МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА (УКРАЇНА)
АСТРОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МАНІТОБІ (КАНАДА)
ГОЛОВНА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАН УКРАЇНИ ТА
ДЕРЖАВНОГО КОСМІЧНОГО АГЕНТСТВА УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (УКРАЇНА)

ЗБІРНИК ТЕЗ

ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ «ІІІ ШКЛОВСЬКІ ЧИТАННЯ «ПРОБЛЕМИ СУЧАСНИХ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК ТА МЕТОДИК ЇХ ВИКЛАДАННЯ»»

30-31 жовтня 2024 року



Глухів – 2024

УДК 378.016:5]:005.745:004(082)

З-41

Рекомендовано рішенням Вченої ради Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (протокол № 4 від 29.10.2024 року).

Збірник тез доповідей учасників ІІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «ІІІ Шкловські читання «Проблеми сучасних природничо-математичних наук та методик їх викладання» (м. Глухів, 30–31 жовтня 2024 року). Глухів, 2024, 277 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

Кухарчук Роман Павлович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;

Відповідальний секретар:

Максименко Лариса Василівна – старший лаборант кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;

Члени редакційної колегії:

Заїка Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;

Кугай Наталія Василівна – доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, с.н.с. Радіоастрономічного інституту НАН України;

Гоменюк Ольга Володимирівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;

Сухойваненко Людмила Федорівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

До збірника увійшли матеріали і тези доповідей, подані учасниками ІІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «ІІІ Шкловські читання «Проблеми сучасних природничо-математичних наук та методик їх викладання» (30-31 жовтня 2024 року, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка).

Тексти публікуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори, а також (для учнів, студентів та аспірантів) наукові керівники.

© Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
© Автори

СЕКЦІЯ 1
ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ

Вячеслав Захаренко,
член-кореспондент НАН України,
ст. наук. співробітник, д. фіз.-мат. наук
Олександр Коноваленко,
академік НАН України
ст. наук.співробітник, д. фіз.-мат. наук
Олег Ульянов,
ст. наук. співробітник, к. фіз.-мат. наук
Олександр Станиславський,
ст. наук.співробітник, д. фіз.-мат. наук
Відділення низькочастотної радіоастрономії РІ НАН України
Радіоастрономічний інститут НАН України, Харків

ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ НИЗЬКОЧАСТОТНОЇ РАДІОАСТРОНОМІЇ

Низькочастотна радіоастрономія наразі є одним з найбільш швидко прогресуючих напрямів астрономії. Побудова наземних великих радіотелескопів, таких, як LOFAR (Нідерланди) та NenuFAR (Франція), плани щодо встановлення радіоастрономічних антен на зворотному боці Місяця, який практично не має іоносфери, яка екранує низькочастотне радіовипромінювання на земній поверхні, спроби детектування червонозміщеної до декаметрового діапазону довжин хвиль лінії гідрогену з епохи Темних віків – все це свідчить про великий інтерес до низькочастотної радіоастрономії.

Україна була у витоків декаметрової радіоастрономії. Створений під керівництвом С.Я. Брауде радіотелескоп УТР-2 досі є найбільшим декаметровим радіотелескопом у світі. Як і 40-50 років тому, коли на УТР-2 було відкрито низькочастотне випромінювання пульсарів та радіорекомбінаційні лінії вуглецю з

головними квантовими числами більше 600, так і зараз такі результати, як огляд Галактики в радіорекомбінаційних лініях вуглецю, детектування тонкої структури блискавок в атмосфері Сатурна, уточнення параметрів випромінювання пульсарів, Сонця та планет вносять вагомий вклад у сучасну радіоастрономію.

Це досягнуто модернізацією існуючих радіотелескопів УТР-2 та УРАН-1,-2,-3,-4, створенням і запуском в роботу перших антенних секцій нового радіотелескопу ГУРТ, участі в міжнародному проєкті створення радіотелескопу NenuFAR. Створено прототип антенного модуля для Місячної місії, новий радіоастрономічний реєстратор. В доповіді представлено широке коло наукових результатів.

Анатолій Відьмаченко,
д-р фіз.-мат. н ., професор,
професор кафедри фізики
Національного університету біоресурсів і природокористування України

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТТЯ КАРЛИКОВОЇ ПЛАНЕТИ ПЛУТОН

(до 95 річниці відкриття)

У 1908 року Пікерінг на основі нерегулярностей руху відомих планет спрогнозував можливе існування ще кілька нових. У 1919 році одну з них невдало шукали в обсерваторії Маунт-Вілсон. Проте згодом виявилося, що Плутон був зовсім недалеко від наперед розрахованого положення, та навіть потрапив на 4 зроблені тоді фотознімки. Проте найбільша заслуга у відкритті Плутона належить Персівалю Ловеллу. Він здійснив величезну роботу щодо розрахунків орбіти нової планети (яку він називав планетою Х) на основі збурень в русі планети Уран. У 1905 році ним були розпочаті її пошуки на власній обсерваторії. Особливо інтенсивними вони були у 1906-1907 та у 1914-1916 роках. Проте пошукові роботи виявилися невдалими, і в 1916 році Ловелл розчарувався, припинив пошуки і невдовзі його не стало.

Продовженню пошуків нової планети заважав довгий і досить дорогий судовий процес із вдовою Ловелла, котра намагалася відсудити кошти заповідані ним обсерваторії. Відновити пошукові роботи вдалося тільки у 1929 році. Для цього було спеціально замовлено астрограф з апертурою 32.5 см, знімки котрого охоплювали ділянку неба 12×14° при граничній зоряній величині що сягала 17m при експозиції в одну годину. Для роботи з цим приладом у січні 1929 року на обсерваторію запросили астронома-аматора Клайда Томбо. Він почав фотографувати небо у квітні місяці після остаточного налаштування телескопу. Плутон потрапив уже на десятий знімок, проте тоді лишився непоміченим. На сьогодні відомо всього 15 його спостережень, зроблених до відкриття; причому найдавніші з них сягають аж 1908 року, а також Плутон знайшли на двох фотопластинах, відзнятих у цій обсерваторії 1915 року Персівалем Ловеллом. До вересня місяця було налагоджено методику спеціальних пошуків, котра полягала у трикратному фотографуванні ділянок неба поблизу

протилежної до Сонця точки з інтервалом у декілька діб. Порівнюючи фотоплатівки на блінк-компараторі, шукали об'єкти, котрі за цей час зрушили з місця. Нарешті 18.02.1930 Томбо вдалося виявити на знімках, зроблених 23 та 29 січня, рухомий об'єкт. Невелика швидкість об’єкту свідчила про його розташування за орбітою Нептуна. Даний об'єкт перебував у сузір'ї Близнят і мав 15-ту величину.

13.03.1930 у день 75-річчя Ловелла і в 149-ту річницю відкриття Урана, директор Ловеллівської обсерваторії Весто Слайфер оголосив про відкриття дев’ятої планети Сонячної системи таким повідомленням: «Систематичні багаторічні пошуки, що доповнюють дослідження Ловелла щодо транснептунової планети, призвели до виявлення об'єкта, який протягом семи тижнів мав швидкість руху і траєкторію, що узгоджуються з даними для транснептунового тіла…». Плутон було знайдено всього на відстані 6° від передбачених положень Лоуелла та Пікерінга. Проте всю середину XX століття оцінка маси Плутона переглядалася в бік її зменшення. Відкриття у 1978 році Харона вперше дозволило визначити її доволі точно: лише 0.002 від земної. Пропозицію назвати планету «Плутон» Весто Слайфер уперше опублікував 1.05.1930 року. А загальне оголошення та затвердження було здійснено Американським астрономічним товариством та Лондонським королівським астрономічним товариством 25 травня. Назви Плутона в китайській, японській (冥王星), корейській (명왕성) і в'єтнамській (Sao Diêm Vương) мовах перекладаються як «Зоря підземного царя».

З самого відкриття Плутона в 1930 році було зрозуміло, що він відрізняється від інших планет Сонячної системи [1, 6, 7]. Адже він обертається навколо Сонця досить витягнутою орбітою, на відміну від майже колових орбіт інших планет. А його орбіта нахилена до площини екліптики аж на 17°, тоді як орбіти інших планет нахилені до екліптики не більше ніж на 7°. У 1992 році було ще один крім Плутона транснептуновий об'єкт, що обертається навколо Сонця за орбітою Нептуна. Незабаром у транснептуновому просторі, який зараз називають пояс Койпера, знаходили все більші і більші тіла. І у 2005 році було відкрито транснептуновий об'єкт, за розмірами порівнянний із Плутоном – Еріда. Тому постало питання про те,

що ж називати планетою?

У 2006 році Міжнародна астрономічна спілка на Генеральній асамблеї, яка проходила в Празі, вирішила затвердити список ознак, за якими планету можна відрізнити від не планети [2, 3]. Згідно нових пояснень, справжня планета повинна очистити область своєї орбіти від інших тіл. Плутон із цим завданням не впорався. І разом із ще кількома об'єктами він став називатися карликовою планетою [4, 5].

Література

1. Vid'Machenko A.P. (1991) Giant planets – Theoretical and observational aspects. Astronomicheskii Vestnik. May-June 1991, 25(3), p. 277-292.

2. Vidmachenko A.P. (2005) Sedna: the history of the discovery and its features. Astronomical almanac, 52, p. 201-212.

3. Vidmachenko A.P. (2015) Dwarf planets (to the 10th anniversary of the introduction of the new class of planets). Astronomical almanac, 62, p. 228-249.

4. Vidmachenko A.P. (2016) The floating ices on the surface of Pluto. 18 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists. National Aviation University, Kyiv, Ukraine, May 26-27 2016, p. 10-12.

5. Vidmachenko A.P. (2019) Pluto (to the 90th anniversary of the discovery of the planet). Astronomical almanac, 66, p. 217-229.

6. Vidmachenko A.P., Morozhenko O.V. (2012) The study of the satellites surfaces and the rings of the giant planets. Main Astronomical Observatory NAS of Ukraine Press, Kyiv, Ltd. Dia. -255 p.

7. Vidmachenko A.P., Morozhenko O.V. (2017) Physical characteristics of the surface of satellites and rings of giant planets. Kyiv. Editorial and publishing department of NUBiP of Ukraine. -412 p.

Іван Качурик,
д-р фіз.-мат. н., професор
Глухівського національного педагогічного
університету ім. О. Довженка

УЗАГАЛЬНЕНІ СПІВВІДНОШЕННЯ В КОМУТАТОРНІЙ АЛГЕБРІ СХОДИНКОВИХ ОПЕРАТОРІВ

У квантовій механіці постулюється, що динамічний стан фізичної системи повністю визначається заданням хвильової функції. Кожній динамічній змінній λ зіставляється деякий оператор Λ, який діє у гільбертовому просторі хвильових функцій. Таке зіставлення повинно враховувати умови, які накладаються принципами квантової механіки. Один з основних принципів – принцип суперпозиції – вимагає лінійності усіх рівнянь для хвильових функцій, що в свою чергу вимагає лінійності операторів фізичних величин. Так, що за суттю математичний апарат хвильової механіки – це теорія лінійних (ермітових) операторів у гільбертовому просторі станів кванто-механічної системи.

Об'єктивну інформацію про стан системи дає вимірювання так званих спостережуваних величин, які характеризують спостережуваний об'єкт. Передбачається, що для кожної з них обов'язково є спосіб вимірювання. У квантовій механіці постулюється, що спектр можливих значень спостережної величини λ збігається із спектром власних значень того лінійного оператора Λ, який їй зіставляється.

Для кожної фізичної системи є мінімальний набір таких спостережуваних величин λ_1, λ_2, …, які можуть бути виміряні одночасно. Вони дають повну інформацію про неї. Відповідні їм оператори Λ_1, Λ_2 … взаємно комутують між собою: $[\Lambda_i, \Lambda_j] \equiv \Lambda_i\Lambda_j - \Lambda_j\Lambda_i = 0$. Це оператори повного набору взаємо комутуючих ермітових операторів.

Одна і та ж квантова система може характеризуватися різними повними наборами спостережуваних – повно описуватися з різних сторін. А тому, якщо

спостережувані величини належать різним повним наборам, то не всі вони для заданої квантової системи можуть бути одночасно вимірюваними. А це означає в свою чергу, що відповідні їм оператори не комутують один з одним. Наприклад, для операторів координати X і імпульсу $P = -ihd/dx$ комутатор $[X, P] = ih \neq 0$ ($i = \sqrt{-1}$, h – постійна Планка).

У фізиці зустрічаються різного типу некомутуючі між собою оператори, зокрема, оператори сходинкового типу, правила переставності яких можуть мати вигляд

(*) $[A, B] = sA$ або $[A, B] = pB$; s, p – числові множники.

Як приклад, можна вказати на оператори $J_{\pm} = J_x \pm iJ_y$, де J_x, J_y, J_z – декартові компоненти квантового моменту, які задовольняють комутаційні співвідношення у вигляді (див., наприклад, [1])

$$[J_x, J_y] = iJ_z, \qquad [J_y, J_z] = iJ_x, \qquad [J_z, J_x] = iJ_y.$$

Із цих рівностей випливає, що $[J_-, J_+] = -2J_z$, $[J_{\pm}, J_z] = \pm J_{\pm}$. Наявна їх сходинковість.

У конкретних задачах фізики виникає необхідність знати дію в просторі станів не тільки окремих операторів A чи B (чи $[A, B]$), але і складних операторів, як то A^n чи B^n, чи AB^n, A^nB, A^nB^n, тощо; складних комутаторів такої, наприклад, форми: $[A, B^n]$, $[A^n, B]$, $[A^n, B^n]$, або ще складніших: $F_1(A)$, $F_2(B)$, $[F_1(A), F_1(B)]$ $[F_1(A), F_2(B)]$, $[F_2(A), F_2(B)]$ і ін., де $F(A)$ – операторна функція оператора A, яка може бути розкладена формально у ряд Тейлора за степенями A, наприклад, $F(A) = exp(\alpha A)$, де α – числовий множник.

У даній роботі розв'язуються такого типу задачі для операторів, що задовольняють базові переставні співвідношення (*). Випишемо тут низку формул, одержаних для першого із співвідношень в (*):

1) $AB^n = B^n(A + s1)$, $[A, B^n] = snB^n$ (**1** – одиничний оператор);

2) $A^nB = B(A + s1)^n$, $[A^n, B] = B(A + s1)^n - A^n$;

3) $[A, q^{\nu B}] = s\nu\, ln\, ln\, qBq^{\nu B}$; $q = e$: $[A, e^{\nu B}] = s\nu Be^{\nu B}$,

де ν – число, q – основа степеневої функції q^x ("q – експонента");

4) $A^nB^m = B^m(A + ms1)^n$;

5) $B^nA^m = (A - ns1)^mB^n$;

6) $\left[q^{\lambda A}, B^m\right] = \left(q^{\lambda ms} - 1\right) B^m q^{\lambda A}$ ($\lambda -$ число);

7) $q^{\lambda A} q^{\nu B} = q^{\nu q^{\lambda s} B} q^{\lambda A}$, $[q^{\lambda A}, q^{\nu B}] = \left(q^{\nu q^{\lambda s} B} - q^{\nu B}\right) q^{\lambda A}$.

