технології, наука, математика, інженерія, технології), інтегративний підхід (інвестор-експерт-творча особистість, освітнє середовище, методика навчання), закономірності педагогіки і психології (дидактика-теорія виховання-психолого-педагогічний клімат).

Тоді педагогічні умови формування методики навчання фізики засобами STEAM-освіти будуть враховувати:

процес навчання фізики на основі STEM-технологій зорієнтовується на особистісні характеристики студента (поведінку, діяльність, мислення, пам'ять, роботу в команді тощо) та широке впровадження інтегрованого підходу, що охоплює фізику й науковий та інженерний складники STEM-освіти (вища математика, аеронавігація, опір матеріалів, динаміка польотів та ін.) з врахуванням інтересів і побажань суб'єктів навчання їх уподобань;

співвідношення реального фізичного та комп'ютерного експерименту у змісті курсу фізики є взаємодоповнюючими засобами STEM-технологій навчання фізичних явищ й процесів, що визначає і особливості методики вивчення фізики, враховує попередній досвід та сприяє розвитку пізнавальних інтересів і здібностей, спрямованих на формування STEM-компетентності;

визначальною є самостійна пізнавально-пошукова діяльність суб'єктів навчання фізики та професійно зорієнтованих дисциплін на основі STEM-технологій, де окреслені когнітивно-операційний, емоційно-рефлексивний, психофізіологічний, орієнтаційно-контрольовальний компоненти;

навчання фізики на основі STEM-технологій передбачає обґрунтоване поєднання її теоретичних і практичних компонентів, що

сприяє ефективності результатів навчальних досягнень суб'єктів навчання, розвиває зацікавленість студентів технічним профілем навчання.

На основі викладеного можна сформувати модель методики комп'ютерно орієнтованих дисциплін на засадах STEAM та цифрових технологій, яка складається із блоків: організаційно-цільового, нормативного, теоретичного, методологічного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

Трифонов О.М., Садовий М.І. Інформаційні технології в наукових дослідженнях. Педагогічні науки / Херсонський держ. ун-т. Херсон, 2022. Вип. 98. С. 27–34.

УДК 378.53

Петро АТАМАНЧУК

*Тернопільський національний педагогічний університет
імені Миколи Гнатюка*

ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ПРОФІЛЮ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ НУШ ВУМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Анотація. В умовах війни існують постійні ризики втрат не тільки людських і матеріальних, але й втрат інтелектуальних та духовних. І тим не менше, наш досвід засвідчує, в освітній галузі знаннєві втрати мінімізуються завдяки впровадження тотального науково-методичного супроводу всіх видів навчально-наукової діяльності здобувачів освіти (монографії, підручники, навчальні посібники, порт-фоліо, навчальні презентації, інтерактивні навчальні сценарії, методичні рекомендації тощо). Оскільки у формуванні професійних якостей фахівця природничо-наукового профілю важливу роль відіграє навчальний експеримент (демонстраційний та лабораторно-практичний), бажано, щоб виконувався він переважно в натурному, а не у віртуальному варіанті. І зрозуміло також, що в ході будівничих відновлювальних повоєнних дій та, одночасно, в навчанні, необхідно буде компетентно забезпечувати дотримання правил безпечного життя індивіда та галузевої охорони праці. STEM-інтеграційні освітні інновації та назрілі модернізаційні системи освіти щодо поглибленого утвердження і реалізації ідеології «НУШ», надихають на розгляд проблеми професійного становлення фахівця природничо-наукового профілю через призму сформованості власного авторського педагогічного кредо як сутнісного показника його інтелекту та світогляду.

Ключові слова: ідеологія НУШ, авторське педагогічне кредо, STEM, проектування, модернізація

Здійснення системного підходу до проектування змісту фундаментальної і методичної підготовки фахівців природничо-наукової галузі та адекватна організація навчального процесу, – проблеми, в основі яких лежить функціонально-галузевий підхід, як визначальний чинник підготовки майбутніх фахівців, – з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду з теорії і практики забезпечення

професійних інтелектуальних і світоглядних якостей індивіда. Наявний науковий досвід й умови сьогодення спонукали виконавців до готовності виконати наступний науковий проект «Інноваційні моделі підготовки майбутніх учителів природничо-наукового профілю до реалізації НУШ в умовах воєнного часу та повоєнної відбудови України».

Авторами проекту (див., зокрема: Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Теоретичні основи управління процесом формування природничо-наукових компетентностей і світогляду майбутнього фахівця. Історія становлення та сучасного розвитку педагогіки та психології: Колективна монографія. – Рига, Латвія: «Baltija Publishing», 2022. 344 с. С. 1–22. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-245-6-1>; Buyak, B.B, Korsun, I.V., Matsyuk, V.M. (2019). Contribution of Ukrainian scientists to the development of technology. Science and Innovation, 2019, 15(6), P. 94-102. DOI: 10.15407/scin15.06.099; Ягенська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина XX – початок XXI століття): монографія. ТНПУ, Тернопіль, 2021. 282 с.; Strengthening of e-learning at the leading ukrainian pedagogical universities in the time of covid-19 pandemic. Falfushynska, H.I., Buyak, B.B., Tereshchuk, H.V., Torbin, G.M., Kasianchuk, M.M. EUR Workshop Proceedingsthis, 2020, 2879, pp. 261–273.), Атаманчук П.С., Мендерецький В. В., Панчук О.П., Білик Р.М. Охорона праці в галузі: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2017. 322 с., Атаманчук П.С., Мендерецький В. В., Панчук О.П., Чорна О. Г. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2011. 276 с.) – побудовано дидактичну модель цілеспрямованого управління процесами формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутніх учителів. Виконавці проекту свідомі того, що формування найвищих рівнів професійних компетентностей і світогляду (вміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звичка, авторське педагогічне кредо) можливе лише внаслідок впровадження STEM-інтеграційних інновацій в галузях природничої науки, технологій, інженерії, математики тощо. А це здійснимо, як свідчить досвід, внаслідок процесу безперервного формування природничо-наукової грамотності індивіда на усіх етапах його підготовки, починаючи з молодшої загально-освітньої школи, подальшого навчання в закладах вищої освіти і завершуючи закладами післядипломної освіти. Природничо-наукова грамотність – важливий чинник природничо-наукової освіти індивіда. Однак, – в рамках концепції «Нової української школи» щодо результатів і якості навчання індивіда (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska->

[shkolacompressed.pdf](#)), – наші напрацювання потребують подальшого продовження, доповнення та вдосконалення.

Проект ґрунтується на напрацюваннях закордонних вчених: *Kuchne B. Grundwissen Deutschland Kurze Texte und Ubungen / Berthold Kuchne. – Munchen: Ludicium, 2000. – 455 S.* Ілюструється той факт, що у Німеччині місцеві університети мають право обирати власний навчальний план під керівництвом ректорів, обраних у стінах університету. Студенти можуть навчатись, за період свого навчання у декількох університетах. Більша частина професорсько-викладацького складу може також працювати ще в декількох університетах, що є безумовною ознакою мобільності в забезпеченні навчання індивіда; *Wahono, B., Lin, PL. & Chang, CY. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. IJ STEM Ed 7, 36. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>.* У цьому дослідженні наведено перевірені приклади наукової, технологічної, інженерно-математичної (STEM) освіти, які ефективно застосовуються в Азії. Це дослідження підтверджує, що STEM-освіта є універсально важливим інструментом, який ефективно готує студентів з різними національним та культурним походженням до покращення результатів навчання; *Dazhi Yang, Youngkyun Baek, Yu-Hui Ching, Steve Swanson, Bhaskar Chittoori, Sasha Wang. (2021). Infusing Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum: User Reactions and Lessons Learned. European Journal of STEM Education, v6 n1 Article 4. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/9560>.* У цьому дослідженні описано розробку та впровадження інтегрованого навчального плану STEM + обчислювальне мислення). Результати показали, що більшість студентів та викладачів позитивно поставилися до інтегрованої навчальної програми; *Aguilera, David, José L. Lupiáñez, José M. Vilchez-González, and Francisco J. Perales-Palacios 2021. "In Search of a Long-Awaited Consensus on Disciplinary Integration in STEM Education" Mathematics 9, no. 6: 597. <https://doi.org/10.3390/math9060597>.* В дослідженні акцентується на, недостатності синтезованих підходів щодо навчання міждисциплінарності STEM. Автори обговорюють дисциплінарну інтеграцію в STEM-діяльності, значення STEM-грамотності, освітній етап та методи навчання тощо; *Dugger W. E. Evolution of STEM in the United States [Электронный ресурс] / 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast Queensland, Australia. 2010.* В даному дослідженні наголошується, що в STEM-освіті повинен превалювати багатопрофільний підхід, орієнтований на мультидисциплінарність та інтегрованість навчально-пізнавальної діяльності майбутнього фахівця будь-якого професійного профілю. Загалом, праці зарубіжних авторів мають здебільшого констатувальний характер і досить рідко

їхні дослідження торкаються проблем формування компетентнісно-світоглядних якостей індивіда.

Головна ідея проекту полягає в тому, що навіть за умов воєнного стану, в освітній галузі існує можливість мінімізувати знаннєві втрати здобувачів освіти, дбаючи про переорієнтацію природничо-наукової підготовки майбутнього фахівця на розвиток здатності молодшої людини самостійно розв'язувати навчально-пізнавальні завдання, внаслідок забезпечення науково обґрунтованого організаційно-дидактичного та науково-методичного супроводу всіх видів навчально-пізнавальної діяльності індивіда, якій би формі вона не відбувалась (дистанційного, чи очного навчання).

Основна гіпотеза проекту пов'язана з необхідністю вирішення важливої проблеми: якщо професійну підготовку майбутнього фахівця здійснювати в умовах тотального тематично-дидактичного супроводу всіх видів навчально-пізнавальної діяльності студента, – (навчальної *(лекційні, лабораторні, семінарські та практичні заняття, самостійна робота)*, науково-дослідницької *(індивідуальні творчі завдання, презентації, авторські дослідження, наукові розвідки, наукові публікації)* та фахової *(пасивна та активна педагогічні практики, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, кваліфікаційна робота, дисертація тощо)*). – на основі дієвого освітнього прогнозу та орієнтирів бінарної (навчальна дисципліна + методика її навчання) цільової освітньо-професійної програми, то це сприятиме формуванню В майбутнього фахівця прогнозованих природничо-наукової компетентності та світогляду.

Мета проекту: теоретичне обґрунтування та практичне впровадження концептуального механізму професійного становлення майбутнього фахівця природничо-наукового профілю в умовах Stem-інтеграційних інновацій сучасної системи освіти і будівничих відновлювальних повоєнних дій та утвердження і реалізації ідеології «Нової української школи».

Завдання, на вирішення яких спрямовано проект:

наявний науковий досвід виконавців та умови воєнного стану зорієнтували на готовність до виконання наукового проекту «Інноваційні моделі підготовки майбутніх учителів природничо-наукового профілю до реалізації НУШ в умовах воєнного часу та повоєнної відбудови України»;

розробити та теоретично обґрунтувати модель фахівця природничо-наукової освіти в вимірах його інтелектуальних і світоглядних професійних якостей, з орієнтуванням на евристично-креативні схеми навчання індивіда;

виробити критерії і принципи прогнозування та добору змісту навчання природничих дисциплін та способів їх навчально-методичного забезпечення;

створити, з позицій реалізації технологій компетентнісно-світоглядного підходу, серію монографій, навчальних посібників, збірників задач, дидактичних та презентаційних матеріалів, електронних посібників тощо;

здійснити апробацію експериментального навчання та довести педагогічну доцільність і ефективність пропонованої, – (на засадах заданих особистісних ціннісно-евристичних орієнтацій та пошуково-креативних схем навчання), – дидактичної системи становлення майбутніх фахівців природничо-наукового профілю.

Актуальність обраного напрямку дослідження «Інноваційні моделі підготовки майбутніх учителів природничо-наукового профілю до реалізації НУШ в умовах воєнного часу та повоєнної відбудови України» впливає, перш за все, з того, що для креативного суспільства, яке чинить переможний спротив нахабному багаточисельному агресору, непростиме жодне виправдання якісних прогалин у науково-освітній сфері. Тим паче, що весь цивілізований світ високо цінує науково-освітній потенціал українського народу. Нам потрібно лише продумано мобілізувати свої організаційно-дидактичні можливості та створити безпечні умови навчання, – (див., наприклад: Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Білик Р.М. *Охорона праці в галузі: навчальний посібник*. К.: Центр учбової літератури, 2017. 322 с.; Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О. Г. *Безпека життєдіяльності: навчальний посібник*. К.: Центр учбової літератури, 2011. 276 с.), – учнівської і студентської молоді.

Усвідомлюючи можливість гарантованого забезпечення на не окупованих територіях умов якісного навчання молоді, особливо, завдяки переходу на пошуково-креативні моделі та діяльнісно-особистісні схеми навчально-пізнавальної активності індивіда, можемо констатувати, що при цьому особливої актуальності набуває методологічний аспект узгодження нормативних вимог щодо компетентнісно-світоглядного становлення майбутнього фахівця з його особистісно-діяльнісними характеристиками (*тип характеру, індивідуальний робочий темп діяльності, готовність до вчинку, переконання, навички, звички, уміння, рівень домагань тощо*).

Фундаментальна природничо-наукова освіта є одним з основних чинників розвитку особистості та потребує оновлення відповідно до сучасних запитів суспільства. Переорієнтація природничої освіти на розвиток здатності молоді людини самостійно розв'язувати навчально-пізнавальні завдання, які нададуть їй можливість успішно застосовувати природничі знання у житті, зумовлює ідеологію компетентнісно-світоглядної зорієнтованості освіти, що спонукає до оновлення державних стандартів, навчальних програм, підручників та навчально-виробничих педагогічних практик. З'ясовано, що

формування природничо-наукових знань індивіда визначається низкою зовнішніх і внутрішніх факторів. Внутрішніми факторами формування природничо-наукових компетентностей та світогляду індивіда є логіка педагогічної науки та динаміка її розвитку. Зовнішніми – державна політика, економічні та національні умови, культура та система цінностей як сукупність специфічних утворень в структурі суспільної та індивідуальної свідомості, яка має синкретичний характер.

Новизна дослідження полягає в тому, що потенційними виконавцями проекту уперше, на основі методологічного аналізу проблеми та системно-структурного підходу здійснено теоретичне обґрунтування загальної технологічної схеми управління навчально-пізнавальною діяльністю індивіда по забезпеченню засвоєння навчального матеріалу на рівнях досягнення навчальної, дидактичної, розвивальної та виховної цілей навчання.

Нами вперше (аналоги відсутні) впроваджена інноваційна схема управління процесами формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутніх фахівців природничо-наукового профілю в умовах інформаційно-комунікаційного середовища та STEM-освіти на принципах наступності, неперервності та наскрізної підготовки майбутнього фахівця, починаючи з молодшої та старшої школи, і, закінчуючи навчанням у закладах вищої освіти.

Методологія і методика дослідження створюватимуться виконавцями проекту на основі усвідомлення того стану речей, що дослідники вперше у вітчизняній і світовій практиці планують створити і впровадити цілісний пакет книг для формування природничо-наукових компетентності та світогляду майбутніх фахівців природничо-наукового профілю з метою тотальної підтримки усіх видів навчальної, науково-дослідницької та фахової діяльностей студентів упродовж усіх років навчання у педагогічних закладах вищої освіти. Пакет орієнтуватиметься на ефективне формування прогнозованих професійних природничо-наукових компетентностей та світогляду, педагогічного кредо майбутнього фахівця природничо-наукового профілю.

Проблема дослідження інноваційних процедур управління процесами формування природничо-наукових компетентностей та світогляду в майбутніх фахівців природничо-наукового профілю матиме наступну структуру та передбачатиме такі елементи, як: встановлення об'єкта вивчення; осмислення і дослідження наявних наукових відомостей про об'єкт вивчення; постановка і формулювання наукової проблеми; визначення предмета дослідження; визначення мети і задач дослідження; висунення наукової гіпотези; побудова плану дослідження (вибір методів і процедур); перевірка гіпотези; визначення сфери застосування знайдених рішень; літературне

оформлення результатів дослідження; перевірка й уточнення висновків дослідження в масовому досвіді, у широкому експерименті (впровадження в практику). Важливим складником проведення досліджень виступатиме процес обґрунтування інноваційних дидактичних схем створення відповідних технологічних сценаріїв дієвого і результативного навчання.

Структура дослідження містить два блоки. **Перший** пов'язано з діагностикою стану проблеми і визначенням шляхів реалізації освітніх стандартів природничо-наукової освіти нового покоління в умовах запиту суспільства на творчо розвинену особистість. **Другий** блок передбачає створення моделей навчання природничо-наукових дисциплін (математики, астрономії, біології, географії, хімії, екології тощо) у середній (вищій) школі, які спрямовані на розвиток інтелектуальних умінь та творчого мислення студентів (учнів) в умовах впровадження STEM-освіти та експериментальну перевірку означених шляхів на предмет їх ефективності.

Кожен з блоків диференційовано на складові, які відповідають різним аспектам природничо-наукової підготовки: орієнтація навчання на розвиток творчого мислення, інформатизація підготовки (використання спеціалізованих програмних засобів), реалізація міжпредметних зв'язків з формуванням мульти-дисциплінарних компетентностей.

УДК 378.53

Руслан ПОВЕДА, Тетяна ПОВЕДА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

3D-ДРУК ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Анотація. Розкрито важливість впровадження STEM-технологій в освітній процес закладів загальної середньої освіти та ЗВО. Висвітлено питання, які складають зміст навчальної дисципліни «3D технології проектування та друку» при підготовці майбутнього фахівця освітньої галузі.

Ключові слова: 3D-друк, 3D-принтер, STEM-технології.

Розвиток STEM-освіти має вирішальне значення для розвитку сучасного інформаційного суспільства. Саме тому сьогодні в Україні процес впровадження STEM в освіті набуває все більшого значення. Одним з важливих елементів STEM-технологій в освітньому процесі є 3D-друк. Важливість включення 3D друку до закладів освіти підтверджено наказом МОН України від 29.04.2020 р. за № 574 «Про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій».

3D-друк – процес читання цифрової віртуальної 3D-моделі з наступною побудовою фізичного об'єкта. 3D-друкування – це адитивна технологія (additive technology), за допомогою якої тривимірний об'єкт

створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (процес друкування або вирощування). Друкування здійснюється за допомогою 3D-принтера, за допомогою якого можна створити тривимірний об'ємний об'єкт цифрової комп'ютерної моделі шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу.

Історія 3D-друку розпочалась ще у 1980-х роках, розробки вдосконалювались і розвинулись до сучасної революційної технології, яку ми знаємо зараз як 3D-принтер.

На сьогодні у закладах вищої освіти впроваджуються нові навчальні курси, які мають на меті сформувати у здобувачів вищої освіти відповідні спеціальні компетенції, які дозволять випускникам бути конкурентоздатними на ринку праці в умовах інформаційного суспільства. Прикладом таких навчальних курсів є освітній компонент «3D-технології проектування та друку» на ОПП Середня освіта (Фізика, інформатика) К-ПНУ Огієнка, що забезпечує формування навичок використання цих технологій для створення власних інноваційних проєктів у рамках професійних компетентностей.

Під час навчальних занять з курсу «3D-технології проектування та друку» здобувачі вищої освіти вивчають технологію 3D-друку, а саме:

- знайомляться основними поняттям 3D-друку, історією та сферами застосування адитивних технологій, видами 3D-принтерів та сферою їх застосування, розглядають особливості STL-формату, підбирають основні матеріали (з переліку дозволених), які використовуються при “вирощуванні” 3D моделі;

- вивчають особливості 3D друку, будову і принцип роботи 3D-принтера, заміну філамента, знайомляться з основними дефектами, які виникають при 3D- друці та як їх уникнути;

- знайомляться з технологіями полігонального проектування та основними правилами слайсінгу, проєктують модель в STL-форматі, здійснюють слайсінг створеної моделі - встановлюють заповнення моделі, підтримувачі та рафт;

- завантажують 3D-моделі з сайтів з вільним доступом, самостійно розробляють моделі на сайті <https://www.tinkercad.com> та видрукують на 3D-принтері.

Вивчаючи технології 3D-друку здобувачі вищої освіти переконуються, що світ обертається навколо інновацій – нові ідеї, нові продукти, нові вирішення існуючих проблем. Відмінною рисою сучасного суспільства є стрімкий розвиток ІТ-галузі, нанотехнологій, 3D-друку, що викликає потребу у досвідчених фахівцях та хоча б основних навичок у кожного. Природничі науки, технології, інженерія та математика є основою для інновацій.

Важливо відзначити застосування 3D-друку у відбудові нашої країни. Так, у цьому році вперше в Україні використали технологію будівництва школи у Львові за допомогою будівельного 3D-принтера. Перевагами цієї технології є те, що вона на 20% дешевша і вдесятеро швидша за традиційне будівництво. “Ми віримо, що це технологія майбутнього, вона дозволяє будувати швидше і краще без архітектурних обмежень, також ми знімаємо велику кількість важкої ручної праці, будинок споруджує робот”, – стверджує засновник підрядної датської компанії.

Розвиток STEM-освіти має вирішальне значення для розвитку суспільства. Такі технології необхідно вивчати, розвивати і впроваджувати в освітню практику, адже, за ними майбутнє.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Впровадження STEAM навчання з використанням 3D технологій: моделювання, сканування та друк URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/31>
2. 3D моделювання в контексті STEM URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/25979/110-112.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Застосування технологій 3D друку в освітньому процесі як елемент STEM освіти URL: https://znayshov.com/FR/23298/osv_obr_1_2023-85-88.pdf

УДК 378.53

Святослав СКРИПНЮК, Аркадій КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
ЦИФРОВІ ДОДАТКИ З АСТРОНОМІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Анотація. Розглянуто безкоштовні цифрові застосунки з астрономії.

Проаналізовано їх можливості та особливості їх використання

Ключові слова: цифровий застосунок, зоряний атлас, планетарів, віртуальний додаток

Віртуальний цифровий додаток з астрономії це ефективний дидактичний інструмент, який дозволяє наочно продемонструвати базові поняття, закони та явища астрономічної науки. Він дозволяє в режимі реального часу ознайомитися із величезною базою даних про астрономічні об'єкти, здійснити мандрівку небесною сферою, ознайомитися із методичними матеріалами, здійснити моделювання астрономічних явищ.

Задачі цифрових додатків з астрономії:

- забезпечення доступу до основних знань з астрономії та космічних досліджень.
- надання можливості студентам досліджувати інтерактивні моделі та віртуальні лабораторні роботи з астрономії.
- розвиток навичок спостереження зоряного неба та роботи з астрономічним обладнанням.

Створення платформи для обговорення тематичних питань та проведення дискусій з астрономії.

формування інтересу до астрономії та космосу серед студентів та широкої громадськості.

Принципи роботи з віртуальним додатком з астрономії:

доступність та зручність для користувача.

використання сучасних технологій та програмного забезпечення.

забезпечення якісного контенту з астрономії та космічних досліджень.

взаємодія з викладачами та вченими з метою покращення якості навчального процесу.

Структура цифрового додатку з може включати такі розділи:

загальна інформація про астрономію та космічні дослідження.

інтерактивні моделі та віртуальні лабораторні роботи з астрономії.

каталог обладнання для спостережень зоряного неба та інструкції з його використання.

дискусійний форум та платформа для зв'язку з викладачами та вченими.

розділ з віртуальним атласом зоряного неба.

Розглянемо деякі цифрові додатки з астрономії та особливості їх використання.

Star Chart: віртуальний атлас і сканер зоряного неба. Star Chart — багатофункціональний безкоштовний застосунок, за допомогою якого, можна здійснити віртуальну мандрівку космосом, а також дізнатися, які саме сузір'я на небосхилі є в момент спостереження. Star Chart вважають одним з найкращих освітніх застосунків з астрономії. Його створили у 2012 році фахівці британської компанії Escapist Games Limited. Наразі ним користуються понад 30 мільйонів людей з різних країн світу. Програму адаптували англійською, французькою, італійською, німецькою та іншими мовами. В Google Play доступна безкоштовна російськомовна версія застосунку.

Програма використовує відомості компаса, GPS, акселерометра і гіроскопа і на їх основі в режимі реального часу показує місце розташування зірок і планет на небі навіть удень.

3D-модель Юпітера під час віртуальної мандрівки Сонячною системою за допомогою Star Chart. Щоб дізнатися, що саме ви бачите на нічному небі, необхідно навести камеру на небосхил, і програма вмиє вкаже обриси сузір'я, а також назви зірок, які його утворюють. Окрім того, скориставшись рядком пошуку застосунку, можна отримати підказку, де розташовані в цей момент певні планети, зірки,

галактики чи туманності. Після наведення на певний космічний об'єкт програма автоматично відобразить також відомості про нього — зовнішній вигляд, розмір, відстань від Землі та інші.

За допомогою Star Chart можна дізнатися назви понад 120 тисяч зірок, 88 сузір'їв, а також розглянути 3D-моделі планет Сонячної системи. Окрім того, програма дає змогу здійснити віртуальну екскурсію поверхнею Місяця і навколо Землі.

Sky Map. Додаток Sky Map перетворює ваш гаджет на планетарій, дозволяючи вивчати небосхил у режимі доповненої реальності. Достатньо навести смартфон на ту чи іншу частину неба, і він підпише на екрані сузір'я, зірки та планети, видимі зараз. Також додаток показує метеорні потоки та найяскравіші комети. Ще одна корисна функція — подорож у часі, що дозволяє побачити, як виглядатиме небо в заданий момент. Звичайно, Sky Map — далеко не найпросунутіша програма-планетарій. У ній нема енциклопедичних довідок або функції відстеження супутників. Однак саме завдяки простоті це цілком непоганий вибір для тих, хто не шукає якихось вузькоспеціалізованих знань, а просто хоче з'ясувати, чим є світла плямка в небі, чи куди потрібно дивитись, аби побачити метеорний потік.