Отримано також таке загального вигляду співвідношення:

(**) $(A + ms\nu B^m)^n = \sum_{j=0}^{n} (n\ j)(ms)^j P_j(\nu B^m) A^{n-j}$,

де $(n\ j)$ – звичайні біноміальні коефіцієнти, а $P_j(x)$ – поліноми Стірлінга від операторної змінної $x = \nu B^m$. Це приводить нас до цікавої і важливої формули бінома для некомутативних величин A і B, що задовольняють перше правило переставності в (*). А саме, ставимо в (**) значення $\nu = 1$, $\lambda = 1$, $s = 1$. Приходимо до рівності

$$(A + B)^n = \sum_{j=0}^{n} (n\ j) P_j(B) A^{n-j}.$$

Аналогічного вигляду формули можуть бути отримані і для іншого випадку, коли оператори A і B задовольнятимуть другу умову сходинковості в (*). У даному разі це можна зробити просто наступним чином: у виписаних вище формулах слід зробити заміни: $A \leftrightarrow B$, $s \to -p$.

Приведені тут співвідношення переставності складних операторів є достатньо загальними: це без сумніву підсилить можливості застосування у фізичних дослідженнях розрахункового апарату комутаторної алгебри.

Література

1. Вакарчук І.О. Квантова механіка. Львів, Львівський університет ім. І. Франка, 2007. 848 с.

Борис Грудинін,

д. пед. н., в. о. завкафедри фізики Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики і енергозбереження НУБіП України

THE RESULTS OF METEOR SHOWER OBSERVATIONS IN THE RADIO RANGE OF ELECTROMAGNETIC WAVES

Introduction. Forward scattering of radio waves off meteor trails is the most common and accessible way of meteors observation in radio band. The advantage of this way is that transmitter which has enough power is located behind the horizon and the observer only manage receiving station which is relatively easy to build. According to RMOB (Radio Meteor Observing Bulletin, https://www.rmob.org/) 46 observers of radio meteors from all over the world send their data online. Most of them (Europe) receive the signal from french military radar GRAVES, observers from USA receive the signal from VHF radio beacons, observers from Belgium set their own radar station which has small power but stable signal with known parameters. Radio meteor observers also establish networks in some countries: BRAMS (Belgium) (Calders et al., 2018), Bolidozor (Czech Republic) (Kakona et al., 2016). The main information received by radio meteor observers is the number of detected phenomena per hour, which allows both to estimate the parameters of meteor showers (period and peak of activity, observability function) and to monitor the distribution of meteoroid matter during the diurnal and annual cycles of the Earth motion.

Hardware and software. It is possible to observe meteors by forward scattering from FM radio stations which work in frequency band 88- 108 MHz. Such experiments were started in Ukraine at Research Institute «Mykolaiv astronomical observatory» (RI «MAO») in 2010 (Vovk et al., 2012). During the tenyear research period, hardware and software were developed to observe, extract and calculate the parameters of meteor phenomena (Vovk et al., 2017). Successful work on observations of meteor phenomena and automatic processing of results allowed expanding the number of stations and creating a network of radio observations of meteors in Ukraine. Herewith three network stations were set in RI “MAO”, as well as standard station equipment was set in Rivne (Rivne Minor Academy of Sciences for Student Youth), Lviv (Lviv Polytechnic National University), and Hlukhiv (Olexandr

Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University). The RI “MAO” stations were named as “MAIN”, “AMC” and “WAGON”. The location of receiver stations and corresponding transmitters are given in tables 1 and 2 as well as transmitters power and frequency an distances between receiving and broadcasting stations. Network station hardware consists of: 1) 6 or 8-elements Yagi-Uda antenna; 2) SDR DVB-T receiver RTL2832U; 3) PC with following minimum requirements: the 150 GB hard drive, 2.0 GHz dual-core processor, 2GB RAM, and 32-bit operating system (OS). The input information for searching for signals reflected from meteor trains is the signal from the output of the receiver quadrature detector or signal that has not been demodulated yet and whose characteristics fully correspond to the signal in the carrier frequency. Due to the use of such a signal, it is possible to determine the amplitude and Doppler shift of the frequency of the signal reflected from the plasma trail as a result of carrier frequency recovery on a known modulation signal, which is impossible for a signal that has been demodulated and analyzed in Bushuev et al., 2010. The HDSDR software, which is freely available, is used to record radio signals. The program allows to save recordings of the amplitudes values from the receiver quadrature channels as wav-files and image files of the amplitude-frequency-time plot (waterfall) for continuous monitoring of meteor activity. The minimum bandwidth is 250 kHz, and the maximum is 3.2 MHz. This is much larger than the spectrum width of the FM signal, which does not exceed 75 kHz, and which is necessary for optimal processing of this signal

Results. Total amount of events identified as meteors registered by the network in 2017-2020 is 1093015. To confirm reliability of meteor phenomena identification the diurnal variation of hourly rate was analyzed. From the early radio meteor research campaigns the certain shape of meteor number variation curve during day and night is found: the maximum of hourly rate (HR) is nearly at 6 LT (local time) and corresponds with meteoroids moving from apex source.

The minimum of HR variation is at 17 LT cased by meteoroids of antapex source. Diurnal variations of meteors HR averaged for data observed in 2019 for each receiving station of the network are shown on fig. 1. From the curves shown on fig. 1, it is seen that for stations in Lviv and Mykolaiv (MAIN) that variations of change in time of meteors quantity do not correspond to expected. These features may be caused by the appearance of significant radio interference near the stations in certain periods during the year. Additional

research is needed to solve this problem. Certain character of diurnal variation of meteors HR typically observed when sporadic meteors only registered. For meteor showers another behavior is typical. On fig. 2 and 3 the comparison of August HR data obtained by RI "MAO" channel MAIN (fig. 2) and RMOB user Chris Steyaert (fig. 3) is shown. Both curves has maximum near solar longitude 140.0° which is corresponding with Perseids meteor shower peak activity. HR values on fig. 2 and 3 (gray line) are smoothed by 24 points moving average trend (black line).

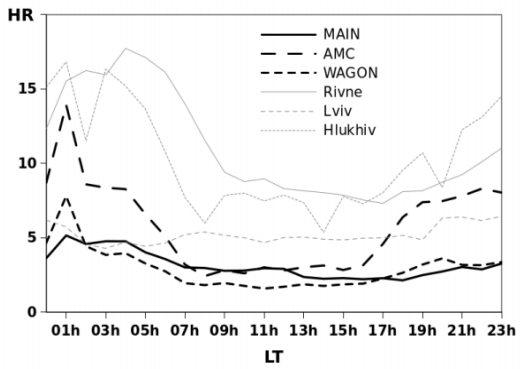


Figure 1: Diurnal variations of meteors HR for each receiving station

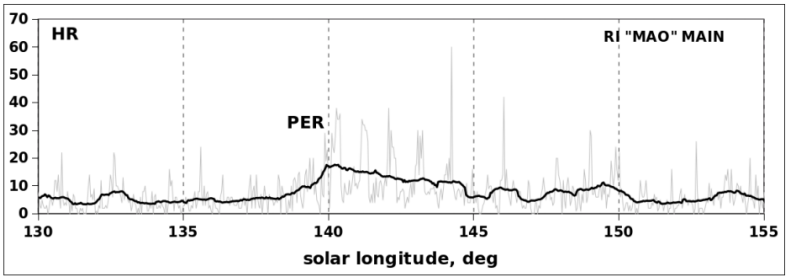


Figure 2: August hourly rate data obtained by RI "MAO" channel MAIN.

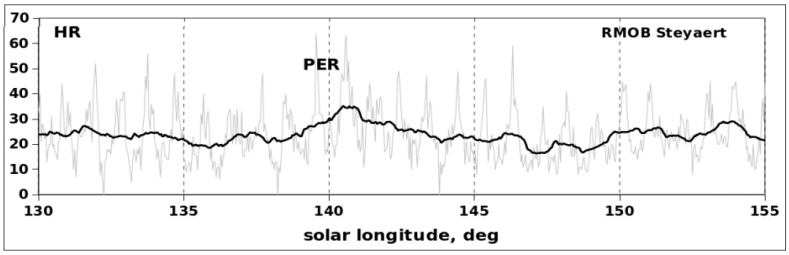


Figure 3: August hourly rate data obtained by RMOB user Chris Steyaert

Conclusion. The network of observations of the meteor phenomena in a radio range consisting of 6 stations located in Mykolaiv (3 stations), Rivne, Lviv and Hlukhiv is created. In 2017–2020 the network registered 1093015 meteor phenomena. The registration results are posted on the RMOB website. To confirm the reliability of these observations, the

following was performed: a) verification of daily variations in the number of meteors registered by network stations for compliance with the known dependence (meteor observations in the apex and antapex); b) comparison of the characteristics obtained by the network of major meteor showers (Perseids were chosen as an example) for compliance with the expected both at the time of peak activity and intensity. To increase the reliability of registration of meteor phenomena, it is proposed to conduct additional studies of the characteristics of radio interference operating in the locations of stations in order to develop methods for their suppression.

References:

1. Bushuev F.I. et al.: 2010, Cosm. Sci. and Tech., 16 (6), 68.

2. Calders S. et al.: 2018, The Radio Meteor Zoo: involving citizen scientists in radio meteor research. European Planetary Science Congress EPSC2018-148.

3. Kakona J. et al.: 2016, preprint (arXiv:1606.02052).

4. Vovk V.S. et al.: 2012, Astroschool Report, 8 (2), 166.

5. Vovk V.S. et al.: 2017, Sci. and Inov., 13 (1), 70.

Mykola Shevchuk,
Senior researcher
Doctor of Philosophy of Natural Sciences
Valentin Melnik,
Senior researcher
Doctor of Physical and Mathematical Sciences
Volodymyr Dorovskyy,
Senior researcher
Doctor of Physical and Mathematical Sciences
Oleksandr Konovalenko
Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine
Senior researcher, Doctor of physical and mathematical sciences
Institute of Radio Astronomy, Kharkov, Ukraine

DETERMINATION OF THE CME CORE PARAMETERS BY THE RADIO ASTRONOMICAL METHODS

The report presents the analysis of the event observed on August 22, 2015 with UTR-2 and NDA radio telescopes in the radio band and by SDO and SOHO satellites in the in the optical range. The main attention is paid to the study of the Type IV burst and spikes which were observed in front of it. Assuming that the emission of Type IV - spikes escapes from the CME core and that their durations and bandwidths are determined by the plasma parameters in the place of their generation we reconstructed of the density, temperature and the magnetic field profiles from the core center to its periphery for the firsts time. We also evaluated the CME core mass that equaled $10^{15}g$ - $10^{16}g$.

Anatoliy Strybulevych,
PhD, Researcher,
University of Manitoba, Winnipeg, Canada
Vadym Sheludko,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Hlukhiv National Pedagogical University of Oleksandr Dovzhenko

SIZE EVOLUTION OF PARTICLE AGGREGATES IN OPAQUE COLLOIDAL SUSPENSIONS PROBED BY DYNAMIC SOUND SCATTERING TECHNIQUE

Light scattering techniques (DLS) is used to probe the structure and properties of a wide variety of colloidal systems. However, many colloidal systems of industrial or of biomedical interest are not accessible to DLS interrogation in their native state. Up to several hundredfold dilution must be applied to isolate the colloidal particles in order to attain the single scattering event stipulation by which information is extracted from DLS techniques. For some colloidal systems, such tactics cast doubt on the validity of the information acquired from DLS experiments. In the presentation, we will show that some of the limitations of light scattering techniques is addressed by Dynamic Sound Scattering (DSS), acoustical analog of DLS. We will also show how time- and frequency-domain DSS is used to study diffusion and sedimentation of submicron particles in a natural colloidal system – milk. Opaque colloidal suspensions of three volume fractions (0.085, 0.11 and 0.22) of casein aggregates were prepared, and their particle dynamics over three hours was investigated using 30 MHz longitudinal plane wave transducers. Spatial information about particle dynamics and their sizes across the entire cell was continuously acquired. From information on temporal fluctuations of the waves scattered from the colloidal particles, we obtain accurate measurements of the root mean squared displacement of casein micelle aggregates as a function of evolution time. Very good fits to the autocorrelation function were obtained using an expression for co-existing diffusing and sedimenting particles. This is the first report of concurrent determination of the dynamics and particle size of casein micelle aggregates in their undiluted state.

Юрій Заспа,
к.фіз.-мат.н., доцент Хмельницького національного університету

АНТИСИМЕТРІЯ ГЕТЕРОГЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРОСТОРУ ЯК ФАКТОР НЕРІВНОВАЖНОСТІ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ

Нерівноважність космічних систем (проявлена, зокрема, в активності перемінних зір, пульсарів, квазарів та галактичних ядер, в генерації електромагнітного випромінювання широкого спектрального діапазону та космічних променів різних енергій, в струменевих викидах та, врешті, у розширенні Метагалактики) безпосередньо пов'язана із симетрією і топологією простору. Зазвичай обмежуються центрально-симетричними моделями розподілу мас у дійсному просторі з метрикою, залежною від такого розподілу. Природа ж самої маси (як інертної, так і гравітаційної) досі не виявлена. На елементарному рівні у цьому відношенні розглядається множина т.з. унітарних симетрій, штучно введених в сучасній стандартній моделі фундаментальних взаємодій для пояснення широкого спектру резонансів та стабільних і квазістабільних частинок.

Альтернативний підхід [1; 2] ґрунтується на антисиметрії гетерогенного комплексного простору з контактними топологічними складками відкритих та закритих підпросторів (рис.1). В останніх релаксаційні процеси до станів локальної термодинамічної рівноваги йдуть у напрямку до максимальних (а не мінімальних) енергетичних рівнів.

Контактне поєднання обох антисиметричних підсистем має характер складчатого квазідвовимірного топологічного розриву, який визначає інертну масу і заряд, та, врешті, забезпечує можливість генерації енергії в умовах загальної нерівноважності системи. Сам простір в такій моделі розглядається як гетерогенне діелектрично-магнітне середовище. Його нейтральність порушується контактними тепловими коливаннями, а відповідна квазідвовимірна магнітно-доменна структура формується магнітними полями обертальних розривів. Це дозволяє з єдиних позицій пояснити резонансні процеси генерації енергії та речовини в системах усіх

масштабних рівнів [1-2]. Для їх описання достатньо двох фундаментальних полів – електромагнітного та гравітомагнітного.

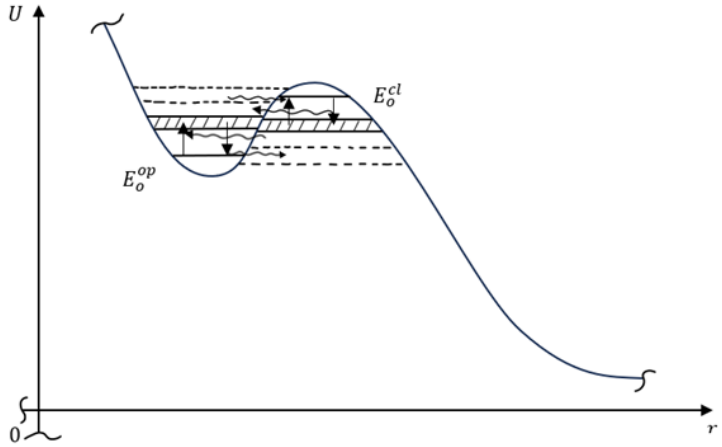


Рис.1. Енергетична схема контактної складки, утвореної поєднанням відкритих та закритих підпросторів гетерогенного комплексного простору [2].