Solar System Scope — це віртуальний 3D-планетарій, що дозволяє здійснити інтерактивну подорож як нашою Сонячною системою, так і її найближчими зоряними околицями. Додаток дає можливість вивчати візуалізації планет, їхніх супутників, різних світил, а також дізнатися найцікавіші факти про них. Таким чином, він чудово підходить для тих, хто хоче почати з космічних азів, зрозуміти, як влаштована Сонячна система та як виглядають ті чи інші небесні тіла. Також варто відзначити дуже непогану музику, що супроводжує процес інтерактивної подорожі. Основний мінус програми — відсутність локалізації українською мовою.

Phases of the Moon являє собою простий та інтуїтивно зрозумілий додаток, що дозволяє дізнатися поточну фазу Місяця, час його сходу й заходу та відстань до Землі. Рухаючи пальцем по екрану, можна побачити, як змінюється ступінь освітленості видимої півкулі природного супутника нашої планети. Його зображення можна наблизити. В цьому режимі на екран виводиться назва основних місячних морів і кратерів, а також місця посадки різних місій.

Звичайно, на платформі Android можна знайти чимало більш просунутих додатків, що дозволяють набагато детальніше досліджувати Місяць і мають безліч додаткових функцій. Серед них — Moon Phase Calendar, Daff Moon Phase та інші аналогічні програми. Але якщо вам не потрібні якісь спеціалізовані подробиці, то Phases of the Moon — цілком пристойний варіант.

NASA App - офіційний додаток NASA для Android, що дозволяє стежити за активністю цієї організації. У ньому можна знайти останні новини аерокосмічної адміністрації США, повідомлення в соцмережах, свіжі фотографії та інформацію від космічних місій. Як корисні бонуси додаток дає можливість вивчати планети та супутники, а також скористатися інтерактивною програмою, що демонструє поточне місце розташування космічних апаратів NASA.

Sunrise Sunset - додаток для тих, хто хоче дізнатися, коли сьогодні буде схід/захід Сонця. Sunrise Sunset надає інформацію про тривалість світлового дня, час сходу та заходу Сонця та Місяця, настання різних видів сутінків. Також існує інтерактивний режим, що дозволяє візуалізувати рух нашого світила по небу протягом року, і корисний бонус у вигляді часу видимості планет.

ISS Detector - ця програма стане в нагоді всім, хто хоче побачити Міжнародну космічну станцію. Вона призначена для розрахунку її видимості в місці знаходження користувача та дозволяє зробити прогноз на два тижні вперед. У ньому буде вказано час видимості МКС, її шлях небом, висота і зоряна величина. Налаштування дозволяють установити завчасні сповіщення, щоб не пропустити появу орбітального комплексу. В якості бонусу ISS Detector також може розрахувати час прольотів китайської орбітальної станції «Тяньгун».

Пропонований нами перелік додатків у жодному разі не претендує на всеосяжність. Його основне завдання — продемонструвати численні можливості, які сучасні технології надають тим, хто, маючи лише смартфон, хоче доторкнутися знань про космос.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Астрономія: Методична розробка. Сучасні технології викладання астрономії. – Дніпропетровськ. – ФЕЛ, 2011. – 40 с.
2. Інформаційно- методичне забезпечення освітнього процесу з астрономії – URL: <https://otd.dniproprada.gov.ua/informatsiyno-metodychne-zabezpechennya-osvitnoho-protsesu-z-astronomiyi/>

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО СТВОРЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО ЗАВДАННЯ

Анотація. Компетентнісний підхід підкреслює важливість результатів навчання, де суттєвим є не лише обсяг засвоєної інформації, але і здатність до її самостійного пошуку, вміння вибирати належний спосіб дії у конкретних ситуаціях, а головне, використовувати отримані знання, навички та уміння. Для досягнення цієї мети навчальні заняття повинні бути сплановані так, щоб сприяти розвитку здобувачів освіти у напрямку самостійного пошуку відповідей на поставлені питання, вирішення проблемних ситуацій, а також вміння аналізувати факти, узагальнювати їх і робити логічні висновки.

Компетентнісно-орієнтовані завдання значно розширюють можливості викладача у впровадженні самостійної роботи здобувачів освіти і допомагають активно формувати ключові компетенції. Оскільки компетентність визначається як здатність використовувати знання на практиці та в повсякденному житті, то компетентнісно-орієнтовані завдання призначені саме для досягнення цієї мети.

Ключові слова: освітній процес, компетентнісний підхід, компетентнісно-орієнтовані завдання.

Незважаючи на акцент на компетентнісному підході у вищій освіті, структура компетентнісно-орієнтованих завдань (КОЗ) та готові навчальні матеріали для їх впровадження в процес навчання поки що відсутні. Доступні в літературі приклади КОЗ надаються в основному для ілюстрації компетентнісного підходу. В результаті викладачам доводиться самостійно розробляти завдання для формування та оцінювання компетентностей в рамках їхніх дисциплін. Вміння створити такі завдання також дозволяє оцінити професійну компетентність викладача. Методи та специфіка створення КОЗ можуть варіюватися в залежності від конкретного предмету та вимог до формування компетентностей. Однак, з огляду на аналіз власного досвіду та практики колег, можна сформулювати загальний алгоритм для створення таких завдань [1]:

- Визначення компетентності, яка підлягає формуванню або оцінці.
- Складання завдання на основі обраної компетентності.
- Пошук джерел, що дозволяють реалізувати заплановану діяльність.
- Формування мотивів і стимулів.
- Створення ключів або модельних відповідей, шкал, бланків та інструкцій до подання результату розв'язку завдання.
- Самоекспертиза завдання.

При складанні КОЗ важливо також враховувати можливості здобувачів освіти до реалізації навчально-пізнавальної діяльності в ході вирішення даного завдання. КОЗ можна типізувати на навчальні, пошукові та проблемні завдання.

При конструюванні компетентнісних завдань необхідно здійснити вибір змісту завдання: предметний, міжпредметний або практичний.

Наведемо можливі способи отримання зазначених типів завдань з традиційного предметного завдання (рис. 1).



Рис. 1. Можливі способи отримання різних типів КОЗ

Конструювання конкретних компетентнісних завдань можна схематично представити наступним чином (рис. 2).



Рис. 2. Конструювання конкретних компетентнісних завдань

Компетентісно-орієнтовані завдання, як правило, не лише слугують функцією контролю, але й важливою функцією формування компетентностей. Це обумовлено основними принципами психології та педагогіки, зокрема тим, що завдання, що моделюють конкретну діяльність, активізують знання, навички, здібності, особистісні якості та компетентності, необхідні для виконання цієї діяльності. Під час актуалізації цих компонентів, вони не лише проявляються, але й потенційно розвиваються. Багато з таких завдань передбачають самостійний пошук інформації: людина повинна визначити, наскільки її інформація неповна, і вміти шукати додаткові матеріали. Цей процес є однією з загальних компетентностей: здатність розпізнавати, які знання або інформація потрібні для вирішення завдання та вміння самостійно знаходити та використовувати додаткові ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Левонюк Н.М., Мохун С.В. Компетентісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 287-290.

УДК 004.4 (075.8)

Софія ДЕМБІЦЬКА

Вінницький національний технічний університет

Марина МЯСТКОВСЬКА, Дарія МЯСТКОВСЬКА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Анотація: розглянуто деякі сучасні методології проектування інформаційних систем, їхні основні характеристики, засіб фіксації результатів проектування (мова UML), case-засоби для реалізації UML.

Ключові слова: проектування інформаційних систем, методології, SADT, RAD, RUP, eXtreme Programming, Agile Modeling, UML.

Розробка інформаційної системи (ІС) – від початкової фази до розгортання – складається з трьох послідовних і поступальних етапів: аналізу, проектування і реалізації. Проектування ІС – логічно складна, трудомістка і тривала робота, що вимагає високої кваліфікації фахівців, що беруть участь в ній. Проте до теперішнього часу проектування ІС нерідко виконується на інтуїтивному рівні неформалізованими методами. Крім того, в процесі створення і функціонування ІС інформаційні потреби користувачів постійно змінюються або уточнюються, що ще більше ускладнює розробку і супровід таких систем.

Основу проекту будь-якої ІС складають: методології, технології та інструментальні засоби проектування (CASE-засоби). Основу технології проектування ІС становить методологія, яка визначає

сутність, основні відмінні технологічні особливості. Методологія проектування передбачає наявність конкретної концепції, принципів проектування, які реалізуються множиною методів проектування, та повинні підтримуватися деякими засобами проектування.

1. Серед сучасних методологій проектування ІС виділяють:
2. функціонального моделювання робіт SADT (Structured Analysis and Design Technique – структурного аналізу і проектування);
3. швидкої розробки застосунків RAD (Rapid Application Development);
4. RUP (Rational Unified Process);
5. екстремальне програмування (eXtreme Programming, XP);
6. гнучке моделювання (Agile Modeling, AM).

Методологія SADT базується на структурному аналізі систем і графічному зображенні організації у вигляді системи функцій, які мають три класи структурних моделей: функціональна модель, інформаційна модель, динамічна модель. Процес моделювання за методологією SADT складається з таких етапів: збирання інформації та її аналіз про предметну область; документування отриманої інформації; моделювання (IDEF0); корегування моделі в процесі ітеративного рецензування. Основною перевагою цієї методології є простота і наочність. В якості недоліку можна вважати неможливість описати реакцію процесу, що описується, на зовнішні чинники, які змінюються.

Серед основних принципів підходу RAD можна виділити такі: розробка додатків ітераціями; необов'язковість повного завершення робіт на кожній стадії життєвого циклу ПЗ; обов'язковість залучення користувачів у процес розробки; застосування засобів управління конфігурацією, які полегшують внесення змін до проекту і супровід готової системи; використання прототипування, що дозволяє повніше з'ясувати і задовольнити потреби користувачів; тестування і розвиток проекту, здійснювані одночасно з розробкою; ведення розробки нечисленною добре керованою командою професіоналів; грамотне керівництво розробкою системи, чітке планування і контроль виконання робіт.

Однією з найпопулярніших технологій є Rational Unified Process (RUP), розроблена компанією Rational Software (входить до складу IBM). RUP відповідає стандартам, які визначають проектні роботи в процесі життєвого циклу ІС. У методології RUP реалізуються такі підходи: ітераційний та інкрементний (нарощуваний); побудова системи на базі архітектури інформаційної системи; планування та управління проектом на основі функціональних вимог до ІС.

Екстремальне програмування або XP eXtreme Programming – гнучка методологія розробки програмного забезпечення. Мета

методики XP – впоратися з постійно мінливими вимогами до програмного продукту і підвищити якість розробки. Тому XP добре підходить для складних і невизначених проєктів. XP відрізняється від інших гнучких методологій тим, що застосовується тільки в області розробки програмного забезпечення. Воно не може бути використане в іншому бізнесі або повсякденному житті, як scrum, kanban або lean.

Гнучке моделювання (Agile Modeling, AM) – набір понять, принципів і прийомів (практик), що дозволяють швидко і просто виконувати моделювання і документування в проєктах розробки програмного забезпечення. Не включає в себе детальну інструкцію з проєктування, не містить описів, як будувати діаграми на UML. Основна мета – ефективно моделювання і документування; але не охоплює програмування та тестування, не включає питання управління проєктом, розгортання і супроводу системи. Однак включає в себе перевірку моделі кодом.

Базовим засобом фіксації (документування) результатів проєктування систем за допомогою цих методологій є уніфікована мова моделювання (Unified Modeling Language, UML). Деякі CASE-засоби для побудови UML-діаграм. Платні Case-засоби: пакет IBM Rational Rose; Borland Together Control Center; Borland Together Control Center; Microsoft Visio. Безкоштовні засоби UML-моделювання: StarUML, Dia, Draw.io.

Отже, методології проєктування ІС можуть використовуватися окремо або в поєднанні залежно від потреб і характеру проєкту. Важливо вибрати методологію, яка найкраще підходить для конкретної ситуації та допомагає досягти бажаних результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

4. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проєктування інформаційних систем : навчальний посібник. Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
5. Екстремальне програмування (XP) не для людей зі слабкими нервами. URL: <https://worksection.com/ua/blog/extreme-programming.html>
6. Мясковська М.О. Проєктування інформаційних систем. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: збірник за підсумками звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів. [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. Вип. 22. С. 665-668. URL: <https://science.kpnu.edu.ua/naukovi-pratsi-vykkladachiv/>

**ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО
НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Анотація. Проаналізовано значення закладу вищої освіти у формуванні професійної компетентності здобувачів вищої освіти. Визначено основні завдання компетентісно-орієнтованого навчання закладів вищої освіти та шляхи їх реалізації. Розкрито сучасні чинники, що зумовлюють формування та розвиток професійної компетентності.

Ключові слова: компетентнісний підхід, заклад вищої освіти, здобувач вищої освіти, знання, формування.

Сучасний темп розвитку життя, вимагає від його учасників якісно нових змін, впровадження яких готує успішних членів суспільства. Як говорив Р. Кіосакі «Освіта, яка не вчить успішно жити в суспільстві, не має жодної цінності».

Основною метою дослідження було виявлення базових завдань компетентісно-орієнтованого навчання у закладах вищої освіти.

Проблематика формування професійних компетентностей суб'єктів освітнього процесу у закладах вищої освіти окреслена у працях багатьох науковців, зокрема Л. Антонюк, Н. Василькової, Н. Внукової, В. Лугового, В. Луначек, В. Мендерецького, Н. Нагорної, О. Овчарук, В. Пивоварова, О. Савченко, С. Фурдуй тощо [1-10].

Активно запозичуючи досвід країн Європи, ми переймаємо нові підходи для покращення освітнього процесу. Одним із таких є компетентісно-орієнтований підхід у навчанні, який оновлює зміст і якість освіти. Саме він формує у здобувачів освіти вміння вчитися. Основний акцент компетентісного навчання спрямований на пристосувальні можливості здобувачів вищої освіти та майбутніх фахівців до перемінних тенденцій ринку праці, а також системного розвитку сучасної науки.

Зацікавленість науковців аспектами формування професійної компетентності зумовлена такими сучасними чинниками: цифрофізація, формування інформаційного суспільства, конкурентоспроможність суб'єктів освітньої діяльності та її кінцевий результат. Саме на цьому ґрунтується подальша успішна організація особи у соціальному, економічному, політичному, культурному та інших аспектах. Пріоритетним вважається здатність до самонавчання упродовж усього життя.

Компетентісно-орієнтований підхід забезпечуватиме здобувача освіти не відокремленими галузевими знаннями, а формуватиме всезагальне, комплексне уявлення про світобудову, де необхідно вміти здобувати знання не за принципом треба, бо це є у

навчальній програмі, а мені цікаво і потрібно. Це має не лише навчальну, а й життєву цінність, оскільки вони формуються на актуальному матеріалі, досвіді, містять опис певної ситуації, яка пояснює потребу її виконання, бо це я безпосередньо використаю у житті.

Таким чином, сучасний заклад вищої освіти має сприяти розвитку практичної спрямованості здобутих знань та критичного мислення, які є необхідними для реалізації особистості у європейському співтоваристві. Значущим зараз є вміння адаптуватись до потреб сьогодення і сучасного ринку праці. Компетентнісно-орієнтований підхід передбачає вміння швидко діяти, оперувати й управляти інформацією, приймати рішення та успішно реалізовувати усі поставлені завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Антонюк Л.Л., Василькова Н.В., Ільницький Д.О. та ін. Компетентнісний підхід у вищій освіті : світовий досвід. К. : КНЕУ, 2016. 66 с.
2. Внукова Н., Пивоваров В. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців з вищою освітою. URL : https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Bernatova9/subor/Vnukova_Pyvovarov.pdf (дата звернення: грудень 2019 р.)
3. Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство : науково-методичний збірник. К. : Контекст, 2000. 336 с.
4. Луговий В.І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні. Педагогіка і психологія. 2009. № 2. С. 13–26.
5. Лунячек В. Компетентнісний підхід як методологія професійної підготовки у вищій школі. Держава і суспільство. 2013. № 1. С. 155–162.
6. Мендерецький В.В., Недільська У.І., Придеткевич С.С., Матвійчук Б.В. Реалізація можливостей сучасних дидактичних концепцій при формування природничо-наукової компетентності здобувачів знань в умовах STEM-освіти Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. Вип. 27. С. 103–107.
7. Нагорна Н.В. Формування у студентів понять компетентності й компетенції. Виховання і культура. 2007. № 1–2 (11–12). С. 266–268.
8. Овчарук О.Л. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні. Рекомендації з освітньої політики. К.: «К.І.С.», 2003. С. 13–43
9. Савченко О.П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі. Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку. Вип. № 3. 2010. URL: <http://intellect-invest.org.ua> (дата звернення: січень 2020 р.)
10. Фурдуй С.Б. Компетентнісний підхід у вищій школі в Україні: розробка та впровадження ідей при підготовці фахівців соціономічної сфери. Молодий вчений. № 3 (43). 2017. С. 485–489.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
**STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАКЛАДІВ
ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ**

Анотація: стаття присвячена ознайомленню з основними поняттями, які стосуються завдань із параметрами, розв'язування яких сприяє формуванню STEM-компетентностей здобувачів освіти.

Ключові слова: параметр, шкільний курс математики, розв'язування.

Розв'язування завдань із параметрами зазвичай викликають певні труднощі в учнів. Більше того, в рамках шкільного курсу немає окремого розділу, присвяченого задачам із параметрами. Вивчення завдань з параметрами зазвичай обмежується розглядом невеликого набору прикладів, підібраних під можливості певного методу аналізу таких задач. У посібниках, присвячених завданням із параметрами, переважно демонструються первинні методи розв'язування і для кожного методу даються добірки завдань, які розв'язуються цим методом. Разом із тим, завдання з параметром, що пропонувалися і, мабуть, будуть ще пропонуватися, на зовнішньому незалежному оцінюванні в майбутньому, ніколи не супроводжуються вказівкою того, який метод можна застосувати для їхнього розв'язування, а учні зазвичай не мають багажу знань про різні методи, застосовні до таких завдань. Як наслідок, результати підсумкових випробувань, пов'язаних із виконанням завдань з параметрами, виявляються дуже невисокими.

Однією з основних причин такого явища є відсутність у навчальних матеріалах чітких первинних понять, що належать до завдань із параметрами, класифікації постановок задач, відпрацювання методів розв'язування завдань різних типів, механізмів вибору методів аналізу завдання. Виникає неоднозначна ситуація: з одного боку, завдання з параметрами, в принципі, не вимагають від учнів додаткових, у порівнянні зі шкільною програмою, знань, пропонуються на підсумковій атестації і є однією з ознак здатності учня продовжувати навчання у закладі вищої освіти, а з іншого, – їхнє розв'язування пов'язане зі специфічними підходами, які у шкільній програмі не передбачено.

На основі поняття рівняння, нерівності, системи, як способу опису множини і методів забезпечення рівносілних переходів формуються поняття параметра, розв'язування завдань із параметром, даються алгоритми аналізу ситуацій, що часто зустрічаються. Розв'язування завдань із параметром сприймається як найпростіший спосіб опису сімейства множин. Тому дається відповідь на запитання: „Що означає розв'язати завдання з параметром?”.

Оскільки розв'язування завдань із параметром – це опис сімейства множин, а саме, при кожному значенні параметра потрібно вказати відповідні йому множини розв'язків, то виявляються логічними постановки завдань, пов'язані з описом множин розв'язків, характеристикою таких множин з різних точок зору, їх взаємодією, а також взаємодією множин розв'язків двох чи більше співвідношень. В якості таких постановок можуть бути наступні:

- розв'язати задачу, тобто при кожному значенні параметра вказати множину розв'язків;
- дослідити кількісні характеристики множин розв'язків, тобто знайти, при яких значеннях параметра завдання має певну кількість розв'язків (їх немає, є одне, два і т. д.);
- дослідити питання якісного характеру, наприклад, коли множина розв'язків буде проміжком або проміжком певної довжини і т.п.;
- дослідити питання, пов'язані з перетином або об'єднанням множин розв'язків, що відповідають різним значенням параметра (питання типу «виконується при всіх (при деяких) значеннях із зазначеної множини параметрів»).

Перелічимо навички, якими бажано володіти для успішного розв'язування завдань із параметрами:

- вміння виконувати тотожні перетворення алгебраїчних виразів, в тому числі показникових, логарифмічних і тригонометричних;
- вміння переходити від виразів із модулями до виразів без них;
- розв'язувати раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні і тригонометричні рівняння та нерівності;
- знати означення основних, пов'язаних із функціями, понять, а також властивості функцій.

Відсутність навичок у якійсь із зазначених тем може спонукати до глибшого їх вивчення, якщо учням поставлена мета навчитися розв'язувати завдання з параметром. Разом з тим, якщо обмежитися первинним знайомством з параметром, достатньо вміти проводити тотожні перетворення і розв'язувати нескладні співвідношення з модулями і коренями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Прус А.В., Швець В.О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во «Рута», 2016. 468 с.
2. Електронні версії підручників : веб-сайт. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/> (дата звернення: 10.10.2023)

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЇЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Анотація. Досліджено процес формування критичного мислення у студентів на основі формування понять, суджень та умовиводів.

Ключові слова: мислення, судження, поняття, умовиводи, дослідницька діяльність.

Проблеми використання штучного інтелекту в освіті ставить нові вимоги до формування відповідних типів мислення. Учні/студенти мають вміти критично оцінювати інформацію, яка їм пропонується.

У психологічній літературі процес мислення вважають найвищою формою «віддзеркалення реальності та підґрунтя свідомої цілеспрямованої діяльності людини, що спрямовується на опосередковане, абстрактне, узагальнене пізнання дійсності» [1, с. 74].

У філософській літературі «мислення» пов'язують з творчою здатністю людини, яка «включає процеси засвоєння та смислової переробки інформації, цілеспрямованого пізнання суб'єктом істотних зв'язків і відносин між предметами і явищами, творення нових ідей, проектування моделей практичної і раціонально-пізнавальної діяльності» [2, с. 160].

У науці визначено три форми мислення: поняття, судження та умовиводи. У поняттях відображені найзагальніші та найістотніші властивості предметів та явищ дійсності. Судження дають змогу підтверджувати чи заперечувати наявність у об'єкта істотних ознак, властивостей чи зв'язків із іншими об'єктами. Грунтуючись на кількох пов'язаних між собою судженнях, приходимо до умовиводу.

Умовивод дає нове знання про об'єкт. Умовиводи класифікують на індуктивні, дедуктивні та аналогії. У процесі індуктивних умовиводів здійснюється перехід від менш загальніших суджень до більш загальніших суджень. Дедуктивні умовиводи дають змогу переходити від загальних суджень до часткових суджень. Під час аналогії досліджують схожість деяких ознак та властивостей, які присутні у різних об'єктах.

Умовиводи відіграють важливу роль у дослідницькій роботі вченого. За допомогою цих форм мислення вченими було встановлено безліч відомих сьогодні наукових фактів. Наприклад, вчені протягом 1800 років вважали, що важчі предмети падають швидше, ніж легші. Даної думки дотримувався грецький філософ Аристотель (384-322 рр. до н.е.), автор перших праць з фізики. Саме Аристотель вперше розглянув фізику не як вчення про природу, а як науку про рух.

Аристотель вперше ввів термін «фізика». Аристотель вважав, що чим більшу масу тіло має, тим швидше це тіло буде падати.

Даний факт був заперечений Галілео Галілеєм (1564-1642). Міркування Галілея полягали у наступному. Припускаємо, що важче тіло падає швидше, ніж легше тіло. Як будуть рухатися тіла, якщо важче і легше тіло зв'язати разом? Легше тіло має сповільнювати рух важчого тіла. Але зв'язані тіла мають падати швидше, ніж важче тіло. Виникає суперечність. Таким чином, Галілей приходить до висновку, що за відсутності повітря тіла з різною масою падають з однаковою швидкістю. Даний висновок отримав експериментальне підтвердження.

У даному випадку ми можемо говорити про яскравий приклад критичного мислення у науці.

Критичне мислення дає змогу адекватно оцінювати інформацію, аргументувати свою точку зору, висувати власні гіпотези, обґрунтовувати висунені гіпотези та формулювати висновки. Таким чином, можна стверджувати, що саме дослідницька діяльність є основою для розвитку критичного мислення особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Васянович Г. П. Основи психології : навчальний посібник. К. : Педагогічна думка, 2012. 114 с.
2. Філософія: словник термінів та персоналій / В. С. Бліхар, М. А. Козловець, Л. В. Горохова, В. В. Федоренко, В. О. Федоренко. Київ: КВІЦ, 2020. 274 с.

УДК 378.53

Тетяна ЛЮБА, Олег РАЧКОВСЬКИЙ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

Анотація: Розкрито важливість поєднання навчальної та науково-дослідної роботи майбутніх вчителів природничих дисциплін в умовах запровадження STEM-освіти, описано основні види науково-дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, науково-дослідницька діяльність, STEM-проект.

У сучасних українських реаліях, як ніколи, актуальним постає розвиток економіки, що неможливий за відсутності висококваліфікованих фахівців у наукоємних та високотехнологічних галузях, а, отже, виникає потреба у якісному навчанні здобувачів середньої освіти технічних та природничо-математичних дисциплін.

Система STEM-освіти, яка останнім часом набуває все більшої популярності, тісно поєднується із концепцією «Нової української школи». STEM-освіта спрямована на розвиток критичного мислення,

комунікабельності, креативності, проблемного підходу і практичних навичок здобувачів освіти. Основна відмінність STEM-підходу від традиційних освітніх моделей полягає в тому, що він фокусується на творчому розв'язанні реальних задач та проблем повсякденного життя, що формує та розвиває наукове й інженерне мислення.