Наведемо тут окремі результати, верифіковані фактичними даними. Зокрема, відмітимо зв'язок циклічної частоти нерівноважних космічних процесів ω з густиною приєднаної гравітаційної маси ρ_g:

$$\omega^2 = \frac{8\pi G}{3\alpha\beta} \cdot \rho_g \qquad (1)$$

Тут G - гравітаційна стала, α - стала тонкої структури, β – характеристичний корінь трансцендентного рівняння на знаходження сталої Віна щодо спектру рівноважного теплового випромінювання. Підстановка в (1) у якості ω сталої Хаббла H приводить до наступного значення середньої густини речовини Метагалактики:

$$\rho_g \approx 3{,}0 \cdot 10^{-31}\ \text{г/см}^3\ , \qquad (2)$$

яке добре узгоджується з астрономічними даними. Зауважимо, що в даній моделі простору процеси розширення домінують над колапсами на всіх (а не лишень на космологічних) масштабах, що, споміж іншого, обумовлено перевагою відцентрового потенціалу обертальних розривів у відкритих підпросторах над доцентровим потенціалом у закритих. В такому контексті розширення Метагалактики, відмічене Хабблом, не є наслідком ілюзорного Великого вибуху, а відображає на

макромасштабах обернений енергетичний каскад квазідвовимірної контактної турбулентності, котрий домінує над прямим каскадом на всіх масштабних рівнях [1-2].

Наступні співвідношення пов'язують індукцію B магнітного поля, наведеного обертальними топологічними розривами простору, з абсолютною температурою T в умовах локальної термодинамічної рівноваги (точніше – в умовах локального балансу турбулентного енергетичного переносу):

$$B = \frac{Q}{\alpha} \cdot \frac{e}{r^2} \quad , \quad r = \frac{c\hbar}{\beta \cdot k_Б T} \quad , \quad Q = \frac{Y}{\hbar} \qquad (3\text{-}5)$$

Тут Q - параметр кратності, Y - розширений аналог сталої Планка $\hbar$, e - елементарний заряд, c - швидкість світла у вакуумі, $k_Б$ - стала Больцмана, r - радіус топологічного розриву, котрий прирівнюється до характерного просторового параметру в максимумі спектру (за довжиною хвилі) рівноважного теплового випромінювання. Зокрема, для Сонця при $Q = \alpha$, $r \approx 72$ нм з (3) отримуємо значення $B \approx 9$ Гс, відповідне наявним даним з сонячних магнетограм. При цьому, як показують розрахунки, групова швидкість відповідних контактно-наведених збурень у фотосфері Сонця становить близько 12 м/с, що узгоджується із квазіодинадцятилітнім півциклом перевороту магнітного моменту Сонця. Аналогічні розрахунки щодо магнітного поля Землі пов'язують його генерацію з контактними процесами в астеносфері при $Q = 2\alpha,\ T \approx 1500^o K,\ B \approx 1$ Гс. Це протирічить відомим теоріям гідромагнітного динамо в рідкому ядрі Землі.

Окрім відзначеної вище сферичної шаруватої топології контактних розривів гетерогенного комплексного простору в космічних системах широко представлені також спіральні та комірчасті топологічні розриви, безпосередньо пов'язані з процесами генерації і трансформації енергії та речовини. Таким чином, однорідність космічного простору, закладена в загальній теорії відносності Ейнштейна та у всіх відомих космологічних моделях на її основі, є головним каменем спотикання на шляху до адекватного розуміння енергетики, динаміки і топології космічних систем.

Література

1. Заспа Ю.П. Троїсті мультиплікативні терморезонанси на спектрах обмінного інерційного випромінювання, згенерованого в нерівноважних середовищах з контактними розривами в технічних, космічних, псевдоелементарних та біологічних системах у комплексному просторі з триплетним порушенням антисиметрії. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2023. № 2 (319). С. 120–133.

2. Заспа Ю.П. Контактна генерація та перетворення обмінного інерційного випромінювання обертальними топологічними розривами комплексного простору в умовах модуляції добротності, тунелювання та сильної взаємодії: холодний бафтинг супроти теплої вільної генерації. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2024. № 1 (331). С. 446–455.

Алла Мірошниченко,
к. фіз.-мат. н., ст. наук. співробітник
Радіоастрономічного інституту НАН України

ЦИКЛІЧНІСТЬ АКТИВНОСТІ РАДІОДЖЕРЕЛ

З 70-х років XX століття ведуться у всьому світі радіоінтерферометричні спостереження структури позагалактичних радіоджерел: як галактик так і квазарів. Ці спостереження на різних частотах виявили дуже протяжні радіо- структури – джети та радіопелюстки. Їхні лінійні розміри складають від десятків кілопарсек до мегапарсек. Джети – струменеві викиди релятивістських частинок з активних ядер галактик та квазарів мають неоднорідності в інтенсивності радіовипромінювання. Більш яскраві неоднорідності називаються вузлами джетів [1]. Також, за останні два десятиліття виявлені для деяких радіоджерел дві пари радіопелюсток, тобто, всередині зовнішніх радіопелюсток з кожного боку від активного ядра знаходяться маленькі радіопелюстки [5]. Встановлені особливості радіоструктури джерел вказують на циклічність їх активності.

Припустимо, що яскраві стаціонарні вузли випромінювання джетів галактик і квазарів можуть бути індикаторами циклічної активності центрального ядра цих джерел. Ми використовуємо опубліковані дані інтерферометричних спостережень для низки галактик і квазарів [2,3]. На цих радіозображеннях досліджуваних радіоджерел ми аналізуємо положення яскравих вузлів їхніх джетів. Знаючи червоні зміщення джерел, вираховуємо відповідні лінійні відстані між сусідніми вузлами в кожному джеті. Оцінки періоду активності джерел визначаємо як відношення лінійної відстані між вузлами джета до величини швидкості поширення джета. Приймаємо величини швидкості поширення джета для галактик ~ 10^8см/сек, а для квазарів ~ 10^9см/сек [4]. В результаті отримуємо оцінки періоду активності галактик і квазарів в межах $10^6 \div 10^7$ років. Слід зазначити, що значення характерного віку радіоджерел, отримане як час синхротронного висвічування релятивістських електронів, складає $10^7 \div 10^8$ років. Таким чином, отримані оцінки періоду активності радіоджерел вказують на подібність еволюції галактик і квазарів з можливістю

циклічності активності їх ядер.

Література

1. Bridle A. Extragalactic Radio Jets / A. Bridle, R. Perley // Annual Review of Astronomy and Astrophysics. -1984. –V.22. –P.319-358.

2. Jamrozy M. 4C 02.27: a quasar with episodic activity? / M. Jamrozy, D.J. Saikia and C. Konar // MNRAS. -2009. –V.39. –P.L141-L145.

3. Kuzmicz A. Optical and radio properties of extragalactic radio sources with recurrent jet activity / A. Kuzmicz, M. Jamrozy, D. Koziel-Wierbowska and M. Wezgowiec // MNRAS. -2017. –V.471. –P.3806-3826.

4. Miroshnichenko A.P. Jet propagation velocity and environment density of giant radio sources with steep radio spectrum / A. P. Miroshnichenko // Astrophysics and Space Science. -2019. –V.364, article 92 (7p).

5. Schoenmakers A. P. Radio galaxies with a “double-double morphology” / A. P. Schoenmakers, A. G. de Bruyn, H. J. A. Rottgering at al. // MNRAS. -2000. –V.315. –P.371-380.

СЕКЦІЯ 2
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ І НАУКИ

Іван Качурик,
д. фіз.-мат. наук, професор,
Роман Кухарчук,
к. пед. наук, доцент,
завідувач кафедри фізико-математичної освіти
та інформатики
Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка

ПРО АКСІОМУ ПАРАЛЕЛОГРАМА СИЛ В МЕХАНІЦІ

Важко назвати підручник з теоретичної механіки, у якому виклад суті аксіоми паралелограма сил та її співвідношення із законом (принципом) незалежності дії сил, був би достатньо повним і переконливим.

У представленій доповіді зроблена спроба заповнити цю прогалину. Насамперед, основна увага направлена на уточнення визначення вектора – підручники грішать вельми некритичним підходом до цього питання, що веде до поверхневого і формального сприйняття поняття вектора. А це, безперечно, ускладнює проблему аналізу властивостей конкретної фізичної величини і вирішення питання про те, чи може вона бути інтерпретована як вектор.

Виходячи із запропонованого точного визначення вектора [1], установлюється векторна природа багатьох фізичних величин, у тому числі й сили і зв'язаних з нею інших величин.

Викликають значне зацікавлення принципові моменти, що стосуються операції векторного числення і, особливо, питання правила додавання векторів. Розрізняються математичне й фізичне правила додавання векторів. На конкретних прикладах демонструється, що операція фізичного додавання векторів може не співпадати з математичним – правилом паралелограма – це означає, що операція додавання фізичних величин зумовлена їх фізичною природою і в кожному конкретному

випадку повинна установлюватися додатковим вивченням, зокрема дослідним; при цьому попередньо повинна бути з'ясована сутність додавання величин фізичної природи. Математичне ж додавання векторів уводиться за означенням і в перевірці (особливо дослідної) результату такої операції немає ніякого сенсу.

Відносно фундаментального постулату ньютонової механіки як аксіоми паралелограма сил, то в доповіді зроблені висновки:

1. Аксіома паралелограма сил є незалежною аксіомою механіки – вона встановлює правила знаходження результату одночасної дії на матеріальну точку двох джерел сил, якщо відомі сили, з якими ці джерела діють на точку окремо, а саме: при незалежній дії цих сил результуюча (рівнодійна) цих сил знаходиться за правилом паралелограма; це означає, що при вказаному тут сенсі додавання величин фізичної суті – векторів сил від незалежно діючих джерел – фізичне додавання співпадає з математичним.
2. Аксіома паралелограма сил з необхідністю спирається на закон незалежності дії сил, який базується на досліді (дослід показує, що сили взаємодії двох матеріальних точок не змінюються при можливій дії на них сил від інших джерел при умові перебування цих джерел у стаціонарному фізичному стані).

Якщо ж порушується принцип незалежності дії сил, то порушується і правило паралелограма. Такого роду є сили, залежні від прискорення, наприклад, сили опору, що діють на тіла, які рухаються прискорено у рідині. Вони також зустрічаються в електродинаміці – прикладом може служити електромагнітна сила притягання матеріальної точки до нерухомого центра, згідно закону Вебера. У ньютоновій механіці такі сили неприйнятні. Отже, безвідносно до принципу незалежності фактично втрачається фізичний зміст і самої аксіоми паралелограма.

У роботі аргументовано обстоюється також твердження, що коли величини, які визначають фізичні операції, додаються за правилом паралелограма, то вони мають вектори.

Наголосимо на важливості застосування аксіоми паралелограма в класичній механіці в усіх її розділах, особливо у динаміці, в дослідженнях руху механічних систем на основі загальних теорем, коли визначається часова зміна таких

інтегральних динамічних характеристик системи, як центр мас, кількість руху або ще складніших – наприклад, момента кількості руху.

Проблема додавання фізичних величин стосується не тільки сил, але й інших характеристик, що мають векторну природу. У переважній більшості випадків, що зустрічаються у задачах класичної фізики справедливе математичне правило паралелограма для додавання векторів, як то швидкостей, прискорень, напруженостей електричного і магнітного полів тощо, хоча подекуди воно видозмінюється як, наприклад, при додаванні прискорень у складному русі точки у разі нерівномірного переносного руху.

Хоча класична механіка вельми успішна для опису широкого кола явищ навколишнього світу, але все ж має обмеження, особливо, коли суттєвими є релятивістські ефекти чи, тим більше – квантово-механічні. Так, швидкість у теорії відносності розглядається як векторна величина, але швидкості не додаються за правилом паралелограма. Що ж стосується квантової механіки, то тут взагалі не уводяться класичні поняття швидкості, сили тощо. Ньютонові закони, у тому числі аксіома паралелограма сил, на рівні мікроскопічного світу уже не "працюють".

Цікавим є питання видозміни описання явищ макросвіту без уведення паралелограма сил. Очевидно, це привело б до кардинальної реконструкції усієї будови класичної механіки і, в першу чергу – її фундаменту, покладеному на постулати Ньютона. Це безперечно потребує переосмислення змісту й суті в усіх розділах фізики й інших науках, пов'язаних з механікою. Уся велична сучасна фізична картина світу, яка стоїть на міцній дослідній основі, блискуче підтверджується експериментом і практикою, зазнала б докорінних змін, що неминуче вплинуло б на світоглядні позиції і почування людини, її усталений (і осмислений) зв'язок з дійсністю.

Література

1. Кільчевський М.О. Курс теоретичної механіки. Т. 1. К.: Вища школа, 1972. 376 с.

2. Савин Г.Н., Путята Т.В., Фрадлин Б.Н. Курс теоретической механики. К.: Вища шк., 1973. 359 с.

Андрій Максютов,
к. пед. н., доцент
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО ЧАСУ

Актуальність національно-патріотичного виховання молодих громадян обумовлюється необхідністю консолідації суспільства та його розвитку, а також сучасними викликами, що стоять перед Україною, зокрема потребою постійного вдосконалення національно-патріотичної освіти. Особливо гострим це питання стало після початку бойових дій на території України у 2014 році та повномасштабного вторгнення в 2022 році.

Сучасні інтеграційні процеси в Україні відбуваються на тлі зростання патріотичних настроїв і переосмислення ставлення до історії, культури, традицій та звичаїв українського народу. Сьогодні необхідні нові підходи до виховання патріотизму, як емоційного почуття, так і фундаментальної якості особистості. Оскільки освітнє середовище чинить найбільший вплив на формування особистості, на нього покладається велика відповідальність і відкриваються широкі можливості для виховання патріотизму.

Патріотичне виховання в українському суспільстві залишається одним із пріоритетів як для держави, так і для системи освіти. Основна мета національно-патріотичного виховання полягає у формуванні ціннісного ставлення до українського народу, Батьківщини, держави і нації. Завдання педагогів полягає в організації виховного процесу так, щоб приклади авторитетних наставників і виховне середовище сприяли вихованню молоді у дусі патріотизму, глибокого розуміння національної ідентичності та історії свого народу [2].

Національно-патріотичне виховання студентської молоді є комплексною системною і цілеспрямованою діяльністю, що включає участь органів державної влади, громадських організацій, освітніх установ, сім'ї та інших соціальних

інститутів. Воно спрямоване на формування у молоді високої патріотичної свідомості, відданості Батьківщині, готовності до захисту національних інтересів, територіальної цілісності та незалежності України. Цей процес сприяє утвердженню демократичної, правової та соціальної держави [1].

Особливо актуальним національно-патріотичне виховання стало в умовах воєнного стану, що потребує консолідації суспільства та постійного вдосконалення механізмів виховання. Воно набуває системного характеру та охоплює діяльність державних органів, закладів освіти, організацій громадянського суспільства і самих громадян, спрямовану на формування в кожного громадянина високого рівня патріотичної свідомості й відданості Україні.

Таким чином, національно-патріотичне виховання в умовах військового стану спирається на ідеї зміцнення української державності, патріотизму та національних цінностей, що виступають консолідуючим чинником для розвитку суспільства.

Література

1. Збірник «Грані науково-технічної творчості Запорізької області» № 2 (2019). URL: http://www.grani.in.ua/wp-content/uploads/2019/11/2-%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BD%D1%82-%D0%9D%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE_%D0%BF%D0%B0%D1%82%D1%80_%D0%B2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B0%D1%80.pdf (дата звернення: 25.09.24).