Учитель – основна ланка системи, його умотивованість та професійні якості визначають успішність введених змін. Тому перед вищими навчальними закладами, які готують майбутніх вчителів природничих спеціальностей, постає питання розробки якісної освітньо-професійної програми, за якою будуть навчатись майбутні фахівці, що вимагає особливої ретельності та ґрунтовного аналізу потреб суспільства та економіки.

Аналіз більшості освітніх програм вищих навчальних закладів показує, що майже всі вони вузькоспеціалізовані, в той час, як STEM-підхід вимагає міждисциплінарності у навчанні. Здобувач вищої освіти повинен мати глибокі знання в області фахових дисциплін, а також оволодіти основами інших STEM-компонентів. Освітньо-професійна програма підготовки майбутнього фахівця повинна містити актуальні фахові інтегровані освітні компоненти, зокрема такі, що відображають науково-технічний прогрес суспільства та будуть цікавими: елементи матеріалознавства, нанотехнології, робототехніку, термоелектрику та оптоелектроніку, геофізику та біофізику, фізичну хімію, технічне моделювання, сучасні методи експериментальних досліджень та інші, які повинні активно поєднуватися із відповідними освітніми компонентами з інформатики та інформаційних технологій: хмарними сервісами, спеціалізованими комп'ютерними програмами та додатками – віртуальними лабораторіями, що дозволяють створювати симуляції певних явищ, здійснювати комп'ютерний експеримент, моделювання, інтерактивні демонстрації тощо.

Чи не найважливішим в умовах STEM-освіти є формування в здобувачів освіти науково-дослідницьких компетенцій та науково-технічної грамотності. Науково-дослідницька діяльність має ряд суттєвих переваг: активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти сприяє формуванню міцних знань, підвищенню інтересу до предмета; допомагає опанувати методи наукового пізнання, пробуджує потребу в творчій діяльності, формує риси творчої особистості; підвищує конкурентоспроможність випускника.

Науково-дослідна робота в закладах загальної середньої освіти здійснюється в кількох напрямках: у ході навчального процесу (проекти, реферати, доповіді тощо); позаурочна (гуртки, факультативи та ін.); паралельно до навчального процесу (олімпіади, конкурси, зокрема, конкурс науково-дослідних робіт МАН).

І тут вчитель відіграє ключову роль, оскільки саме він створює умови для залучення здобувачів освіти до дослідництва,

винахідництва, реалізації міждисциплінарних проєктів, роботи у гуртках, участі у наукових конкурсах та фестивалях. Тому процес підготовки сучасних вчителів природничих дисциплін повинен ґрунтуватися на принципі поєднання навчальної та науково-дослідної роботи.

Важливу роль відіграє самостійна та поза аудиторна робота здобувачів вищої освіти: виконання індивідуальних науково-дослідних завдань, участь у роботі наукових гуртків, проблемних груп, творчих секцій, міжнародних та всеукраїнських конференцій; написання статей, доповідей, інших публікацій. Майбутній вчитель повинен розвинути навички самостійної творчої наукової роботи, вміти сформулювати коло своїх наукових інтересів, оволодіти нормами та науково-методичними принципами експериментальної та дослідної діяльності. Програма підготовки обов'язково повинна включати участь здобувачів вищої освіти у виконанні держбюджетних або госпрозрахункових наукових робіт, дослідницьких проєктів, зокрема, STEM-проєктів — групової навчально-пізнавальної, творчої діяльності, яка має загальну ціль, методи, засоби діяльності, передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін та спрямована на досягнення загального практичного результату. У контексті STEM-навчання завдання STEM-проєктів формуються відповідно до наукового методу й інженерного дизайну, які є підґрунтям будь-якого процесу досліджень незалежно від галузі пізнання [5]. Це важливо для набуття навичок та компетенцій для ефективного викладання та впровадження інтегрованих STEM-підходів в навчальний процес у майбутній професійній діяльності педагога.

Важливою і необхідною ланкою впровадження STEM-освіти є створення на базі закладу освіти спеціального освітнього середовища - STEM-лабораторії, яка б забезпечувала науково-дослідницьку діяльність майбутніх фахівців в галузі природничих наук. Матеріально-технічна база такої лабораторії, згідно з наказом МОН № 574 від 29.04.2020 року, повинна містити 3D-принтер, 3D-сканер, спеціальні набори конструкторів для проведення занять з робототехніки (LEGO, LEGO Mindstorms, Cubelets та ін.), обладнання для проведення досліджень з фізики, хімії, астрономії, біології та географії, інтерактивні комплекси, цифрові лабораторії та датчики, верстати та ін. Очевидно, що створення такої лабораторії можливе лише у єдиній співпраці закладу освіти, стейкхолдерів, органів місцевого самоврядування, громадських організацій тощо. Саме в таких лабораторіях під час виконання науково-дослідних завдань формуються професійні компетенції та навички роботи, отримується досвід, найбільш важливі у подальшій професійній діяльності майбутнього вчителя закладу загальної середньої освіти.

Науково-дослідницька діяльність здобувачів вищої освіти в умовах STEM-освіти сприяє підготовці вчителів, які зможуть стимулювати інтерес здобувачів середньої освіти до науки, розвивати їхні аналітичні здібності і підготувати їх до викликів сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році. (Лист ІМЗО від 01.08.2023 № 1242).

2. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

УДК 373

Тетяна БОГДАН, Вікторія КОВАЛЬ

*Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка*

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОГО ЧАСУ

Анотація. У статті розглядається вплив STEM-освіти на формування позитивної мотивації до навчання учнів початкової школи. Розкриваються причини зниження мотивації, визначаються шляхи подолання описаної проблеми. На прикладі роботи літньої школи «Чернігів – це Ми» показано можливість використання STEM-освіти у роботі з дітьми в умовах невизначеного часу.

Ключові слова: STEM-освіта, позитивна мотивація учнів, літня школа «Чернігів – це Ми», учні початкової школи.

Однією з ключових проблем суспільства сьогодні є забезпечення його стабільного розвитку у майбутньому, бо воно стикається з величезною проблемою дефіциту спеціалістів, обізнаних у природничо-математичній науковій сфері. Актуальним напрямком освіти, здатним вирішити зазначену проблему, є STEM-орієнтований підхід до навчання. STEM-освіта заснована на міждисциплінарних підходах побудови навчальних програм різного рівня та окремих дидактичних елементів дослідження явищ і процесів навколишнього світу, вирішення проблемно-орієнтованих завдань [2]. STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя [1].

Проблемі інноваційного, науково-дослідницького мислення вчителя та учня як бази STEM-освіти присвячено роботи вітчизняних і закордонних науковців: К. Л. Крутій, І. Б. Стеценко, Т. І. Грицишиної. С. М. Бревуса, В. Ю. Величка, Л. С. Глоби, В. В. Камишина, О. Б. Комової, О. В. Лісовського, Н. В. Морзе,

Р. В. Норчевського, М. А. Попової, В. В. Приходнюка, О. Є. Стрижака, І. С. Чернецького, Е. Peters-Burton, J. Confrey та інші.

Водночас в останні роки спостерігається загальне зниження позитивної мотивації учнів до навчання, і це обумовлено декількома вагомими чинниками. По-перше, у зв'язку з запровадженням карантинних заходів щодо COVID-19 відбувся перехід на дистанційну форму навчання; по-друге, невідповідність між інтенсивністю розвитку цифрових технологій, що впливає на розвиток сучасної дитини, та повільним впровадженням їх у шкільну практику, по-третє, повномасштабне вторгнення російської федерації і запровадження військового стану в Україні спричинило складні умови для навчання та призвело до психологічної невизначеності, негативного емоційного стану у дітей і зниження загальної позитивної мотивації до навчання.

Для посилення мотивації у навчанні дітей початкової школи з успіхом впроваджують STEM-освіту яка дає певні переваги над класичною освітою, а саме:

- навчання за певними темами, а не за конкретними предметами;
- навчання має прикладний характері;
- активізація інтересу у дитини до технічних дисциплін;
- розвиток критичне мислення учнів;
- поява впевненості у власних силах, бажання долати перешкоди;
- покращення вміння комунікувати у командній діяльності;
- отримання задоволення від власної креативної діяльності. [3]

Все це стало необхідною складовою для психологічної реабілітації дітей, які під час військових дій залишалися у м. Чернігові та посилення їх мотивації у подальшому навчанні. З цією метою на базі Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка за підтримки благодійного фонду «Голоси дітей» та громадської організації «Екологічне майбутнє» з 1 серпня по 10 серпня 2022 р. було проведено літню школу «Чернігів – це Ми». У літній школі були залучені 60 дітей, які постраждали під час бойових дій на території Чернігівської громади. Серед них 31 дитина з інвалідністю та діти викладачів університету.

З дітьми працювали психологи, які допомагали їм вийти із стресового стану. А також дітям було запропонована велика кількість майстерок, одним з напрямків роботи була STEM-освіта. Завдання, які пропонувалися дітям у рамках STEM-освіти були спрямовані на формування навичок дослідницької діяльності та розширення їх наукового світогляду. Пропонуємо теми декількох занять:

- виготовлення паперу із вторинної сировини,
- світ під електронним мікроскопом,

- малювання на тканині квітами та ягодами,
- виготовлення «вічного» ліхтарика.

Мета проведених занять: формування навичок ощадливого використання природних ресурсів, формування наукового світогляду дітей, отримання навичок повсякденно-побутової практичної діяльності, створення ситуації успіху, підтримка позитивного емоційного стану, розвиток творчих здібностей.

Вся робота з дітьми під літньої школи «Чернігів – це Ми» базувалась на методичних рекомендаціях що до розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2021-2022 н.р. де сказано: «Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного, гуманітарного профілів освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта»[4]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Балик Н., Шмигир Г. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. № 2(12). С. 26–30.
2. Педагогічна рада «STEM-освіта: впровадження та перспективи розвитку». URL: <https://vseosvita.ua/library/pedagogicna-radastem-osvita-vprovadzhenna-ta-perspektivi-rozvitku-76763.html>
3. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf
4. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2021/2022 навчальному році (лист ДНУ «ІМЗО» від 11.08.2021 № 22.1/10-1775). URL: <https://znayshov.com/News/Details/metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-u-2021-2022-navchalnomu-rotsi>

УДК 618

Тетяна ПИЛИПЮК, Оксана РОЗУМОВСЬКА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ З ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ У НОВІТНІ ТРЕНДИ

Анотація. Проаналізовано зв'язок традиційних методів навчання із педагогічними інноваціями. Виявлено, що трансформація методів у технології навчання здійснюється під впливом інформаційних технологій та науково технічного прогресу

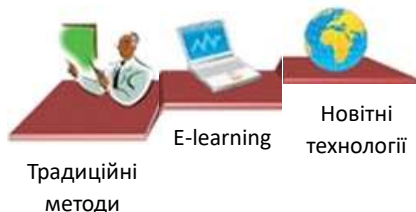
Ключові слова: методи навчання, технології навчання, інформаційно-комунікаційні технології, STEM.

Що ми розуміємо під традиційними методами навчання, як відбувався процес трансформації освітніх технологій та чи можемо

розглядати технології STEM, STEAM, STREAM як новітні підходи до освітнього процесу?

Традиційні – методи навчання, які педагоги застосовували протягом багатьох століть і продовжують використовуватися в сучасній навчальній практиці. До них належать: словесні, наочні, практичні, самостійні, контрольні. В основі традиційних методів навчання – інформаційно-ілюстративна діяльності вчителя (розповідь, демонстрація, лекція) і репродуктивна діяльність учнів. Педагог дає знання у вже «готовому» вигляді. Основний недолік – учні отримують знання-копії, які вони досить швидко забувають і не застосовують у наступних класах.

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (укр. *наука, технології, інженерія, математика*) – термін, яким називають підхід до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація (унаочнення, створення умов для візуального спостереження, процес побудови графічного образу даних, що допомагає у процесі загального аналізу даних вбачати аномалії, структури) наукових явищ, що «дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів». Знаємо, що акронім STEM був запропонований в 2001 році саме для позначення тренду в освітній та професійній сферах науковцями Національного наукового фонду США. За даними досліджень, залучення 1% населення до STEM-професій, приносить економіці держави ріст ВВП на 50 млрд доларів США. В Україні початок STEM було покладено дещо пізніше, в 2015 році.



Наступним щаблем є STEAM = Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics – акронім слів – природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика. У всьому світі спостерігається дефіцит фахівців з технічних напрямків, попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності, саме тому, у відповідь на виклики часу, такий тип освіти виходить на перший план. Однак, важливо розуміти, що STEAM – це не просто технічна освіта. Вона охоплює значно ширше поняття, а саме вдале поєднання креативності та технічних знань. Наприклад, при завданні комплексно спроектувати «розумний будинок», крім технічних аспектів, школярі мусять

залучити свою уяву і спроектувати будинок так, щоб він виглядав привабливо і був зручним для життя.