2. Добридень А. В., Кравець Н. П. Військово-патріотичне виховання здобувачів вищої освіти в умовах дії воєнного стану в Україні. *Журнал Перспективи та інновації науки, серія: Педагогіка.* URL: http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/4729/4752 (дата звернення: 25.09.24).

Vitalina Liubyva
Ph.D., Associate Professor
Theory and Methodology of Preschool Education Department
Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University
Arsen Konoplia
The Second (Master's) Level of Higher Education
specialty 012 Preschool Education,
Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University

PRESCHOOL EDUCATION IN THE DISCOURSE OF PHILOSOPHICAL THOUGHT AND REFLECTION

Preschool education in the context of philosophical thought and reflection is reflected as a period of personality formation, where basic principles and values are formed in childhood. The philosophical vision of preschool education is reflected in several aspects: ideas of education, understanding of childhood, methods and approaches of education, and the essence of education.

In the studies of domestic scientists and other scientists (R. Artsyshevskyi, P. Kopnin, M. Kovalzon, T. Oizerman, O. Spirkin, V. Shynkaruk) is highlighted the issue of the subject of worldview, its structure, formation, and content, which should be based on the valuable and meaningful foundations of national culture, tradition, and mentality.

In the context of what has been said, we should note that the famous philosopher and teacher A. Schweitzer considered that, although not every person in his own views on life rises to the level of a conscious worldview, which should be «optimistic and ethical», nevertheless «life without a worldview is a pathological disorder sense of orientation».

Therefore, modern preschool education, before teaching children, preparing them for school, for life, arming them with vital competences, etc., must think about and answer the main worldview questions, which I. Kant also posed: what do I know? How should I proceed? What can I expect and what is a person? Questions that unite three sections of humanities: theoretical anthropology, practical anthropology, anthropology.

Within the scope of our scientific investigation, we will reveal each of the aspects of

the philosophical vision of preschool education.

1. *Ideas of education.* Philosophical concepts reflect a unique approach to education, where the emphasis is on personality development through play, creativity, interaction with the environment and self-expression. It is well known that play is the main mechanism of a child's development, where he learns to communicate, cooperate; to resolve conflicts and develop creativity (P. Kapteriev, I. Sikorskyi, M. Rubinstein, Ya. Chepiga, O. Doroshenko, S. Rusova, L. Schleger, V. Wagner, A. Smyrnov, F. Froebel, M. Montessori, O. Declori, L. Artemova).

V. Kremen interprets the game as «... a type of unproductive activity, the motive of which is not in its results, but in the process itself. In the history of human society, play is intertwined with magic, cult behavior. It is important in the education, training, and development of children as a means of psychological preparation for future life situations...» [1].

In the game, the child has the opportunity to freely express his thoughts, ideas and emotions through various forms of creativity (drawing, construction, music, etc.); learns to observe, explore, and learn about the world around him, including nature, people, culture, and the environment. Self-expression and self-determination allow the child to develop his own identity, helps the child understand himself, his aspirations and interests.

2. *Understanding childhood from a philosophical point of view.* The philosophical understanding of childhood is reflected through innocence and helplessness: from the standpoint of philosophy, the idea of childhood emphasizes its innocence and helplessness, when the child has not yet learned many things in the world and depends on the care and upbringing of adults. Childhood is considered as a period of personality formation, when values, ideas, outlook and psychological basis of the future personality are formed; is considered a unique period of life when a child perceives the world through his own experience, acquisition of knowledge and interaction with the environment. The philosophical vision of childhood emphasizes the importance of supporting and promoting the development of creative potential, imagination and emotional development.

3. Methods and approaches; the essence of education from a philosophical point of view. From a philosophical point of view, education can be perceived as a process of personality formation and influence on its development. Education is based on the idea of

the dignity and value of each individual. This approach emphasizes the development of independence, responsibility and recognition of the uniqueness of each child. From a philosophical point of view, children learn not only from words, but also from the example of adults. Thus, it is important to educate by example, demonstrating the values and skills to be learned.

The philosophy of education supports active interaction between adults and children. It promotes the principle of cooperation and open dialogue, which contributes to the development of internal resources and solving problems; the philosophical vision of education supports the individual development of each personality and emphasizes the importance of realizing one's own potential. So, the essence of education from a philosophical point of view is to create conditions for the development of personality, support its unique features and formation of values that help to become a harmonious and self-realized personality.

Thus, in the context of the above, we can summarize that preschool education as a basic educational link in the education system in Ukraine, making sense of itself, creates the sophistry of being, the future of the nation and statehood. The child is and should be at the center of educational reflections: his world life, existential dimensions of his spirituality.

Knowledge, as a sociocultural phenomenon, will be able to be assimilated and revealed in a child when their ethical and epistemological components do not conflict with the child's nature and health. The mission of adults is to be wise custodians of the meanings of the child's macro- and microworld.

Literature

1. Kremen V. Encyclopedia of Education. Acad. ped. of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2008. 1040 p.

2. Ivanova N. V. Preschool education in the discourse of philosophical reflections. Lutsk, 2014. №27 (276): *Philosophical sciences*. P. 81–85.

Анастасія Полякова,
к.біол.н., старший викладач
Глухівського національного педагогічного
університету ім. О. Довженка
Анастасія Немолот,
магістрантка 62 М-Б групи,
Глухівського національного педагогічного
університету ім. О. Довженка

ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

На сучасному етапі система вищої освіти України стикається з новими глобальними викликами, які вимагають адаптації та трансформації традиційних підходів до навчання. До основних глобальних викликів можна віднести пандемію COVID-19, що спричинила перехід до дистанційної форми навчання, а також повномасштабне вторгнення Росії в Україну, яке створило безпрецедентні умови для функціонування освітніх установ. Ці фактори зумовили необхідність розвитку інноваційних підходів у викладанні, використання нових цифрових технологій та гнучкості в адаптації освітніх програм.

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що для забезпечення якості освіти в умовах сучасних викликів необхідно впроваджувати інноваційні методи навчання, які здатні забезпечити ефективний освітній процес навіть у дистанційній формі. Роль інноваційної педагогіки в цьому процесі є надзвичайно важливою, адже вона сприяє адаптації освітніх процесів до нових умов, розвитку креативного мислення та підготовці конкурентоспроможних фахівців для сучасного ринку праці [1].

Основні виклики для системи вищої освіти

Одним із ключових викликів для системи вищої освіти України у XXI столітті став перехід від традиційної офлайн моделі навчання до дистанційного навчання через пандемію COVID-19. Це виявило низку проблем:

- Недостатність матеріально-технічної бази у багатьох закладах вищої освіти.
- Нестабільний інтернет-зв'язок, що ускладнює проведення онлайн-занять та порушує комунікацію між студентами та викладачами.
- Зниження мотивації студентів до навчання через обмежену можливість активної взаємодії під час онлайн-лекцій.
- Порушення академічної доброчесності через зростання рівня списування та плагіату в умовах дистанційного навчання.

Додатково, повномасштабна війна на території України також створила нові виклики для освітньої системи, зокрема знищення або пошкодження багатьох освітніх закладів, що змусило педагогів і студентів шукати нові методи організації освітнього процесу в умовах обмеженого доступу до навчальних матеріалів і ресурсів.

Інноваційні підходи в освіті

Сучасні технології відкрили нові можливості для організації навчального процесу. До основних інноваційних підходів у вищій освіті належать:

- **Використання цифрових платформ**: Moodle, Google Meet, Zoom та інші платформи забезпечують дистанційну взаємодію студентів та викладачів, дозволяючи проводити лекції, тести та інші навчальні заходи онлайн.
- **STEAM-підхід** (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) сприяє розвитку міждисциплінарних навичок, інноваційного та критичного мислення у студентів. Такий підхід дозволяє студентам отримувати практичні навички та розвивати креативність [2].
- **Гейміфікація та штучний інтелект**: впровадження елементів ігрових технологій у навчальний процес підвищує мотивацію студентів, тоді як штучний інтелект допомагає автоматизувати частину освітніх процесів, таких як тестування, моніторинг результатів, а також надання індивідуальних рекомендацій.

Один із важливих компонентів успішної інноваційної освіти – це **методична гнучкість викладача**. Методична гнучкість полягає в здатності викладача адаптувати методи навчання до потреб студентів та специфіки освітнього процесу. Такий викладач може варіювати підходи до подачі матеріалу, використовуючи різні

форми взаємодії та адаптуючи освітній процес до культурних та індивідуальних особливостей кожного студента.

Відповідно, педагог має створювати індивідуальний стиль викладання, який включає поєднання знань, досвіду та інтуїції. Це допомагає підвищити рівень мотивації студентів до навчання та стимулювати їхню активну участь в освітньому процесі.

Перспективи розвитку інновацій у вищій освіті

Розвиток інновацій у вищій освіті є одним зі стратегічних пріоритетів Міністерства освіти і науки України. Важливим компонентом цього процесу є інтеграція української освітньої системи до європейського освітнього простору. Європейські програми, такі як Erasmus+, Horizon 2020 та інші, сприяють розширенню можливостей для студентів та викладачів через міжнародну співпрацю, обмін досвідом та впровадження нових методик навчання [3].

Інновації також сприяють підготовці студентів до реальних викликів на ринку праці, зокрема через впровадження практико-орієнтованих навчальних програм, що базуються на реальних кейсах та завданнях з життя. STEAM-підхід і співпраця з підприємствами сприяють розвитку креативного мислення у студентів, їхній підготовці до реальних викликів у професійній сфері.

Висновки

Отже, інноваційні тенденції у вищій освіті України відіграють ключову роль у її адаптації до сучасних викликів та глобальних змін. Перехід до дистанційного навчання, викликаний пандемією COVID-19, а також війною, створив безпрецедентні умови для функціонування освітньої системи, що вимагає впровадження нових технологій, інноваційних методів та підходів до викладання.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, таких як платформи Moodle, Zoom, Google Meet, дозволило забезпечити безперервність освітнього процесу, хоча й висвітлило низку проблем, пов'язаних із матеріально-технічною базою та недостатнім рівнем цифрової грамотності серед педагогів і студентів.

Розвиток **методичної гнучкості** педагогів є необхідною умовою для успішного застосування інновацій в освіті. Викладачі мають адаптувати навчальні методики до специфіки дистанційного навчання, враховуючи індивідуальні потреби студентів.

Впровадження гнучких моделей навчання дозволяє підвищити мотивацію студентів та розвивати їхні креативні здібності.

Використання **STEAM-підходу** в освітньому процесі сприяє розвитку критичного мислення, креативності та міждисциплінарного підходу до розв'язання проблем. Інноваційна педагогіка вимагає не лише використання технологій, але й орієнтації на формування компетенцій, які відповідають сучасним викликам на ринку праці.

Інноваційний розвиток вищої освіти сприяє інтеграції України в європейський освітній простір. Європейські програми підтримки, такі як Erasmus+ та Horizon 2020, надають можливості для розвитку міжнародної співпраці, обміну досвідом і впровадження передових практик.

Розвиток інноваційної педагогіки та впровадження цифрових технологій створює можливості для становлення **відкритого університету майбутнього**, де навчання буде більш персоналізованим, гнучким та орієнтованим на індивідуальні потреби студентів. Це дозволить забезпечити високу конкурентоспроможність випускників на глобальному ринку праці та сприятиме розвитку креативної економіки в Україні.

Таким чином, інновації в освіті не тільки дозволяють адаптуватися до сучасних викликів, але й стимулюють розвиток суспільства загалом, забезпечуючи сталий розвиток і конкурентоспроможність України на світовій арені.

Література

1. Haefner, N., Wincent, J., Parida, V., & Gassmann, O. (2021). Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change, 162*, Article 120392. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120392

2. Rodionova, I., Petrenko, S., Hoha, N., Kushevska, N., & Siroshtan, T. (2022). Innovative technology of teaching Moodle in higher pedagogical education: From theory to practice. *International Journal of Computer Science*.

3. Полякова А. С., Тарангул Л. М., Писарчук О. В., Дзевицька Л. **С.** (2023). Виклики та інновації у вищій освіті XXI століття: погляд у майбутнє. *Академічні візії, Випуск 24*, УДК 378. DOI: http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10024100

Роман Кухарчук,
к. пед. наук, доцент,
завідувач кафедри фізико-математичної освіти
та інформатики
Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка
Ілля Зінченко,
учень 11 класу Глухівської ЗОШ №6, вихованець
гуртка "Фізика" Глухівського МЦПО

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНІВ ОСВІТЛЕНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТРОЛЕРА ARDUINO

Освітленість є важливою характеристикою, яка впливає на наше сприйняття навколишнього світу. Закони освітленості описують взаємозв'язок між освітленістю, джерелом світла та поверхнею, на яку падає світло. Вони використовуються в багатьох галузях науки та техніки, таких як освітлення, фотометрія, оптика та машинне бачення. Розробка доступних приладів та технологій для вимірювання різних фізичних характеристик світла – важливий напрям діяльності сучасної науки.

У дослідженні ми приділяємо основну увагу розділу оптики, який вивчає методику і техніку вимірювання параметрів джерел світла, потоків світлової енергії та їхніх проявів – фотометрії.

Світло переносить енергію і вона має здатність переходити в інші види енергії, а саме: внутрішню, хімічну, електричну, механічну тощо. Однією з важливих характеристик світла є освітленість. Освітленість – це характеристика не джерела світла, а тієї поверхні, на яку воно падає.

Освітленість чисельно дорівнює світловому потоку, що падає на одиницю площі освітлюваної поверхні. Приймаючи dФ = 1лм і dS = 1 м², дістанемо одиницю освітленості люмен на квадратний метр (лм/м²), або люкс [лк].

Також для визначення освітленості використовують альтернативну формулу, яка виведена із закону, сформульованого німецьким фізиком Й.Ґ.Ламбертом, а саме:

освітленість поверхні, створювана точковим джерелом світла, обернено пропорційна квадрату відстані від джерела; освітленість поверхні прямо пропорційна косинусу кута падіння світла [1].

Тому метою нашого проєкту стало виявити можливості використання Arduino, для практичної перевірки наведеного вище закону.

Для точного вимірювання використовується прилад під назвою люксметр. У нашому приладі в якості датчика (люксметра) використовується група з 6-ти фоторезисторів. Будова установки: 1 – серводвигун, на якому розміщуються фоторезистори; 2 – світлодіоди, що розташовані через кожні 10 см від датчика; 3 – мікроконтролер Arduino Nano; 4 – шість затонованих фоторезисторів на пластиковій платі; 5 – блок з push-up резисторів опором у 10 кОм; 6 – корпус, виготовлений з пластикової труби.

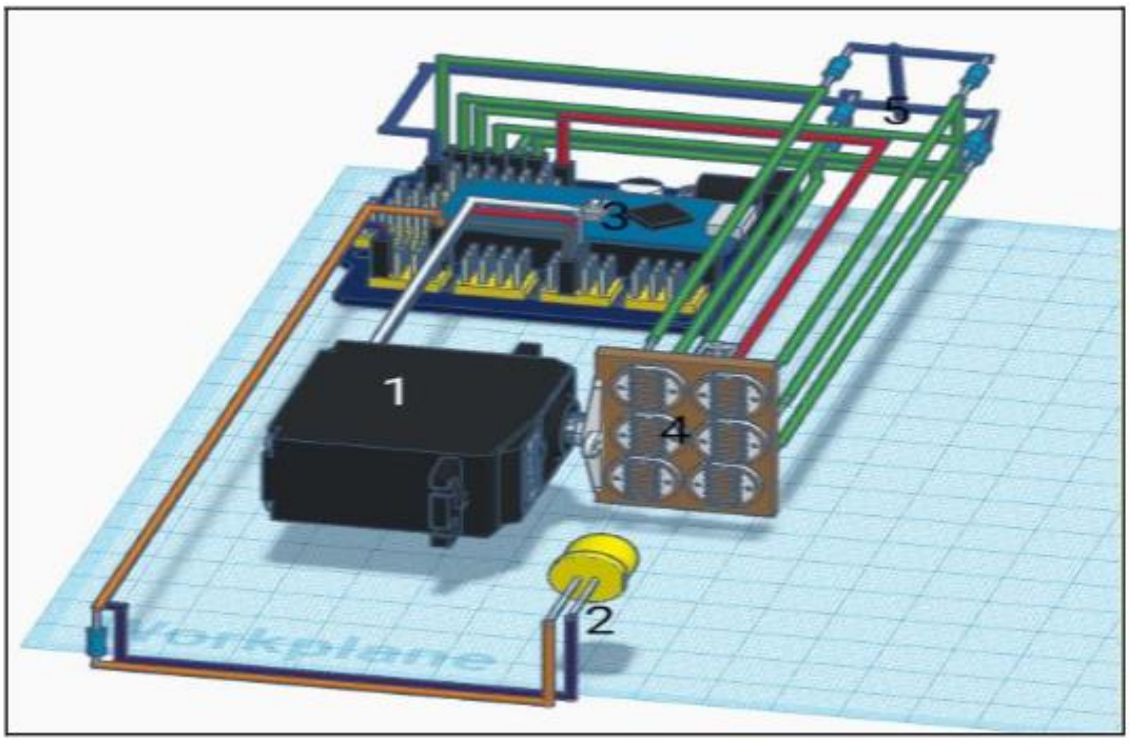


Рис. 1. Будова установки

Принцип роботи установки полягає в тому, що серводвигун повертає пластинку з фоторезисторами на 1 градус, вимірює освітленісь, і заносить дані до таблиці, з якої будується графік залежності освітленості від кута повороту (рис. 2). Отриманий графік збігається з графіком косинусоїди, що доводить першу частину закону Ламберта: “**освітленість прямо пропорційна косинусу кута падіння”.**

Під час другого етапу, серводвигун виставляє фоторезистори перпендикулярно до лінії (осі) із 3 світлодіодів розташованих через кожні 10 см від датчика, і починає по черзі вмикати кожний світлодіод, робить 10 вимірів, з яких виводиться середнє значення, і заносить значення до таблиці, яку в подальшому обробляють у вигляді графіка (рис. 3). На графіку видно, що піки (які і є точками виміру) чітко збігаються з графіком $f(x)=1/x^2$, що доводить другу частину закону Ламберта: "**освітленість обернено пропорційна квадрату відстані до джерела".**

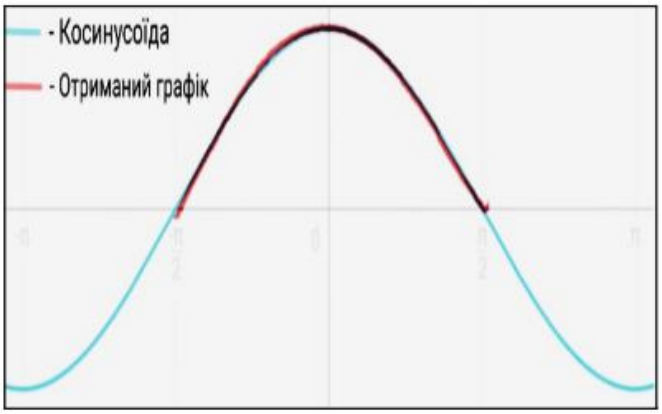


Рис. 2. Графік залежності інтенсивності світла від кута повороту фотоелемента

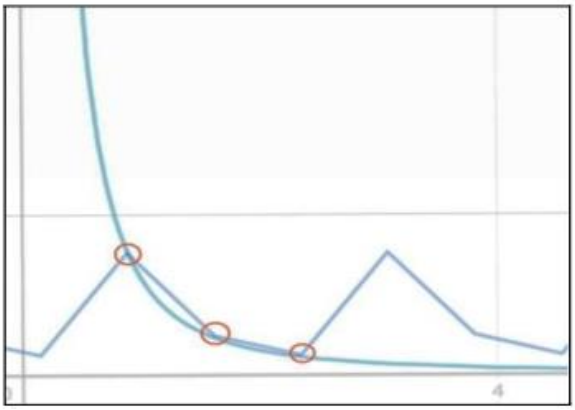


Рис. 3. Графік залежності інтенсивності світла від відстані до фотоелемента

Отже, виготовлена установка є точною, наочною, простою у виготовленні, дешевою і доступною. Тому вона повністю відповідає сучасним потребам освіти, і може використовуватись на уроках фізики у школах та ЗВО.

Література

1. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики. Книга 2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ, «Либідь», 2001. 424 с.

2. Датчик освітленості фоторезистор Arduino GL5516. URL: https://www.robostore.com.ua/ua/moduli-i-datchiki/datchikiosveshennosti/fotorezistor-gl5516/

3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Том 3. Оптика. Квантова фізика. Київ, «Техніка», 2006. 520 с.

Володимир Протасов,
викладач економічних дисциплін,
ВСП «Житомирський торговельно-економічний
фаховий коледж ДТЕУ»,

КОНТРОЛЬ ВИТРАЧАННЯ ПАЛИВА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Серед важливих проблем сучасної науки є пошук альтернативних джерел енергії. Тому сучасні підприємства активно працюють над розробкою методів контролю за витрачанням палива під час здійснення господарської діяльності.

Метою роботи є розгляд особливостей документального оформлення контролю за рухом паливно-мастильних матеріалів при експлуатації автомобільного транспорту на підприємстві.

Як свідчить практика, на підприємствах для видачі паливно-мастильних матеріалів водіям застосовуються відомості, накладні на видачу палива, лімітно-забірні картки, тощо. В них, як правило, вказують кількість виданого водієві палива. Відпуск матеріалів усередині підприємства, включаючи відпуск підрозділам свого підприємства, розташованим за межами його основної території, або стороннім організаціям здійснюють за накладною-вимогою на відпуск (внутрішнє переміщення) матеріалів, яку виписують на основі договорів, нарядів та інших відповідних документів [1, с. 88]. Досліджуване в роботі підприємство для видачі палива водіям використовує відомості на видачу бензину, приклад заповнення документа розглянемо в таблиці 1.

Таблиця 1

ВІДОМІСТЬ

на видачу бензину за листопад 202 р. автомобіль ГАЗ 31105 АМ 1010 АМ

№	дата	ПІБ	Кількість, л	Ціна за 1 л. грн	Сума, грн	Підпис про одержання
1	04.11.202	Петренко О.Т.	15	60,00	900,00	
2	15.11.202	Петренко О.Т.	25	60,00	1500,00	
3	25.11.202	Петренко О.Т.	15	60,00	900,00	
		Разом	55		3300,00	

Всього 55 (П’ятдесят п’ять літрів) на суму 3300,00 грн. (Три тисячі триста гривень 00 копійок)

Керівник підприємства _____ ПІБ

Головний бухгалтер _____ ПІБ

Джерело: складено автором

В наступному документі для здійснення контролю за витрачанням палива за місяць бухгалтер складає «Звіт про витрачання пального та мастильних матеріалів». Цей документ забезпечує керівництво підприємства інформацією про наявність та рух палива по кожному транспортному засобу. Фактичну витрату палива визначаємо за даними подорожніх листів, витрату по нормі визначаємо виходячи з норм витрат палива на 100 км пробігу автомобіля. Шляхом порівняння витрати фактично та витрати за нормою визначають економію або перевитрату. Як свідчить практика, використання такого документа сприяє реальному контролю за використанням паливно-мастильних матеріалів. Розглянемо зразок заповнення документа в таблиці 2.

Таблиця 2

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

_____ ПІБ

___ _____ 202 р.

ВІДОМІСТЬ

реєстрації дорожніх листів, витрачання пального та мастильних матеріалів

за __листопад_ 202 р.

Водій _Петренко О.Т.

Вид транспортного засобу _ГАЗ 31105 АМ 10 10 АМ___

Дорожній лист		Пробіг, км	Витрачено пального	Дорожній лист		Пробіг, км	Витрачено пального
дата	номер			дата	номер		
04.11.202	10	69	8,1				
09.11.202	11	23	2,7				
14.11.202	12	203	23,6				
23.11.202	13	10	1,1				
25.11.202	14	180	21,2				
Разом		485	56,7				

Звіт про витрачання пального та мастильних матеріалів

№ з/п	Зміст запису	Од. вим.	Бензин		Мастильні матеріали		Разом, сума
			кіл-ть	сума	кіл-ть	сума	
1	Залишок на 01.11.202	л	2,4	144,00			144,00
2	Одержано за	л	55	3300,00			3300,00

	листопад						
3	Витрачено за листопад	л	56,7	3402,00			3402,00
4	Залишок на 01.12.202	л	0,7	42,00			42,00
5	Витрата по нормі	л	56,7				
6	Економія	л	-				
7	Перевитрата	л	-				

Головний бухгалтер _____ ПІБ

Джерело: складено автором

Своєчасне документальне оформлення руху товарно-матеріальних цінностей, які використані в господарській діяльності, сприяє якісному контролю підприємства за наявністю та станом запасів.

Література

1. Крупка Я. Д., Задорожний З. В., Гудзь Н. В. та ін. Фінансовий облік : підруч. 4-те вид. доп. і перероб. Тернопіль : ТНЕУ, 2017. 451 с.

Інна Пальгуй,
аспірантка ІІ курсу навчання
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

АНАЛІЗ СУТНОСТІ ПОНЯТТЯ «ПСИХОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧИТЕЛЯ»

В Україні активно відбувається інтеграція до європейської та світової освітньої системи, що диктує нові вимоги до підготовки майбутніх педагогів. Змінюються освітні парадигми, трансформуються педагогічна теорія та практика, відбувається активний пошук ефективних інноваційних технологій педагогічного впливу. В освітньому процесі важливим стає не лише особистість педагога, але його знання про вікові особливості учнів, їхні психологічні закономірності та впливи під час навчання.

Тому значущою у професійній компетентності майбутнього педагога стає саме його психологічна компетентність, що є необхідною умовою для ефективної взаємодії всіх учасників освітнього процесу, професійної самореалізації педагога та досягнення освітніх цілей та передбачаючи продуктивне використання психологічних знань в інтересах розвитку здібностей учнів та їх прилучення до духовних цінностей [2].

Багато науковців вважають «психологічну компетентність» комплексним утворенням, що включає основні психолого-педагогічні знання та розвинені комунікативні навички, які проявляються разом з особистісними якостями під час здійснення педагогічної діяльності в освітньому процесі. Зазначена здатність знаходить відображення у працях багатьох сучасних вітчизняних науковців (О. Бакаленко, Т. Єрмаков, О. Казаннікова, Р. Кулаков, О.Орбан-Лембрик, О. Полуніна, О. Цільмак та ін).

Відповідно до професійного стандарту, виконання вчителем трудової функції «Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу» передбачає психологічну компетентність, емоційно-етичну компетентність і компетентність педагогічного партнерства. При цьому до психолого-педагогічної компетентності віднесено певні

вміння. Назвемо їх.

1. Емпатія, тобто здатність особистості сприймати та розуміти почуття, думки та переживання інших людей, зокрема учнів, що допомагає створити сприятливу атмосферу в класі.
2. Уміння мотивувати. Йдеться про здатність стимулювати інших до досягнення навчальних та особистісних цілей, розвиваючи внутрішню мотивацію особистості.
3. Управління емоціями – вміння керувати власними емоціями та реагувати на емоційний стан учнів з метою підтримки позитивної атмосфери в освітньому середовищі.
4. Адаптація до різних стилів навчання: Здатність використовувати різноманітні методи та підходи, щоб відповідати індивідуальним потребам та стилям навчання учнів.
5. Уміння вирішувати конфлікти між учнями та сприяти залагодженню конфліктів з урахуванням психологічних аспектів [5].

Водночас зазначимо, що вказана дефініція у працях українських науковців розглядається як здатність, а саме:

- здатність особистості ефективно використовувати систему знань, педагогічно мислити, прогностичних, діагностичних, організаторських здібностей, мовленнєво-комунікативних умінь для успішно вирішувати професійні задачі (О. Войтович) [5];
- здатність особистості орієнтуватися у соціальних ситуаціях і приймати правильні рішення (Л. Орбан-Лембрик) [4].

Інші підходи до розуміння сутності поняття «психологічна компетентність» знаходимо у працях В. Бойко, де вказана дефініція базується на рівні підготовленості педагога, який певною мірою має бути професійним психологом задля успішної реалізації освітнього процесу» [1]. О. Кочерга вважає, що «побудова моделі психологічної компетенції педагога має спиратися на засади, що дозволяють успішно вирішувати професійні задачі» [3, с.26] .

Можемо стверджувати, що у сучасній психологічній науці немає єдиного чіткого визначення терміну «психологічна компетентність». Разом з цим варто зазначити, що

зазначена дефініція є однією з основних компетентностей сучасного педагога.

Отже, психологічна компетентність учителя дозволяє йому краще розуміти себе та інших, ефективно адаптуватися до сучасного освітнього простору, підтримувати гармонійні стосунки зі здобувачами, успішно реалізовувати свій особистісний потенціал, долати психологічні бар'єри та відчути задоволення від своєї професії та життя в цілому. Подальші дослідження будуть спрямовані на обґрунтування сутності та структури психологічної компетентності майбутніх учителів у процесі їхньої фахової підготовки.

Література

1. Бойко В. В. Психологічна компетентність – необхідна умова освітньої реформи. URL: https://vseosvita.ua/library/psihologicna-kompetentnist-9768.html

2. Енциклопедія освіти / Академія пед. Наук України; головний ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с. URL:https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39233/1/Енциклопедія%20освіти_.pdf

3. Кочерга О. В. Сенситивний стан і професійна компетентність педагога. *Проектування розвитку та психолого-педагогічний супровід обдарованої особистості*: матеріали Всеукраїнської наук.конф. : зб.наук.праць Буча, 2012. С. 22-28 . https://mon.gov.ua/news/informatsiine-povidomlennia

4. Орбан-Лембрик Л. Б. Комунікативний простір міжособистісних відносин. В*існик Прикарпатського університету. Філософські і психологічні науки*, № 4, 2013. С. 130-136.

5. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: наказ Міністерства освіти і науки України від 29.09.2024 № 1125. URL: https://mon.gov.ua/news/informatsiine-povidomlennia

СЕКЦІЯ 3
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Сергій Рудишин
д.пед.н., к. біол.н., професор
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЇ БІОГЕОХІМІЇ

Дві найголовніші науково-політичні сучасні проблеми людства — продовольство (їжа) і екологічна безпека — пов'язані з біогеохімічною проблематикою, оскільки нормальне функціонування екосистем та виробництво продуктів харчування забезпечує геохімічна робота живої речовини в біосфері. Перехід суспільства до збалансованого розвитку потребує наукового забезпечення з позицій біогеохімії.