І нарешті, STREAM (Science, Technology, Reading + WRiting, Engineering, Arts and Mathematics) – інтегрований підхід до освіти, який передбачає формування уявлень та вмінь дітей у галузях природничих наук, технологій, читання та письма, інженерії, мистецтва, математики; акцентує увагу на вивченні точних наук, виховує культуру інженерного мислення. STREAM = Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics – акронім слів – природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика

Проте, трансформація освітніх технологій відбувалася поступово.

Під E-learning (від англ. Electronic learning – електронне навчання) ми розуміємо систему електронного навчання (синонім таких термінів, як електронне навчання, дистанційне навчання, навчання із застосуванням комп'ютерів, мережне навчання, віртуальне навчання за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. За визначенням ЮНЕСКО: E-learning – навчання за допомогою Інтернет і мультимедіа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. STEM-освіта. <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. STEM, STEAM, STREAM – нові тренди освіти. <https://naurok.com.ua/stem-steam-stream---novi-trendi-osviti-321047.html>
3. Традиційні методи навчання. <https://oplatforma.com.ua/article/2361-metodi-navchannya>

УДК 378.14.024

Тетяна ТОЧИЛІНА

Запорізький державний медичний університет

Артем ТОЧІЛІН

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

СУТНІСТЬ ТА АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ «ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ». ДИДАКТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ

Анотація. Розкрито поняття «ефективність навчання» та «методична система ефективного навчання». Розглянуті проблеми ефективності навчання та основні складові методичної системи ефективного навчання.

Ключові слова: ефективність, навчання, тренінг, дослідження

Термін «ефективність» увійшов до педагогічного лексикону з інших галузей. Ефективне - означає діюче, результативне, продуктивне. Ефективність може оцінюватися по ступеню відповідності результату його мети. Ефективною можна вважати

діяльність, яка дає максимальний результат при мінімальних витратах і яка максимально реалізує мету у отриманому результаті.

Поняття «ефективність навчання» має досить ємне значення, що, з одного боку, розглядає необхідні компоненти змісту освіти, а з іншого боку - практичні шляхи їх впровадження в процес навчання.

Проблема ефективності навчання набуває в дидактиці самостійного значення, визначаються найважливіші характеристики ефективного навчання: досягнення глибини і систематичності знань; сформованість умінь узагальненості; вплив знань і умінь на потреби, погляди і переконання учнів.

Дослідження вчених-методистів направлені на підвищення ефективності навчання шляхом посилення його зв'язку з життям, на підвищення пізнавальної активності і самостійності учнів. формуванні навиків раціональної навчальної діяльності.

Істотне значення мав висновок про те, що про ефективність навчання потрібно судити як за результатами навчання, так і по організації педагогічного процесу.

Вся традиційна дидактика розвивалася поза обліком чинника часу. Існувала думка, що сфера освіти не має прямого відношення до заощадження робочого часу, що вона створює лише можливості раціонального використання вільного часу. Але саме в педагогічній сфері реальна проблема заощадження робочого часу стоїть особливо гостро. Отже, закон заощадження часу повинен пронизувати увесь навчальний процес.

У даний час загальноприйняте визначення ефективності навчання відсутнє. У зв'язку з цим, нами було поставлено завдання визначити і обґрунтувати зміст цього поняття. Для цієї мети ми скористалися поширеною в дослідженнях методикою контент-аналізу. Застосувавши його як дослідницький метод, ми поставили за мету встановити робоче визначення поняття «ефективність навчання» на основі визначень, даних різними авторами. При цьому ми дотримувалися загальних для емпіричних досліджень правил – надійності, обґрунтованості, стійкості і репрезентативності отриманих даних.

Методика контент-аналізу є серією логічних процедур: виділення визначень поняття «ефективність навчання»; встановлення індикаторів ознаки для систематизації виділених ознак; визначення рангу ознаки; складання робочого визначення. Для аналізу ми вибрали 14 робіт, причому деякі з них (30%) відносилися до економіки та управління. Виконавши необхідні операції якісного і кількісного етапів даної методики, ми виявили найбільш значимі (тобто ті, які зустрічаються найчастіше) ознаки ефективності навчання і на їх основі сконструювали робоче визначення, яке найбільш відповідає нашій концепції.

Ефективне навчання – це міра максимального досягнення поставлених цілей навчання у ході спільної діяльності студента і викладача при мінімальних витратах суб'єктів цієї діяльності й середовища, у якому відбувається процес навчання.

Під *методичною системою ефективного навчання* фізики ми розуміємо системний метод планування, використання, оцінювання усього процесу навчання та засвоєння знань шляхом обліку людських і технічних ресурсів та взаємодії між ними для досягнення ефективності навчання. Компонентами такої методичної системи є цілі, зміст, методи, організаційні форми і засоби навчання, а також форми взаємодії суб'єктів навчання.

Поняття «методична система» може бути представлено трьома аспектами:

- *науковим*: методична система - частина педагогічної науки, яка вивчає та розробляє цілі, зміст, методи навчання та проектує педагогічні процеси;

- *процесуально - описним*: алгоритм процесу, сукупність цілей, змісту, методів і засобів для досягнення запланованих результатів навчання;

- *процесуально-діючим*: здійснення технологічного (педагогічного) процесу, функціонування усіх особистих інструментальних та методологічних педагогічних засобів.

Таким чином, методична система ефективного навчання функціонує і у якості науки, яка досліджує найбільш раціональні шляхи навчання, і в якості системи засобів, принципів і регуляторів, застосовуваних у навчанні, і в якості реального процесу навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. – Издатель: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137.

2. Серпінко В.П. Теоретичні і методичні особливості використання сучасних інформаційних технологій у навчанні загальної фізики //Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф.-2017

3. Точиліна Т.М. Теоретичні та методичні основи розробки методичної системи ефективного навчання фізики у технічному університеті // Науковий журнал Сумського держ. пед. університету ім. А.С. Макаренка «Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології» №5 (23). – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2012. - С.165-172

4. Кух А.М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах освітньо-інформаційного середовища // Нац. пед. ун-т ім. МП Драгоманова. Київ, 2018

Уляна ГУДИМА, Тетяна ДУМАНСЬКА

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЗДАТНОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИКИ

Анотація: розглянуто ефективність проєктної діяльності, спрямованої на формування здатності здобувачів середньої освіти вирішувати проблеми реальної дійсності, шляхом розв'язування стандартних текстових задач, задач із надлишковими та недостатніми даними.

Ключові слова: Нова українська школа, проєктна діяльність, стандартна текстова задача, прикладна задача, задача з надлишковими даними, задача з недостатніми даними, математична модель задачі.

Формування у здобувачів освіти вмінь розв'язування текстових математичних задач було та є одним із найскладніших завдань учителя математики. Потреба у відшукуванні інноваційних підходів до навчання учнів вирішувати життєві ситуації математичними методами стала нагальною для педагогів-математиків. Одним із таких підходів може бути запропонована нами технологія розв'язування текстових задач за допомогою залучення школярів до проєктної діяльності.

Побудова математичної моделі – це основа розв'язування задач практичного змісту засобами математики в різних галузях. Активне використання математичного моделювання у фізиці, економіці, хімії, біології, програмуванні, астрономії та інших науках є ефективним засобом вирішення складних задач.

Тому, вміння побудувати модель проблеми реальної дійсності, дослідження цієї моделі в процесі розв'язування задачі і правильна інтерпретація результатів є на сьогодні важливими елементами інформаційної культури [1].

Використання методу математичного моделювання в НУШ розпочинається вже з перших років навчання і реалізується через вирішення задач практичного змісту. Розгляд таких задач є ефективним не тільки під час формування навичок розв'язування певного типу задач, але й навичок «soft skills» у здобувачів середньої освіти та їх соціалізації.

Концепція НУШ передбачає прикладну спрямованість шкільного курсу математики, зв'язок математики з повсякденним життям, розвиток пізнавальної активності учнів на уроках математики. Основні принципи навчання математики в НУШ враховані при укладанні підручників.

Разом з тим, окрім демонстрації застосування математики в житті, необхідно навчити здобувачів середньої освіти виокремлювати та знаходити необхідну інформацію та обробляти її. Ефективним

засобом для цього є проектна діяльність учнів. Процес моделювання є складовою проектної діяльності та набуває в ній ширшого змісту.

Сутність проектної діяльності – активізувати і підтримати інтерес дітей до позначених у такій діяльності різноманітних проблем. В основі проектної діяльності лежить розвиток пізнавальних інтересів дітей, вміння самостійно застосовувати отримані уявлення в типових ситуаціях, орієнтуватися в інформаційному просторі, заповнювати відсутні знання і набувати вміння, розвиток критичного мислення [3].

Проектне навчання забезпечує перехід від репродуктивного і знаннєвого підходів до продуктивності знань, отриманих у процесі мислення і практичної діяльності; від предметного освітнього процесу до побудови його в рамках логіки діяльності [2].

Використання проектної діяльності на уроках математики сприяє формуванню не тільки математичної компетентності, а й компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій, інноваційності, інформаційно-комунікаційної компетентності, підприємливості та фінансової грамотності.

Нами виокремлено наступні етапи використання проектної діяльності на уроках математики під час розв'язування задач практичного спрямування: 1) підготовка, планування та пошук необхідної інформації (на цьому етапі учень повинен проаналізувати поставлену задачу та виокремити дані, які необхідні для її розв'язування; проаналізувати наскільки ця інформація буде корисною при вирішенні проблеми); 2) аналіз отриманих даних (на цьому етапі здійснюється перехід від досить абстрактної задачі до конкретної, що дозволить з нової точки зору подивитися на задачу – визначити дані, яких не вистачає, або відкинути надлишкову інформацію); 3) побудова математичної моделі; 4) розв'язування задачі та аналіз результатів.

Практика показує, що найважчими для учнів 5-х класів є виконання перших двох етапів проектної діяльності. Тому залучення учнів до такого виду діяльності повинно бути поступове та послідовне.

Впровадження в освітній процес проектної діяльності під час навчання математики шляхом розв'язування математичних задач прикладного змісту здобувачами середньої освіти сприяє забезпеченню міцного та свідомого оволодіння ними системою математичних знань, практичних умінь і навичок, усвідомленню того, як теоретичні знання з математики застосовуються на практиці, впливають на загальний розвиток суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І. М. Роль задач в розвитку пізнавального інтересу, творчих можливостей при вивченні математичного моделювання // Сучасний рух науки : тези доп. VI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 4-5 квітня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 272-276.

2. Кішан Н. Проектна діяльність у Новій українській школі. *Педагогічний вісник Поділля*. №1. 2022. С.21-22.

3. Козак Л. В., Коваль В. Ю. Проектна діяльність як засіб підготовки дитини до навчання у Новій українській школі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. № 71. Т. 1. 2020. с.127-131.

УДК 378.53

Юрій ГАЛАТЮК

Рівненський державний гуманітарний університет

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Анотація. Аналізується система дидактичних функцій навчального фізичного експерименту у контексті реалізації елементів STEM-освіти в Новій Українській школі. Розкривається зміст основних компонентів: ціннісно-мотиваційного, методологічного, проблемно-змістового, креативного, інформаційно-комунікативного.

Ключові слова: навчальний фізичний експеримент, дидактичні функції, STEM-освіта, Нова Українська школа.

Освітній процес у сучасній школі ґрунтується на компетентнісному підході до визначення обов'язкових результатів навчання на основі формування ключових компетентностей, серед яких: математична компетентність, компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, інформаційно-комунікаційна компетентність, екологічна компетентність, та ін.[4]. У цьому контексті важливою є реалізація елементів STEM-освіти як важливого чинника міжпредметної інтеграції. Однією із змістових ліній такої інтеграції є методологія природничої науки, де важлива роль належить емпіричним методам дослідження, зокрема експерименту.

У цьому контексті дидактичні функції навчального фізичного експерименту набувають особливих смислів. До системи дидактичних функцій навчального фізичного експерименту, у контексті реалізації STEM-освіти, належать такі компоненти: *ціннісно-мотиваційний; методологічний; проблемно-змістовий; креативний, інформаційно-комунікативний.*

Ціннісно-мотиваційний компонент. Ця функція полягає у формуванні мотиваційної сфери учня. Насамперед, у розвитку пізнавального інтересу, відповідних ціннісних орієнтирів, які зумовлюють пріоритетність природничої освіти у ставленнях учня. Важлива роль тут належить реальним («живим») демонстраційним фізичним дослідом, сприйняття яких має особливе емоційне забарвлення. Важлива роль у формуванні пізнавальної мотивації належить дослідницькій пізнавальній діяльності на основі навчального фізичного експеримента.

Методологічний компонент. Важливим елементом STEM-освіти є методологічна складова предметної компетентності учня, яка має інтегральний, міжпредметний зміст. Мова йде про формування методологічної культури учня [2]. Фізичний експеримент є тим засобом, який дає можливість реалізувати емпіричний рівень навчального пізнання, розкрити ґносеологічну роль наукового експерименту, продемонструвати зв'язок емпіричних і теоретичних методів пізнання. Результати навчального експерименту ініціюють активний пізнавальний процес, спонукають до побудови моделі-гіпотези. З іншого боку, результати досліду є критерієм істинності висунутих припущень.