Біогеохімія (грец. *bios* – життя, *gē* – земля і хімія) – системна наука, що вивчає хімічний склад живих організмів, участь живої речовини і продуктів її розкладу в процесах міграції, розподілу, розсіювання та накопичення хімічних елементів у земній корі, тобто геохімічні процеси в біосфері за участі живої речовини.

Методологія біогеохімії — це система наукових положень діалектики, наукознавства та природничих наук на яких базуються дослідження в цій галузі, правила мислення при створенні теорії цієї науки. У біогеохімії використовують системний, інформаційний, історичний та синергетичний підходи до вивчення геохімічних процесів за участю живих організмів. Ці підходи ґрунтуються на [1-15]:

— філософських положеннях про єдність живої і неживої природи, біологічної і соціально-духовної сутності людини; про місце людини в біосфері; про ідеї ноосфери; про ціннісні орієнтири екології в біогеохімічному контексті (В. Вернадський, Т. Гардащук, М. Голубець, Р. Карпінська, М. Кисельов, Б. Коммонер, К. Корсак, В. Крисаченко, В. Кучерявий, Я. Мовчан, М. Моісеєв, Ю. Одум, С. Рудишин, П. Тейяр

де Шарден, І. Шкловський, та ін.);

— біологічних, хімічних, геохімічних, ландшафтно-морфологічних, медико-географічних та екологічних законах, теоріях, положеннях і принципах, які науково обґрунтовують:

1) можливість атомів С, Н, О в процесі фотосинтезу заряджатися енергією і ставати геохімічними акумуляторами енергії в біосфері, що дає змогу енергії Сонця проникати всередину планети (В. Вернадський, М. Бєлов, С. Мороз, О. Перельман, М. Реймерс);

2) закономірності біогенної міграції хімічних елементів, їх накопичення та розсіювання живою речовиною у просторі та часі (В. Вернадський, О. Виноградов, Ю. Дмитрук, В. Докучаєв, Ф. Кларк, М. Клименко, В. Ковальський, В. Ковда, М. Коржнев, В. Кучерявий, Ю. Одум, О. Перельман, Б. Полинов, А. Потіш, М. Реймерс, С. Рудишин, О. Ферсман;

3) необхідність коеволюційного існування системи «біосфера-суспільство» (В. Вернадський, М. Голубець, М. Моісеєв, М. Реймерс, С. Рудишин, Ю. Шеляг-Сосонко, Я.Мовчан, В. Шестопалов);

4) можливість об’єктивного дослідження еколого-геохімічного стану антропогенних ландшафтів (В. Полинов, М. Солнцев, М. Глазовська, В. Добровольський, І. Волошин, В. Гетьман, В. Гуцуляк, Г. Денисик, М. Коржнев, Л. Малишева, В. Присакар, Л. Руденко, І. Смолянинова, Ю. Сущик, Л. Шевченко, Р. Брукс, Ю. Дмитрук, В. Боголюбов, В. Чайка).

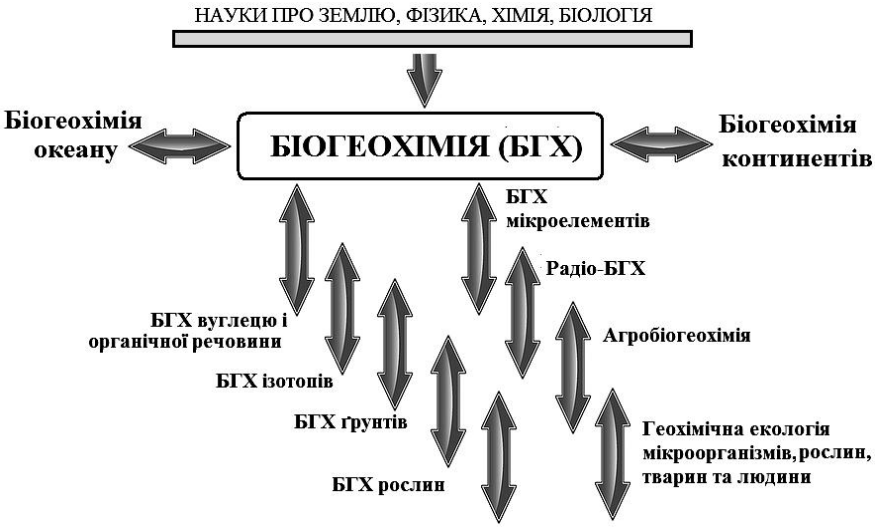


Рис. 1. Основні напрями сучасних біогеохімічних досліджень

— синергетичні засади функціонування відкритих систем (І. Пригожин, Г. Хакен, І. Стенгерс) щодо їх можливості до самоорганізації.

Системний підхід в біогеохімії. Все, що існує довкола (від атома до Всесвіту), можна уявити у вигляді системи, яка складається з кількох пов'язаних між собою об'єктів. Її компоненти упорядковано взаємодіють, взаємозалежать один від одного та утворюють єдине ціле. *Біогеохімічна система* — об'єкт або сукупність об'єктів, які умовно виокремлюються і піддаються теоретичному або експериментальному вивченню.

Специфіка біогеохімії полягає у вивченні міграції хімічних елементів в природних системах за участі живої речовини на атомарному та молекулярному рів нях. Внаслідок міграції відбувається концентрація та розсіювання елементів. Системи, що вивчає біогеохімія, поділяють на такі типи:

— абіогенні системи, в яких відбуваються тільки процеси механічної та фізико-хімічної міграції (наприклад, виверження вулкану, торнадо, шторм, землетрус, припливи, відпливи, танення льодовиків та ін.);

— живі організми та їх асоціації, які здійснюють біогенну міграцію хімічних елементів і речовин (наприклад, бактерії, рослини, гриби, тварини);

— біокосні системи (ґрунти, мули, ландшафти, природні води та ін.), для яких характерне взаємопроникнення живої і неживої матерії (за В. Вернадським). Найбільша біокосна система — це біосфера;

— техногенні системи (міста, підприємства, транспортні комунікації тощо), у яких відбувається неприродна (техногенна) міграція.

Структуру біогеохімічної системи утворюють її складові частини і спосіб зв'язку між ними.

Ціле у вигляді системи має *емерджентні властивості*, які відсутні в частинах-підсистемах і не дорівнюють сумі властивостей елементів-компонентів. Наприклад, молекула кисню (O_2) — система, що складається з двох атомів Оксигену; молекула озону (O_3) — з трьох атомів, і це якісно різнить озон за властивостями від кисню. У свою чергу, атомарний Оксиген – це система, що складається з ядра і електронів, і теж має відповідні специфічні властивості.

Прикладом феномену емерджентності є також група дерев, чагарників, трав,

тварин, грибів, мікроорганізмів, які разом формують нову якість – ліс. Рушійним механізмом слугує можливість досягнення більшої надійності при об'єднанні — діє *правило конструктивної емерджентності*, за яким надійна система може бути сформована з ненадійних елементів або підсистем, не здатних до індивідуального існування. «Кооперативний ефект» виявляється на усіх рівнях організації матерії, оскільки забезпечує значні речовинно-енергетичні та інформаційні переваги. Прикладами емерджентності є органи людини (серце, легені, нирки та ін.), колоніальні організми (корали), суспільні комахи (мурахи, бджоли, терміти) тощо.

За усієї очевидності аксіоми емерджентності людина не завжди усвідомлює її в практичній діяльності. Техногенні системи з біогеохімічного погляду є випадковими об'єднаннями в природі, оскільки зумовлені антропогенними чинниками.

Природні екосистеми, які знищені людиною і стали сотнями тисяч гектарів сільськогосподарських угідь чи поселень, не можуть бути відновлені у первісному стані. Екосистема, втративши певні елементи, формує інші зв'язки, стає екологічно новим природним утворенням. Це відображає *закон незворотності еволюції Л. Долло* [13, с.31]

Навіть якщо намагатися відновити втрачену екосистему, якою вона була років 300–500 тому, то вона неминуче еволюціонуватиме інакше, оскільки генетична конструкція її популяцій вірусів, бактерій, рослин, грибів і тварин вже різниться від вихідної. Тому перенесення давно вибулих із складу екосистеми видів у процесі реакліматизації є фактично впровадженням нового виду в оновлену екосистему. Вид ніколи не щезає один, разом із його відсутністю змінюються складні харчові та інформаційні мережі, відбувається каскадна за ієрархією систем глобальна перебудова. Одні види безповоротно зникають, інші їх заміщують (з причин необхідності каскадного перетворення сонячної енергії).

Отже, біологічна система має властивість самоорганізації, саморегуляції і у разі будь-яких сторонніх втручань, змін її розвиток відбуватиметься новим шляхом.

Інформаційний підхід у біогеохімії. Прийнято вважати, що матеріальний світ складається з речовини (характеризується масою спокою), поля (йому притаманна енергія) та вакууму (властивості досліджуються і обговорюються вченими на основі побудови теоретичних моделей). Закони збереження речовини та перетворення

енергії є фундаментальними узагальненнями природознавства. Однак у другій половині XX ст. речовинно-енергетична картина світу виявилася недостатньою і виник її новий аспект — інформаційний.

Термін «інформація» (лат. *informatio* — повідомлення, пояснення, викладення) використовували раніше на позначення будь-яких відомостей, що передаються від людини до людини, від тварини до тварини, від людини — машині, від машини — людині і т. д. Проте передавання відомостей чи знань нині трактують як поодинокий випадок інформації. Під інформацією нині розуміють вибір одного (або кількох) сигналів, параметрів, варіантів, альтернатив з багатьох можливих, що має запам'ятовуватися. Це деяке ідеальне повідомлення, яке зменшує або повністю знімає невизначеність у виборі однієї з кількох можливих альтернатив. Інформація дорівнює нулю, якщо вибір не зроблено. У широкому розумінні інформацію трактують на основі категорій різноманітності системи. Інформаційний підхід свідчить, що стабільність біогеохімічних циклів хімічних елементів в біосфері забезпечується різноманіттям (біологічним і ландшафтним), а не техногенними (навіть дуже досконалими) системами.

Інформаційні процеси охоплюють збирання, зберігання, передавання, опрацювання та видання інформації. Якщо соціальна інформація зберігається в пам'яті людей, в книжках, фотографіях, електронних носіях, а її передавання здійснюється по радіо, телебаченню, Інтернету, розмові, то жива речовина зберігає спадкову інформацію у вигляді ДНК (чи РНК) генів різних організмів.

Геохімічна робота живої речовини в інформаційному контексті все більше зацікавлює вчених. Адже космічний процес фотосинтезу запускає створення з CO_2 і H_2O різноманітних складних біомолекул (вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот та ін.). Це не лише збільшує, а й ускладнює початкову інформацію (хімічну) до виникнення якісно нового її виду — спадкової (біологічної). Під впливом зовнішніх умов (наприклад, іонізуючого випромінювання, деяких хімічних речовин) ця інформація може змінюватися у вигляді мутацій. За допомогою розмноження вона переробляється і передається потомству. Врешті, інформація може бути захована у геологічних пластах у вигляді викопної флори, фауни, горючих копалин тощо.

Інформаційний підхід пов'язаний із самоорганізацією та іншими суттєвими

характеристиками систем. Зокрема, загальна теорія систем розрізняє прямі та зворотні зв'язки. *Прямий зв'язок* характеризується впливом причини на результат процесу, його прикладом є дія Сонця на процеси фотосинтезу рослин. *Зворотний зв'язок* — це вплив результату функціонування будь- якої системи на характер її подальшого функціонування. За характером впливу розрізняють позитивний та негативний зворотний зв'язок.

Позитивний зворотний зв'язок впливає на систему шляхом збільшення вихідного результату її функціонування. Результат підсилює процес і система еволюціонує, тобто все більше віддаляється від вихідного стану. Наприклад, утворення льодовиків збільшує відбиття променів Сонця від їх поверхні, сприяє охолодженню та збільшенню площі зледеніння. Особливо характерний позитивний зворотний зв'язок для техногенних систем — утворення міст збільшує площі їхніх інфраструктур, які дедалі збільшують площі міст.

Негативний зворотний зв'язок зменшує вихідний результат функціонування системи. Результат процесу послаблює цей процес і стабілізує систему, тобто відновлює її вихідний стан. В результаті дії негативного зворотного зв'язку в системі можливе саморегулювання, що відбувається за принципом Ле Шательє – Брауна: при зовнішній дії, що виводить систему зі стану стійкої рівноваги, ця рівновага зміщується в напрямку послаблення ефекту зовнішньої дії. Цей принцип у межах біосфери людина порушує і досі.

Отже, об'єкти біогеохімії існують в інформаційному полі теж. Тому будемо пам'ятати, що інформація живої речовини і неживої природи знаходиться у вигляді біологічного і ландшафтного різноманіття, яке необхідно зберігати.

Історичний підхід у біогеохімії. Він передбачає вивчення змін біогеохімічної міграції у часі. При цьому важливе значення має картографічний метод дослідження (вивчення просторових, географічних закономірностей накопичення та розсіювання хімічних елементів).

У минулі геологічні епохи хімічний склад оболонок планети суттєво відрізнявся від теперішнього, що впливало на міграцію хімічних елементів. Наприклад, для докембрію була характерна дія вулканізму на склад атмосфери і гідросфери. Є підстави виокремлювати історичну біогеохімію процесів (наприклад, особливості

міграції хімічних елементів у минулі епохи) чи біогеохімію окремих систем (океану, кори вивітрювання та ін.). Антропогенний вплив на довкілля руйнує природні системи і «замінює» біогенну еволюцію. Еволюція вимушена бути екстенсивною, її темп диктує трансформована природа, а не хід природних явищ. Фактично цей процес відбувається у вигляді масового розмноження окремих організмів, які змінюють усталені біогеохімічні цикли екосистем.

Синергетичний підхід в біогеохімії. ***Синергетика*** — наука, що вивчає закони і механізми самоорганізації складних відкритих систем (обмінюються енергією, інформацією та речовиною із зовнішнім середовищем).

Пізнавальний потенціал синергетики полягає у формуванні особливого сценарію мислення, нової логіки розуміння динаміки екологічних / біогеохімічних процесів. Цей підхід спирається на такі основні принципи:

1) принцип становлення — головною формою буття є феномен нестійкості, тобто неспокій, рух, незавершені рівноважно-цілісні форми, перехідні, проміжні часові утворення, флуктуації (випадкові відхилення). Становлення проявляється через дві протилежності: хаос і впорядкованість. Нерівноважність в системі є джерелом появи нової організації (порядку). Хаос — це основа складності, випадковості, створення — руйнування, конструкції — деконструкції; впорядкованість – основа простоти, необхідності, закону, краси, гармонії. У Всесвіті ентропія зростає з плином часу, але всередині хаосу існують острівці порядку і один із найважливіших серед них — феномен життя;

2) принцип впізнавання — осмислення буття як процесу становлення. При цьому параметри впорядкованості відіграють подвійну роль. З одного боку, вони повідомляють системі шляхи розвитку, а з іншого – дають змогу дослідникам вивчати її макроскопічний стан. Різноманітність станів складових системи виступає в якості створюючого начала; в особливих станах нестійкого середовища (*точках біфуркації*) мікрозміни можуть впливати на макропроцеси переходу системи в новий стан; майбутній стан системи (*атрактор*) організує, формує, змінює сучасний її стан [12, 13];

3) *принцип доповнюваності* — означає незалежність і принципову частковість, неповноту досинергетичного і синергетичного (без досинергетичного) опису

реальності. Усе існуюче у цьому контексті одночасно постає і як усталене, і як таке, що усталюється.

Логіка мислення на засадах синергетики спирається на вихідне припущення про істотну нелінійність досліджуваних об'єктів — екосистем, ландшафтів. Моделювання на основі синергетичної парадигми дає змогу створити моделі самоорганізації екосистеми у вигляді біосфери, але не покликане відображати їх дрібні деталі, а лише основні ознаки системи як феноменального явища класу глобальної екосистеми. Синергетика як методологія розглядає незворотність як умову розвитку систем, а «нерівновагу» систем — як імператив розвитку, і це її корінна відмінність від кібернетики, від теорії дослідження операцій. Отже, при вивченні геохімічних процесів в біосфері за участі живої речовини необхідно аналізувати механізми саморегуляції, оцінювати системні, інформаційні та еволюційні показники.

Література

1. Білоніжка Петро. Геохімія біосфери = Geochemistry of the biosphere : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2018. 182 с.
2. Біогеохімія : навч. посіб. / [В.І. Дорохов, З.М. Шелест, Г.В. Скиба О.М. Барабаш]. Житомир : ЖДТУ, 2004. 272 с.
3. Гардащук Т.В. Сучасний екологізм: теоретичні засади та практичні імплікації: дис. … д-ра філософ. наук : 09.00.09 / Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди НАН України. К., 2006. 360 с.
4. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія. Чернівці: Рута, 2001. 248 с.
5. Дмитрук Ю. М., Бербець М. А. Основи біогеохімії. Чернівці: Книги – ХХІ, 2009. 288 с.
6. Коржнев М.М., Вижба С.А., Ошляков О.Є та ін. Екологічна геологія : підручник. К. : ВПЦ „Київський університет". 2005. 257 с.
7. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів: Навч. посібник. К.: Либідь, 2000. 472 с.
8. Марчук Г. П., Біла Т. А. Геохімія довкілля: навч. посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 242 с.
9. Пахомов О.Є., Кучерявий В.П., Дідух Я.П., Мальований М.С., Царик Й.В.,

Шабанов Д.А., та ін. Екологія: підручник / кол. авторів; за загальною ред. О. Є. Пахомова. Харків: Фоліо, 2014. 666 с.

10. Петлін В.М., Міщенко О.В. Прикладне ландшафтознавство : підручник. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 328 с.

11. Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія : теретичні основи і практикум. Львів : «Магнолія плюс», 2006. 324 с.

12. Рудишин С.Д. Основи біогеохімії : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] К. : ВЦ «Академія», 2013. 248 с.

13. Рудишин С. Д. Біогеохімія з основами екології / С.Д. Рудишин. Дніпро: Середняк Т. К., 2023. 320 с.

14. Rudyshyn Sergii D. Enviromental Demention of Sustainable Development of "BiospereSociety" System: Discourse "Golden Section". Екологічний вимір сталого розвитку системи "біосфера-суспільство": дискурс "золотий перетин". *Сталий розвиток — XXI століття. Дискусії 2021*: матеріали VII Міжнародної науковопрактичної конференції / Національний університет "Києво-Могилянська академія" / за ред. проф. Хлобистова Є.В. Київ, 2021. С.140-147.

15. Шестопалов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи. ВІсн. НАН України, 2008. № 5. С. 3-9.

Наталія Грицай,
д. пед. н., професор
Рівненського державного гуманітарного університету

МЕТОДИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

З кожним роком в Україні стає все актуальнішою проблема вдосконалення природничої освіти. Педагоги стикаються з пасивністю здобувачів освіти до опанування природничих наук, зниженням їхнього інтересу до пізнання природи, небажанням випускників закладів вищої освіти обирати природничі спеціальності для вступу і майбутньої професійної діяльності.

З огляду на це підготовка майбутніх учителів за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки) сьогодні потребує посиленої уваги.

Хоча названа спеціальність є порівняно новою, адже започаткована лише в 2017 році (наказ МОН від 12.10.2017 № 1368 [6]), уже є ціла низка наукових досліджень щодо різних аспектів проблеми підготовки майбутніх учителів із цієї спеціальності. Зокрема, варто виокремити публікації Ю. Бохан, О. Войтович [1], Н. Горбатюк, Н. Граматик [2], Г. Жирської, Т. Засєкіної [4], Ю. Краснобокого, О. Луценко [5], М. Мартинюка, Н. Міщук, А. Степанюк, І. Трускавецької [4], І. Ткаченка, Т. Форостовської та ін.

Одним із важливих аспектів підготовки здобувачів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) першого (бакалаврського) та другого (магістерських) рівнів вищої освіти є методична підготовка до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі.

Мета статті: розкрити специфіку методичної підготовки майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в 5-6 класах.

Випускникам закладів вищої освіти, які навчаються на освітніх програмах за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки) присвоюють професійну

кваліфікацію вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології. Упродовж років навчання здобувачі вищої освіти опановують цілу низку навчальних дисциплін з фізики, хімії, біології та методик їхнього навчання. Проте надзвичайно важливим є вивчення окремої методики – методики навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі.

Інтегровані курси «Природничі науки», «Пізнаємо природу» та «Довкілля» ґрунтуються на зовсім інших підходах, ніж колишнє «Природознавство», тому для забезпечення якісного їх викладання у закладах загальної середньої освіти необхідна відповідна методична підготовка майбутніх учителів природничих наук у вищій школі.

У Рівненському державному гуманітарному університеті в освітній програмі «Середня освіта (Природничі науки)» першого рівня вищої освіти передбачено вивчення дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук». У межах угод про академічну мобільність у 2023-2024 н.р. цю дисципліну разом із майбутніми вчителями з РДГУ вивчали бажаючі здобувачі вищої освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Навчання відбувалось у змішаному форматі: здобувачі РДГУ – очно, здобувачі ГНПУ – дистанційно в синхронному режимі за допомогою платформи Zoom.

Зміст дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук» охоплював ознайомлення майбутніх педагогів з особливостями навчання в Новій українській школі [3], модельними програмами інтегрованих курсів природничої освітньої галузі («Природничі науки», «Пізнаємо природу» та «Довкілля»), складниками інтегрованих курсів (фізичним, астрономічним, хімічним, біологічним, географічним), підручниками різних співавторів, різноманітністю завдань для організації дослідницької діяльності та реалізації діяльнісного підходу в освітньому процесі. Окремі теми було відведено на формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів, використання цифрових застосунків у навчанні природничих наук тощо.

Майбутні вчителі не лише опановували теоретичний матеріал з методики навчання інтегрованих курсів, а й самі розробляли конспекти уроків та позакласних заходів, знімали відео власних дослідів з фізики, хімії, біології, створювали

дидактичні матеріали, моделювали, оформлювали методичне портфоліо та ін.

«Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук» – перша методична дисципліна, яку вивчали майбутні вчителі. У наступних семестрах вони опановують «Методику навчання біології», «Методику навчання хімії» та «Методику навчання фізики». У цій послідовності простежується логіка вивчення відповідних курсів і предметів у закладах загальної середньої освіти.

Отже, можемо зробити висновок про те, що в методичній підготовці майбутніх учителів природничих наук (спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) важливим є вивчення дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук», яка дає здобувачам вищої освіти чіткі уявлення про зміст та особливості навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в 5-6 класах.

Перспективи подальших наукових розвідок убачаємо в дослідженні ефективності впровадження різних інноваційних методів і технологій у викладанні методичних дисциплін для майбутніх учителів природничих наук.

Література

1. Войтович О. П. Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2021. №194. С. 13-17.

2. Граматик Н. Проблема підготовки майбутніх учителів природничих наук: аналітичний огляд. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.* Одеса: ПНПУ ім. К. Д. Ушинського, 2019. №3 (128). С. 126-133.

3. Грицай Н. Підготовка майбутніх учителів природничих наук до роботи в Новій українській школі. *Українська професійна освіта= Ukrainian professional education*. 2021. №9-10. С. 136-143.

4. Засєкіна Т. М., Трускавецька І. Я. Професійна підготовка вчителів природничої освітньої галузі до експериментальних досліджень у закладах загальної середньої освіти. *Український педагогічний журнал*. 2024. № 1. С. 74-80.

5. Луценко О. І. Проблема фундаменталізації підготовки вчителів природничих наук у закладах вищої освіти. *Природнича освіта та наука*. 2024. № 3. С. 32-43.

6. Наказ «Про внесення змін до наказу Міністерства освіти і науки України від 12 травня 2016 року № 506» від 12.10.2017 № 1368. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1344-17#n2

Ігор Гула

кандидат технічних наук

доцент кафедри фізики та електротехніки

Хмельницького національного університету

Олексій Полікаровських

доктор технічних наук

професор кафедри технічної кібернетики
й інформаційних технологій ім. професора Р.В. Мерката

Одеського національного морського університету

ВИКОРИСТАННЯ STEM-ОСВІТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ІНЖЕНЕРА

Застосування STEM-підходів у навчальному процесі стало однією з ключових стратегій, що дозволяє забезпечити високий рівень знань та практичних навичок майбутніх спеціалістів. STEM-освіта має значний вплив на розвиток професійних компетентностей майбутніх інженерів, формуючи не тільки технічні навички, а й соціальні та когнітивні вміння, які є необхідними в сучасному інженерному середовищі[1]. Серед ключових аспектів впливу STEM-освіти на розвиток професійних компетентностей, можна виділити:

1. **Розвиток технічних навичок та глибокого розуміння інженерних дисциплін**. STEM-освіта акцентує увагу на інтеграції різних наукових дисциплін, що дозволяє студентам отримати глибоке розуміння фізичних, хімічних, математичних та інженерних принципів. Практичне застосування знань у проектних роботах та лабораторних дослідженнях сприяє формуванню технічних навичок, які необхідні для виконання інженерних завдань[2].

2. **Формування навичок вирішення проблем.** STEM-освіта орієнтована на розв'язання реальних задач, що потребують аналітичного підходу, використання міждисциплінарних знань і творчого мислення. Студенти вчаться визначати проблему, аналізувати умови та обмеження, розробляти альтернативні варіанти рішень та обирати найкращий із них.

3. **Розвиток комунікативних та командних навичок.** Робота над проектами в межах STEM-освіти часто відбувається в групах, що сприяє розвитку комунікативних та міжособистісних навичок. Це розвиває здатність працювати в команді, налагоджувати комунікацію, вести переговори та ухвалювати колективні рішення.

4. **Здатність до адаптації та навчання протягом життя.** STEM-освіта заохочує студентів до самостійного навчання, експериментування і дослідження нових технологій. Це формує готовність до адаптації та навчання протягом життя, що є важливою компетенцією для професіоналів у сфері інженерії.

5. **Формування інноваційного та критичного мислення.** STEM-підходи сприяють розвитку інноваційного мислення, оскільки студенти заохочуються до пошуку нових рішень та розробки технологій. Впровадження STEM-освіти у навчальний процес сприяє формуванню комплексного набору компетентностей, що робить інженерів більш підготовленими до вирішення складних завдань і роботи в умовах сучасного високотехнологічного світу.

Література

1. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. № 2(12), С. 26–30.

2. Барна О. В. Балик Н. Д. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: матеріали І регіональної науково-практичної веб-конференції.* Тернопіль, 2017. С. 3–8.

Віра Мельник,
к . геогр. н., професор
Юля Вальковець,
магістрантка,
Рівненського державного
гуманітарного університету

ЗАХВОРЮВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИМ ГЕПАТИТОМ – АКТУАЛЬНЕ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Гепатит – це запалення печінки вірусного походження. Різна етіологія формує такі види гепатитів: A, B, C, D, E. Найпоширенішим є гепатит В і хворіють ним у всьому світі. Поширюється гепатит через уколи голкою, татуювання, пірсинг, контакт з інфікованими рідинами організму (слина, кров тощо), поширений і статевий шлях передачі [1].

Відрізнити різні типи гепатитів за клінічними симптомами без лабораторного підтвердження практично неможливо. Специфічного лікування гострої форми гепатиту В не існує. Хронічну форму можна лікувати сильними антивірусними препаратами, які придушують вірус і уповільнюють прогресування цирозу і раку печінки. Лікування довічне. Попередження захворювання проводиться вакцинацією, яка на 98-100% запобігає захворюванню і розвитку ускладнень [1].

Статистична інформація МОЗ України стосовно захворюваності на вірусний гепатит стала доступною з 2010 року. Середній багаторічний показник захворювання по Україні становить 5,98 на 100 тис. населення з діапазоном коливання 3,56–8,39. Для Рівненщини цей показник 4,98 [2].

Смертність від вірусних гепатитів і їх наслідків зросла на 22% в порівнянні з 2000 роком і зрівнялась з кількістю смертей від туберкульозу та перевищує смертність від ВІЛ/СНІД [2].

Відсутність знань серед школярів щодо вірусних гепатитів та відповідних профілактичних заходів при цих інфекціях не можна залишити поза увагою.

Для часткового вирішення проблеми та розширення рівня знань учнів нами

проведене опитування 42 учнів 10 і 11 класів в Мочулищенській гімназії. В зв'язку з виявленим низьким рівнем знань про дану інфекцію, ми провели додаткове заняття по даній тематиці і повторне опитування (табл.1).

Таблиця 1

Рівень обізнаності учнів щодо захворювання вірусним гепатитом

№ з/п	Назви запитань	Кількість учнів, які правильно відповіли			
		До бесіди	%	Після бесіди	%
1	Які види гепатиту ви знаєте?	2	4,8	40	95,2
2	Чим відрізняється гепатит А від гепатиту В?	0	0	12	28,6
3	Чи можна заразитися гепатитом при переливанні крові та її препаратів	6	14,3	42	100
4	Чи можна сказати, що гепатит Д є продовженням гепатиту В?	0	0	24	57,2
5	Чи заразиться гепатитом дитина в утробі від інфікованої матері	4	9,5	41	97,7
6	Яким шляхом можна заразитись гепатитом?	4	9,5	39	92,9
7	Чи відноситься гепатит до інфекційних захворювань?	26	61,9	42	100,0
8.	Чи можна заразитися гепатитом через засоби особистої гігієни?	11	26,2	38	90,5
9	Який строк діє вакцина проти гепатиту? Чи потрібна ревакцинація?	0	0	40	95,2
10	Хто на сьогоднішній день є в групі ризику ураження гепатитом?	12	28,6	36	85,7

Результати опитування свідчать про необхідність удосконалення системи освіти як з питань епідеміології і діагностики, так і з профілактики захворювань вірусних гепатитів.

Література

1. Епідеміологічні аспекти соціально значущих інфекцій. Т.А. Сергеєва, Ю.В. Круглов, О.В.Максименок та ін. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2016. № 4 (93). С. 18-28.
2. Global Hepatitis Report 2017. Geneva: World Health Organization; 2017. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255016/1/9789241565455-eng.pdf.

Віра Мельник,
к . геогр. н., професор
Альона Коханевич,
магістрантка,
Рівненського державного
гуманітарного університету

ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В КУРСІ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»

Сьогодення свідчить, що питання чистоти води впродовж останніх років стало глобальним і набуло міжнародного значення. Зростаюче забруднення поверхневих вод побутовими, промисловими і сільськогосподарськими стічними водами, які містять різноманітні забруднюючі речовини і стали причиною такої проблеми.

На території України поверхневі води належать, в основному, до дуже забруднених. Так, у 2022 році за даними Державного агентства водних ресурсів України у річки було скинуто 3625 млн.м^3 стічних вод. З них забруднених і недостатньо очищених 294 млн.м^3, неочищених 80 млн.м^3 [2].