Проблемно-змістовий компонент. Навчальний фізичний експеримент має велике значення для реалізації проблемного навчання. Він є потужним і дієвим засобом створення проблемної ситуації та формулювання на її основі пізнавальної проблеми. Активний пізнавальний процес починається з постановки і усвідомлення пізнавальної проблеми. Створення проблемної ситуації є механізмом реалізації розвиваючого навчання, яке здійснюється в “зоні найближчого розвитку” учня.

Креативний компонент. STEM-освіта орієнтована на розвиток творчої компетентності учнів. Навчальний фізичний експеримент дає можливість забезпечити реалізацію цілісного творчого пізнавального циклу за схемою: *факти* → *модель-гіпотеза* → *наслідки* → *експеримент*. Він є джерелом творчих задач, які є проблемно-змістовим забезпеченням як теоретичної творчої навчально-пізнавальної діяльності, так і практичної [1]. Окремо треба наголосити на практичній творчій навчальній діяльності, яка полягає у постановці та розв'язанні конструкторських, винахідницьких та раціоналізаторських задач, предметом яких є навчальний фізичний експеримент, зокрема розробка та удосконалення фізичного обладнання у контексті фізичних дослідів, фронтальних лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, розв'язування творчих експериментальних задач.

Інформаційно-комунікативний компонент системи дидактичних функцій навчального фізичного експерименту, зокрема у контексті STEM-освіти, відображає можливість залучення учнів до активного пошуку інформації, до роботи з різноманітними джерелами інформації; спонукає до комунікації, до роботи у групах, командної роботи над вирішенням пізнавальної проблеми; дає можливість ініціювати інтерактивні форми пізнавальної діяльності (діалог, евристична бесіда, дискусія, мозковий штурм тощо). Окремої уваги слід приділити застосуванню сучасних інформаційних технологій в реалізації і забезпеченні навчального фізичного експерименту, зокрема цифрових вимірювальних комплексів та лабораторій тощо [3].

У підсумку зауважимо, що розглянуті дидактичні функції не охоплюють всього спектру навчальних можливостей фізичного експерименту в системі STEM-освіти, але без сумніву, вони становлять єдину цілісність. Реалізація цих функцій покликана забезпечити сприятливі дидактичні умови впровадження елементів STEM-освіти у процес навчання фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Галатюк Ю.М. Теоретичні аспекти проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності у навчанні фізики. Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск IX. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2011. С.248-254.

2. Галатюк Ю. М., Галатюк Т. Ю. Формування методологічної культури учнів у контексті реалізації STEM-освіти в новій українській школі. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: Серія педагогічна. Випуск 27. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2021. С.66-69.

3. Кух О.М., Кух О.М. Віртуальні цифрові середовища у постановці дистанційного навчального експерименту з фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: Серія педагогічна. Випуск 28. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. С.66-69.

4. Нова українська школа. Міністерство освіти і науки України: веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 10.09.2023).

УДК 378.53

Юлія УСЕНКО, Аркадій КУХ

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ АСТРОНОМІЇ

Анотація. Розглянуто інформаційно-комунікаційні засоби для навчання основам астрономії учнів та студентів. Дано аналіз умов використання та основних можливостей засобів ІКТ.

Ключові слова: астрономія, інновація, інформаційно-комунікаційні технології.

Сучасний світ пронизаний цифровими технологіями і вивчення астрономії не є винятком. Застосування різних симуляторів, планетаріїв, комп'ютерних моделей є нормою часу і сприяє більш детальному вивченню основ астрономії. Метою є огляд доступних віртуальних та комп'ютерних додатків, які сприяють поглибленому вивченню астрономії.

Симулятор Solar System Scope — повноцінна модель Сонячної системи Solar System Scope — не просто цікавий космічний сайт, це повноцінна модель Сонячної системи, за якою можна легко вивчити її будову. Розробка Solar System Scope була представлена у 2010 році

Андріаном Брайаном. Застосування Solar System Scope під час вивчення структури Сонячної системи дозволить сформувати в учнів повноцінне уявлення про найближчі до Землі планети. Якщо в кабінеті є інтерактивна дошка, то онлайн-модель можна запускати безпосередньо під час уроків. Вчитель може продемонструвати учням панораму Сонячної системи, якими орбітами рухаються планети, як вони виглядають та яку структуру має кожна з них. Програма покаже небесні тіла у розрізі: діти зможуть побачити кожен складову частину (внутрішнє та зовнішнє ядро, мантію, кору) та отримати їх короткі змістовні характеристики. Якщо можливості скористатися Solar System Scope безпосередньо на уроці немає, то опрацювання онлайн-моделі може стати чудовим домашнім завданням.

HUBBLESITE — матеріали, відзняті Хабблом Побачити відзняті космічним телескопом Хаббл матеріали може кожна людина. HUBBLESITE був розроблений спеціалістами STScI (Space Telescope Science Institute). HUBBLESITE – невичерпне джерело світлин та відео, відзнятих Хабблом. Їх треба використовувати на уроках астрономії в якості наочних матеріалів. До кожного фото та відеофрагменту додане невеличке пояснення. Просто оберіть знімки та відео, що співвідносяться з темою уроку, та включіть їх перегляд у розповідь. На представлених на HUBBLESITE відео можна побачити симуляцію вибуху наднової, візуалізацію польоту крізь 26 000 галактик, що були сфотографовані Хабблом, роздивитися зблизька туманність Пузиря та багато чого іншого. Та, звісно, школярів обов'язково вразять величні світлин «Стовпів творіння», «Троянди», «Містичної гори» тощо.

Star Walk і Solar Walk — детальні мапи зоряного неба. Додатки Star Walk та Solar Walk дають можливість отримати найважливіші відомості про об'єкти зоряного неба та нашої Сонячної системи. Ці додатки фактично представляють собою атласи, але не прості, а створені у форматі 3D. Ви отримуєте повноцінну 3D-модель космосу для свого смартфона. Завдяки цьому вивчення астрономії перетвориться на цікаву та пізнавальну гру. Обидва мобільні додатки створили спеціалісти компанії Vito Technology. До речі, завдяки застосунку Star Walk компанія впевнено перемогла на конкурсі Apple Design Awards 2010. Представлені додатки можуть стати непоганою альтернативою звичним підручникам. Наприклад, застосунок Solar Walk надає користувачам можливість: спостерігати за об'єктами Сонячної системи (планетами, їх супутниками, кометами, астероїдами тощо) в реальному часі; отримати ключову інформацію про планети — їх орбіти, відстань від Сонця, внутрішню будову, швидкість тощо; працювати з космічним симулятором — ви можете змінити відображення часу та побачити, як Сонячна система виглядала у далекому минулому; спостерігати за переміщеннями штучних

супутників Землі. Додаток Star Walk ще масштабніший. Це не тільки повноцінна мапа зоряного неба, це ще й чудовий інтерактивний гід по сузір'ях. Програма не просто показує карти, вона визначає ваші координати та демонструє саме ті сузір'я, які ви дійсно можете побачити. А за наявності в смартфоні цифрового компасу, учні зможуть самостійно слідкувати за небесними тілами. Щоб побачити розташування небесних тіл (зірок, планет, супутників тощо) у реальному часі, достатньо просто навести камеру телефону на нічне небо. Обравши зірку чи сузір'я, можна отримати короткий змістовний опис об'єкту. Також школярам неодмінно сподобаються вражаючі 3D-моделі сузір'їв і можливість побачити як виглядало зоряне небо десятки років тому. Крім того зоряний атлас містить відомості щодо поточного руху зірок, фаз місяця, часу сходу та заходу Сонця, та інші цікаві з астрономічної точки зору факти.

Stellarium — вільний віртуальний планетарій доступний відповідно до GNU General Public License для платформ GNU/Linux, Mac OS X та Microsoft Windows. Програма використовує технології OpenGL та SDL, щоб створювати реалістичне небо у режимі реального часу. Із Stellarium, можливо побачити те, що можна бачити неозброєним оком, біноклем або маленьким телескопом. Stellarium створений французьким програмістом Фабіаном Шеро, який запустив проект влітку 2001 року. Можливості: Небесна сфера. Більш ніж 600 000 зірок з Каталогу Гіпарха та Каталогу Tycho-2; Додаткові каталоги з більш ніж 210 мільйонами зірок; Планети всієї сонячної системи та їхні головні місяці; Астеризми та художні зображення сузір'їв; Зображення туманностей (повний Каталог Месьє); Реалістичний Чумацький Шлях; Панорамні пейзажі, туман, атмосфера та реалістичні заходи, сходи сонця та затемнення; Штучні супутники Землі. Інтерфейс стандартний перспективний, ширококутний (риб'яче око) та сферичний способи проектування; Можливість збільшення зображення; Керування часом, можливість написання своїх скриптів, додавання власних небесних об'єктів, ландшафтів, зображення сузір'їв; Керування телескопом; Багатомовний інтерфейс. Візуалізація. Екваторіальна та азимутальна сітки; Можливість вибору ландшафту або його відключення; Зоряне мерехтіння; Метеори; Моделювання затемнення.

Celestia — комп'ютерна програма (імітатор), яка не обмежує користувача поверхнею Землі, а дає змогу подорожувати по Сонячній системі, а також до будь-якої з понад 100 000 зір або навіть за межі Галактики. Програму можна розширювати, тобто доповнювати її новими космічними об'єктами й кораблями.

RedShift — комп'ютерна програма за плату, що поєднує в собі електронний планетарій (не лише зоряне небо, але й величезний обсяг інформації про його об'єкти) і космічний імітатор. Програма дає змогу

робити віртуальні екскурсії до об'єктів Всесвіту. Такі екскурсії супроводжуються поясненнями й інформацією (виводяться на монітор) про об'єкти, до яких «мандрує» користувач програми. Можна працювати з маніпулятором (наприклад, джойстиком), щоб змінювати напрямок візування й місце розташування, а також керувати польотом у віртуальному тривимірному космічному просторі. RedShift автоматично завантажує з Інтернету свіжі бази комет, астероїдів і космічних апаратів, тому її карта зоряного неба містить навіть небесні тіла, відкриті зовсім недавно. Програма також здатна керувати телескопом, підключеним до комп'ютера, — спостерігач задає в RedShift об'єкт спостереження, а програма наводить телескоп на потрібну ділянку неба.

Virtual Moon Atlas (віртуальний атлас Місяця) — комп'ютерна програма, що показує вигляд Місяця на будь-яку дату й час, а також керує телескопом-роботом під час спостереження Місяця. Програма має базу даних місячних утворень (понад 8000) і бібліотеку зображень (понад 6000), що дозволяє користувачу легко спостерігати деталі поверхні Місяця в телескоп чи вивчати їх на моніторі власного комп'ютера.

NASA Solar System Simulator — спеціальна комп'ютерна програма, розроблена NASA для моделювання Сонячної системи.

Solar System Scope — комп'ютерна програма, що в інтерактивному режимі (дозволяє змінювати умови перегляду) показує вигляд Сонячної системи, а також подає додаткову інформацію про її тіла.

Solar System Visualizer — комп'ютерна програма (коперніканський планетарій), що показує орбітальний рух планет навколо Сонця, а також супутників навколо їхніх планет.

Вважаємо, що запропонований підхід сприятиме підвищенню наукової грамотності громадян України з питань астрономії та освоєння Космосу. Розглянуті засоби ІКТ висвітлюють конкретний астрономічний аспект і сприяють розвитку пізнавального інтересу на заняттях з астрономії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. АСТРООСВІТА – URL: <http://astroosvita.kiev.ua/>
2. Київський планетарій - URL: <http://www.kievplanet.org.ua/>
3. [Астрономічний портал](http://www.galactic.name/) - URL: <http://www.galactic.name/>
4. Астрофізичний портал – URL: <http://afportal.ru/physics/with-answers>
5. Головна астрономічна обсерваторія НАН України (Київ) - URL: <http://afportal.ru/physics/with-answers>
6. Астрономія! Світ астрономії :Херсонський Віртуальний Університет Методика навчання астрономії - URL: <http://www.observe.univ.kiev.ua/>
7. «Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім.Т.Г. Шевченка» - URL: <http://www.observe.univ.kiev.ua/>

**ПРО ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ЯК НЕОБХІДНИХ ІНСТРУМЕНТІВ В УМОВАХ
STEM-ОСВІТИ**

Анотація. У дослідженні здійснений аналіз існуючих хмарних технологій, їх використання у навчальній діяльності та можливості застосування сучасних хмарних технологій в освітній практиці.

Ключові слова: STEM-освіта, природничо-математичні дисципліни, хмарні технології, інноваційні технології, освітнє середовище, інформаційні компетенції, навчальна діяльність.

Освіта як за змістом, так і за формами та методами є динамічною, оскільки вона реагує на нові виклики сьогодення. В даний час в нашій країні відбуваються суттєві зміни в освіті, постійно проходять реформи. Їх мета – вдосконалення системи освіти, її складових, принципів і парадигм.

Одним із завдань освітнього навчального закладу стає розкриття потенціалу всіх учасників педагогічного процесу. Вирішення цього завдання неможливе без здійснення варіативності освітніх процесів, у зв'язку з чим з'являються різні інноваційні види діяльності, які вимагають глибокого наукового і практичного осмислення [2]. Інноваційна діяльність спонукає педагогічних працівників до створення й поширення нового освітнього продукту.

Одним із напрямків впровадження інноваційної діяльності в навчальному закладі є напрям STEM-освіти, завдяки якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент та інноваційні технології [3]. STEM це інтегрований підхід до навчання, в рамках якого науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя.

STEM-освіта спрямована на розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності. Істотна роль в інтегративному підході реалізації STEM-освіти приділяється математиці: послідовному, ґрунтовному, якісному її викладанню [1].

В умовах інформаційного суспільства всі учасники освітнього процесу мають доступ до різноманітних освітніх онлайн ресурсів, які

можна успішно використовувати для організації STEAM навчання учнівської молоді. Для його ефективного функціонування потрібно створити або використовувати вже наявні електронні освітні матеріали, забезпечити вільний доступ до них. А це можливе завдяки використанню хмарних технологій.

Впровадження "хмарних" технологій в навчальному процесі під час викладання дисциплін природничо-математичного циклу підвищить якість освіти і забезпечить активність усіх суб'єктів навчально-виховного процесу. Хмарні технології передбачають віддалену обробку та зберігання даних, використовуючи ресурси сервера. Користувач має можливість доступу до інформації у будь-який момент часу, з будь-якого пристрою за наявності підключення до всесвітньої мережі. Хмарне середовище зручне для обробки і зберігання інформації. Комп'ютерні ресурси надаються користувачу як онлайн-сервіси. Програмне забезпечення споживачі використовують без установки, доступ до хмари можуть одночасно мати декілька людей, що мають права доступу. Хмарна освіта є одним із чинників розвитку творчого потенціалу. Використання хмарних онлайн-сервісів у навчанні допоможуть підвищити мотивацію до навчання, зменшити час на підготовку завдань, формувати навички роботи з ІКТ у процесі навчання та у позаурочній діяльності, організувати самостійну та дослідницьку діяльність, зацікавити новим видом діяльності. Використання в освітньому середовищі даних технологій є перспективним напрямком, де опрацювання даних із персональних комп'ютерів переноситься на сервери всесвітньої мережі, користувач має доступ до матеріалів із будь-якого пристрою в потрібний момент.

Щоб відповідати вимогам часу, стрімкому інформаційному та технічному прогресу, фахівець має бути сучасним, творчим, гнучким, сприйнятливим до інновацій, різноманітним у виборі методів і технологій навчання. Процес навчання має безперервно вдосконалюватися. Використання інноваційних технологій – це обов'язок викладача, який навчає «в ногу з часом». Освітня інноваційна діяльність у навчальному закладі закладає основи інноваційної діяльності студентів у майбутньому. Використання хмарних технологій в умовах всесвітньої пандемії є необхідним елементом навчального процесу, що сприяє формуванню в студентів глибоких теоретичних знань, практичних навичок, стимулює конструктивно-критичне мислення, пробуджує інтерес та мотивацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Морзе Н.В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н.В. Морзе, О. Г. Кузьмінська. Інформаційні технології в освіті. 2011. № 9. С. 20-29.
2. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 № 40-IV (зі змінами і доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (Дата звернення 25.09.2023).
3. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (Дата звернення 28.09.2023).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Mark ZEGELMAN Kamianets-Podilskyi Ivan Ogiienko National University.....	135
Oleksiy ZELENSKIY Kamianets-Podilskyi Ivan Ogiienko National University	135
Viorel BOCANCEA Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”.....	29
Анастасія ПОЛЮХОВИЧ, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	45
Ангеліна САМАР, викладач кафедри хімії, Подільський державний університет	13, 160
Андрій АНДРСЄВ, доктор педагогічних наук, доцент, Запорізький національний університет	15
Андрій РИБАЛКО, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет водного господарства та підприємництва, м. Рівне	19
Анна ТКАЧЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького	22
Антоніна ДРАБЧУК, здобувач освіти другого ступеня, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	24
Аркадій КУХ, доктор педагогічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний Університет імені Івана Огієнка	26, 31, 39, 128, 134, 181
Артем ТОЧЛИН, здобувач освіти другого ступеня, Київський національний університет імені Тараса Шевченка	1722
Богдан ПАВЛЮК, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний Університет імені Івана Огієнка	26
Богдан СІТАРСЬКИЙ, здобувач освіти другого ступеня, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	24
Борис МАТВІЙЧУК, викладач, кафедри географії Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	62
Борис ЧИЖЕВСЬКИЙ, кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України	136
Вадим ПЯТКОВСЬКИЙ, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	35
Валерій ГРИЦЕНКО, доктор технічних наук, професор, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького	22
Віктор ЖУРБЕЙ, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	43
Вікторія КОВАЛЬ, кандидат біологічних наук, доцент Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка.....	158
Віталій ІВАНЮК, доктор технічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	88
Віталій САВЧЕНКО, кандидат педагогічних наук, професор, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка	31
Владислав НЕТЕЧА, здобувач освіти другого ступеня, група F1B22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	41
Володимир СИРОТЮК, доктор педагогічних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	40
Галина КОВАЛЬЧУК, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	43
Галина РОКИЦЬКА, кандидат фізико-математичних наук, викладач, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	45, 52
Ганна АРКУШИНА, кандидат біологічних наук, доцент; Центральноукраїнський державний університет	50
Ганна ДЕФОРЖ, доктор історичних наук, професор, Центральноукраїнський державний університет ..	52
Ганна ЧЕРНЮК, кандидат географічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	58, 62
Дарія МЯСТКОВСЬКА, здобувач освіти другого ступеня, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	88, 159
Діана БОБИК, здобувач освіти другого ступеня, група M1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	58

Діана ЛАВРЕНЧУК, здобувач освіти другого ступеня, група F1B20, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	60
Едуард СІРИК, кандидат педагогічних наук, доцент, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка	68
Ігор КАСЯНИК, кандидат географічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	62
Ігор ТКАЧЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	75
Ігор ЦИБУЛЯ, здобувач освіти другого ступеня, група F1M23, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	65
Ірина САЛЬНИК, доктор педагогічних наук, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка	68
Ірина ФІЛІПЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет	70
Катерина ГЕСЕЛЕВА, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	73
Катерина ІЛЬНИЦЬКА, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	75
Катерина СОРОЩУК, Коштовна обласна спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів із поглибленим вивчення окремих предметів «Багатопрофільного ліцею для обдарованих дітей».....	78
Лариса ДРАПАК, Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти	80
Лідія ПОПОВИЧ, науковий співробітник відділу економіки та управління загальною середньою освітою, Інститут педагогіки НАПН України	136
Людмила БЛАГОДАРЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	83, 94, 104
Людмила КУЛИК, кандидат педагогічних наук, доцент, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького	22
Людмила СЛОБОДЯНЮК, Київський фаховий коледж зв'язку	85
Людмила ШЛАПАК, відокремлений структурний підрозділ «Кам'янець-Подільський фаховий коледж Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».....	183
Максим РОКИЦЬКИЙ, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	90
Максим РЯБЧУК Житомирський агротехнічний фаховий коледж	138
Марина МЯСТКОВСЬКА, кандидат педагогічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	88, 159
Марія БРИЧКА, ВСП «Фаховий коледж економіки, права та інформаційних технологій ЗУНУ».....	93
Микола САДОВИЙ, доктор педагогічних наук, професор, Центральноукраїнський державний університет.....	141
Микола ЧУМАК, доктор педагогічних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	97
Микола ПУТ, доктор фізико-математичних наук, професор, академік Національної академії педагогічних наук України, член президії, академік АНВО України, заслужений діяч науки і техніки України, відмінник народної освіти України, завідувач кафедри загальної фізики та методики навчання фізики, Український державний університет імені Михайла Драгоманова	100
Михайло МАРТИНЮК, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.....	102
Оксана КУХ, викладач кафедри комп'ютерних наук, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	41, 65
Оксана РОЗУМОВСЬКА, вчитель-методист, Кам'янець-Подільського ліцею №3.....	172
Оксана ЧОРНА, кандидат педагогічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	106
Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка	108
Олег ПАНЧУК, кандидат педагогічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	111

Олег РАЧКОВСЬКИЙ, магістр фізики, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	165
Олександр ГАЛИЦЬКИЙ, здобувач освіти третього ступеня, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	113
Олександр ГОРОШКЕВИЧ, здобувач освіти третього ступеня, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	155
Олександр ЗАСЦЬ, здобувач освіти третього ступеня, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	116
Олександр ЛЯШЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, академік-секретар відділення дидактики, методики та інформаційних технологій в освіті, Національна академія педагогічних наук України	118
Олександр МАРТИНЮК, доктор педагогічних наук, професор, Волинський національний університет імені Лесі Українки	122
Олександр ПІДГОРНИЙ, здобувач освіти третього ступеня, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	102
Олександр САВЧУК, здобувач освіти другого ступеня, група F1M23, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	123
Олександр ЧИНЧОЙ, кандидат педагогічних наук, доцент Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка.....	108
Олександр ШКОЛА, доктор педагогічних наук, доцент, Бердянський державний педагогічний університет.....	129
Олександра СТЕПАНОВА, комунальний заклад «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Козацький ліцей» Запорізької обласної ради.....	15
Олексій ПЯТКОВСЬКИЙ, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	132
Олена АНДРЕЄВА, комунальний заклад «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Козацький ліцей» Запорізької обласної ради	15
Олена КОРНІЙЧУК, Житомирський агротехнічний фаховий коледж	138
Олена ОНАЦЬ, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу економіки та управління загальною середньою освітою, Інституту педагогіки НАПН України	136
Олена РИБАЛКО, обласний науковий ліцей в місті Рівне Рівненської обласної ради	19
Олена ТРИФОНОВА, доктор педагогічних наук, професор, Центральноукраїнський державний університет.....	108
Ольга МАТУЗ, здобувач освіти третього ступеня, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	62
Павло МИКИТЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця	113
Петро АТАМАНЧУК, доктор педагогічних наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України (відділення фізики та астрономії), експерт Наукової ради Міністерства освіти і науки України, експерт Національного фонду досліджень України, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	93, 145
Ріта ГРАНАТ, здобувачка освіти другого ступеня, група F1M22, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	47
Руслан ПОВЕДА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	149
Святослав СКРИПНЮК, здобувач освіти другого ступеня, група F1M22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	151
Сергій ВАСИЛЕНКО, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	83
Сергій КОЗЕРЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	83
Сергій МОХУН, кандидат технічних наук, доцент, Тернопільський національний педагогічний університет.....	154

Софія ДЕМБІЦЬКА, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет.....	157
Станіслав ПРИДЕТКЕВИЧ, кандидат географічних наук, старший викладач, Подільський державний університет.....	160
Стефан ТОМІЧ, зодувач освіти першого ступеня, група М1В20, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	162
Сяюцзін ВЕНЬ, здобувачка освіти третього ступеня, Тернопільський національний педагогічний університет.....	164
Тарас СІЧКАР, кандидат фізико-математичних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	100
Тетяна БОГДАН, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка.....	170
Тетяна ДУМАНСЬКА, кандидат педагогічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	175
Тетяна КРОКА, ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж НУВГП», м. Рівне	19
Тетяна ЛЮБА, магістр фізики, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	165
Тетяна ПИЛИПЮК, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	172
Тетяна ПОВЕДА, кандидат педагогічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	149
Тетяна ТОЧИЛІНА, кандидат педагогічних наук, доцент, Запорізький державний медичний університет	1722
Уляна ГУДИМА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	175
Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ, асистент кафедри хімії, Подільський державний університет	18,160
Юлія УСЕНКО, здобувачув освіти першого ступеня, група F1B22, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.....	179
Юрій ГАЛАТЮК, кандидат педагогічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет.....	177
Юрій КРАСНОВОКИЙ, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.....	75
Юрій МИРОШНІЧЕНКО, доктор фізико-математичних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.....	47
Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка	183

**Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка**

**Наукове видання
(електронне видання)**

Збірник тез доповідей

**за матеріалами
Міжнародної науково-методичної інтернет-конференції**

**«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО
НАПРЯМУ»**

**присвяченої 105-й річниці Кам'янець-Подільського національного
університету імені Івана Огієнка.**

**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана
Огієнка, 26-27 жовтня 2023 року , 188 с.**

Підписано до друку 27.10.2023. Формат 60x84 1/16
Обл. вид. арк. 13,7. Умов. друк. арк. 13,5
Зам.№0-175

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
редакційно-видавничий відділ
32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, вул. Симона Петлюри, 1.