Рівненщина достатньо забезпечена водними об'єктами, проте густота річкової сітки в зоні змішаних лісів та на Поліссі різняться. В північній частині території Рівненщини річкова мережа дещо менша, ніж у південній. Вся мережа представлена ділянкою однієї великої прикордонної річки Прип'ять, шістьма середніми річками (Стир, Іква, Горинь, Случ, Ствига, Льва) та 142 малі річки. Напрям течії річок з півдня на північ [3].

Основне забруднення припадає на малі річки Рівненської області. У частини із них була втрачена самоочисна здатність, погіршилась якості води, відбувається постійне їх виснаження. Стан поверхневих вод постійно погіршується, проте заходи щодо їх покращення в останні роки майже не вживаються [3].

З'ясовано, що за даними державної статистичної звітності (форма 2ТП-(Водгосп)) у басейнах основних річок Рівненської області (Стир, Горинь, Случ, Ствига) відібрано води 116,136 млн.м^3 води, з них скинуто забруднених зворотних

вод 7,57 млн.м^3 [1].

Постійні спостереження за станом поверхневих вод на території Рівненської області свідчать, що погіршенню якості води в річках сприяють скиди недостатньо очищених стічних вод комунальних підприємств області, які і є найбільшими забруднювачами води річок. Практично у всіх містах області очисні споруди комунальних підприємств працюють неефективно. Так, в м. Рівне щоденно в р.Устя поступає біля 25 тис.м^3 недостатньо очищених стічних вод від РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» з перевищеннями по азоту амонійному, зважених речовинах та інших забруднюючих речовинах [1].

Регіональний офіс водних ресурсів у Рівненській області фіксує перевищення гранично-допустимих концентрацій азоту амонійного і заліза загального у транскордонному пункті (с. Переброди) з республікою Білорусь.

Надзвичайно важливим на даний час є проведення реформ у сфері управління водними ресурсами з метою покращення їх екологічного стану, оскільки стратегічною метою України є входження в Європейське співтовариство.

Враховуючи, що значна частина басейнів річок України мають транскордонний характер, то покращення якості води в річках можна досягти спільними зусиллями з транскордонними країнами. Така співпраця запропонована у Водній Рамковій Директиві ЄС, яка розглядає шляхи досягнення безпечного стану і доброї якості води поверхневих водойм, використовуючи основні принципи управління водними ресурсами.

Література

1. Довкілля Рівненщини. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2023 році. С 29-49.

2. Збірник «Статистичний щорічник України» за 2022 рік. Державна служба статистики України, С.127.

3. Мельник В.Й., Толочик І.Л. Проблеми екологічного стану середніх річок Рівненської області. Колективна монографія Actual problems of natural sciences: collective monograph. Riga, Latvia: Izdevniecība «Baltija Publi-shing», 2020. P. 203–222.

Ольга Гоменюк,
к. ф.-м. н., доцент,
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Микола Аносов,
вчитель фізики Березівського НВК

ПРЕДМЕТ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ НОРВЕГІЇ (9 КЛАС)

Всі процеси реформування сучасної української освіти тією чи іншою мірою пов'язані з інтеграцією. Однією з ключових компетентностей в українській середній освіті є компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій. Бондар Т. І. і Пинзеник О. М. в своїй роботі [1] розглянули значущість вивчення досвіду організації природничої освіти в Норвегії для модернізації вітчизняної освіти, оскільки у вітчизняній системі освіти явище інтеграції предметних галузей є порівняно новим. На думку авторів дослідження досвіду організації вивчення природничих наук у Норвегії сприятиме розумінню можливостей, які пропонує інтеграція, оскільки характерна риса природничої освіти в загальноосвітній школі Норвегії з першого до одинадцятого класу – інтегрованість природничих наук (біології, хімії, фізики, географії).

З огляду на вищесказане пропонуємо заглибитися в природничі науки молодшої школи Норвегії і детальніше ознайомитися з тематикою дисципліни в 9 класі. Було розглянуто підручник Елемент 9 [2] і результат подано в таблиці.

Тема	Параграфи
Природознавство - досліджуючи світ:	- Від дикої ідеї до надійного знання; - Наукова робота і спосіб мислення; - Провести дослідження; - Оцінка похибки.

Хімічні моделі - показ невидимого	- Періодична таблиця; - Речовини; - Читати і писати хімію; - Горіння.
Енергія - ненаситна потреба	- Енергія раніше і зараз; - Енергозбереження, втрати енергії та якість енергії; - Використання електричної енергії; - Виробництво енергії; - Зберігання та транспортування енергії.
Клімат - мінлива земна куля	- Енергетичний баланс Землі; - Кругообіг вуглецю; - Причини глобального потепління; - Зміна клімату; - Зміна клімату в минулому.
Нерви і гормони - зв'язок в організмі	- Тіло складається з мільярдів клітин; - Нервові клітини та нервові сигнали; - Нервова система; - Гормональна система; - Порівняння нервової та гормональної системи.
Сексуальність - ідентичність, тіло та емоції	- Молодість; - Ідентичність; - Ваше нове тіло; - Секс і таке інше; - Межі та встановлення меж; - Проблеми внизу; - Контрацепція вагітність і пологи.

Варто відмітити, що кожна тема завершується науковою статтею з журналу, висновками, завданнями та дослідженнями і експериментами.

Література

1. Бондар Т. І., & Пинзеник О. М. (2022). ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ В НОРВЕГІЇ. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (207), 401-406. **https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-401-406**.
2. Марте Арнтцен, К'єрсті Свенскеруд Беккедал, Кнут Олав Фоссетоль, Каролайн Фегрі. Елемент 9, Основна книга, Природознавство для молодшої школи, Флексібінд, 2021, 256 ст.

Світлана Гришко,
к. геогр. н., доцент
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Сучасний етап розвитку освіти в умовах Нової української школи вимагає від педагогів оновлення методів, засобів і форм організації навчання. Організація навчання тісно пов'язана з розробкою та впровадженням в освітній процес нових педагогічних технологій. Оновлення освіти молодого покоління також вимагає використання нових методів і форм навчання. Такими технологіями є ігрові технології навчання. Вони розвивають уяву, мислення, силу волі, сприяють залученню учнів до творчої та комунікативної діяльності, забезпечують особистісний підхід в ігровій ситуації та стимулюють пізнавальну активність учнів.

Гра – один із видів колективної роботи. Участь у грі чинить сильний емоційний вплив на школярів, який не можна порівняти з впливом інших форм навчання. Гра вимагає від її учасників великої самостійності, ініціативи, стимулює самостійність. У її проведенні є багато спільних рис із методикою групової роботи. Але є й принципові відмінності - виконуючи ролі, учні занурюються в дійсність, якій присвячена гра, ставлять себе на місце реальних осіб, вчаться приймати рішення.

Саме в грі будується невимушене спілкування між учнем і вчителем, коли вчитель зорієнтований не тільки на вивчення шкільної географії, а й на особистість дитини загалом.

Рольова гра сприяє організації групової роботи, розвитку самостійної пізнавальної діяльності, вмінню працювати з картою, текстом підручника, дидактичним матеріалом тощо. Рольова гра характеризується переважанням самонавчання над навчанням, а пошуковий, розумовий та організаційний компоненти гри формують у дітей дослідницьке та творче ставлення до дійсності. Це фактично

означає, що діти формують новий зміст навчальної діяльності.

Учні на уроках узагальнюючого повторення часто відчувають нервозність і втому. А уникнути цього можна, використовуючи на уроках рольові та інші ігри. Одна особливість рольових ігор – поєднання індивідуальної діяльності учнів з колективними, груповими формами. Дійсно, поряд із колективними оцінками, у процесі гри кожен учень має свою індивідуальну оцінку, одночасно з індивідуальними завданнями можна практикувати й групові, розраховані на колективну працю. Прикладом такої праці може слугувати вибір найсерйознішого питання для команди супротивника, коли група обговорює його й ухвалює рішення. Рольові ігри тоді виконуватимуть своє завдання, коли вони відповідатимуть певним ознакам. Рольові ігри завжди включають колективну діяльність і мають на меті формування певних знань та вмінь.

Програма «Географія. 6 клас» НУШ передбачає проведення командної гри-квесту «Навколосвітня подорож» з використанням карт світу. Цю гру можна провести в такій формі. Учні сідають по двоє за стіл. Один з них називає ім’я мандрівника, інший має швидко назвати своє відкриття і назвати ім’я відомого мандрівника своєму супернику. Перший учень. Христофор Колумб. Другий учень. Він відкрив Америку для європейців. Магеллан – Третій учень. Перша навколосвітня подорож. Джеймс Кук. Якщо учень запізнюється з відповіддю на запитання, він вибуває з гри і замінюється іншим учнем з тієї ж команди. Перемагає команда з найбільшою кількістю точних відповідей, найбільшою кількістю мандрівників і найменшою кількістю учасників, що вибули з гри.

Комп’ютерні технології дають змогу значною мірою урізноманітнити проведення уроків з географії, зокрема, в ігровій формі. Велика кількість програм дає змогу редагувати та доповнювати текстовий матеріал, складати та видозмінювати карти, схеми, таблиці.

Тетяна Дюжикова,
к. пед. н., доцент, завідуюча кафедрою хімії та хімічної освіти,
Мелітопольського державного
педагогічного університету імені Богдана Хмельницького
Тетяна Четвертак,
к. пед. н., старший викладач кафедри хімії та хімічної освіти,
Мелітопольського державного
педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

ПОЗИТИВНИЙ ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ТЕХНОЛОГІЄЮ ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ

Змішана форма освіти в умовах невизначеності, що продиктовано воєнним станом в країні, потребую гнучких та інноваційних рішень для реалізації успішного освітнього процесу, зокрема, щодо використання сучасних освітніх технологій. Під технологією перевернутого класу, слід розглядати, «технологію організації навчання, при якій аудиторна та поза аудиторна робота представлені навпаки або «перевернуті», так щоб студенти ознайомились з навчальним матеріалом самостійно перед заняттям, а аудиторне заняття потім використовувалось для поглиблення розуміння вивченого шляхом обговорення з одногрупниками та для вирішення навчальних проблемних завдань. Таке навчання характеризується значною гнучкістю та забезпечує залучення студентів до навчального процесу, дозволяє сформувати динамічне та творче середовище, де студенти навчаються критично мислити та разом вирішувати поставленні завдання. Технологія дозволяє зупинитися для обміркування, прослухати повторно, студенти цифрового покоління можуть вільно контролювати виклад матеріалу, попередньо ознайомившись з ним» [1, с. 39]. Також, зауважимо, що педагогічна модель перевернутого класу є «формою змішаного навчання, що поєднує елементи дистанційного навчання, самостійного вивчення електронних ресурсів, спільного використання платформ та інших навчальних джерел у відкритому інформаційному доступі. Основне завдання даної моделі – стимулювати ініціативу студентів до самостійного пошуку відповідей на

поставлені завдання, що дозволяє виховувати інноваційного педагога, що здатний критично та творчо мислити. Таке навчання має індивідуальних характер, воно творче і може бути цікавим для студента за умови, що його прагнення до дослідження буде достойно оціненим» [2, с. 86]. Викладання природничих дисциплін технологією «перевернутого класу» вбачаємо у ретельній підготовці запропонованого навчального матеріалу, включаючи рефлексію для зворотного зв'язку зі здобувачем вищої освіти; застосуванні диференціації форм, методів та засобів навчання з врахуванням особистісного підходу та визначенні рівня вхідних знань, обов'язковому поглибленні та закріпленні навчального матеріалу безпосередньо на занятті з викладачем, впровадженні варіативності у виборі студентами форми виконання підсумкового контролю теми конкретної природничої дисципліни.

Література

1. Konoplianyk, L. & Melnykova, Ye.(2019). Використання технології «Перевернутий клас» при навчанні фахової іноземної мови. 38-45.

2. Лопатинська, Н., Задоріна, О. & Гончар, Н. (2022) Efficiency of applying the «flipped classroom» model in the process of teaching students of pedagogical specialties Інноваційна педагогіка, 2022 (45). pp. 82-87. ISSN 2663-6085.

Ольга Левада,
к.геогр.н., доцент
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ПРИЙОМІВ ПІД ЧАС РОБОТИ З КАРТОЮ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Сформована географічна грамотність – одна з вимог до знань, умінь і навичок випускника загальноосвітнього навчального закладу. Життя сьогодні вимагає, щоб випускник школи володів умінням не тільки географічно правильно мислити, а й економічно грамотно діяти.

Серед засобів навчання географії провідне місце належить географічній карті. Уміння працювати з планом місцевості, топографічними картами, фізико-географічною та тематичними картами є однією зі складових географічної та картографічної грамотності

Серед засобів навчання географії провідне місце належить географічній карті. Карта дає змогу орієнтуватися в просторі, витягувати різноманітну інформацію. У шкільній географії існують лише навчальні карти, які за своїми функціональними властивостями є об'єктом вивчення, джерелом знань і засобом наочності.

Під час формування навичок роботи з картою розвивається логічне мислення, пам’ять, увага, тобто ті властивості, що дають змогу не лише самостійно знаходити інформацію, а й критично переробляти її та самостійно робити висновки.

Неоціненну допомогу в розвитку географічної грамотності, зокрема й картографічної, можуть надати ігри та ігрові прийоми на уроках географії.

Саме за допомогою гри відбувається передача накопиченого досвіду від старшого покоління до молодшого. Гра допомагає моделювати життєві та навчальні проблемні ситуації, бо ігрові дії зосереджуються навколо реальних проблем і стосунків. У процесі гри учні, по-перше, використовують свій особистий досвід, а по-друге, свої уявлення про досвід передбачуваного героя. І через подібне наслідування формується своєрідний ланцюжок дій, що відтворює досвід дорослих. Під час гри

учні не точно копіюють дорослих, але, наслідуючи їх, діють по-своєму.

Включення гри в навчальний процес помітно підвищує інтерес до навчального предмета, створює ситуації, які наповнені емоційними переживаннями, що стимулюють діяльність учнів.

Гра не може повністю замінити традиційні форми і методи навчання, але раціонально їх доповнює. За допомогою застосування ігор та ігрових прийомів більш ефективно досягаються поставлені цілі та завдання конкретного заняття і всього навчального процесу. Водночас гра стимулює зростання мотивації та пізнавальної активності, що сприяє засвоєнню більшої кількості інформації, набуттю навичок прийняття адекватних рішень у різноманітних ситуаціях, формуванню досвіду морального вибору.

Взаємодія через гру передбачає неформальне спілкування, що дозволяє як учням, так і вчителям розкрити свої особистісні якості та найкращі сторони характеру. Гра підвищує самооцінку учасників, оскільки вони мають можливість перейти від слів до справи і перевірити свої навички. Гра змінює ставлення учасників до навколишньої дійсності, знімає страх перед невідомим. Вона одночасно ставить учня в кілька позицій. Особистість одночасно перебуває у двох площинах – реальній та умовній (ігровій).

Наведу приклади ігор, які викликають неабиякий інтерес в учнів.

Збери карту. Учні отримують конверти з розрізаними малюнками карти (відповідно до теми уроку). Учні мають зібрати карту за встановлений час.

Географічна естафета. Учитель або учень ставить запитання учневі за картою, той відповідає, показує географічний об'єкт і передає указку наступному учневі, ставлячи своє запитання. Якщо учасник естафети відповідає на запитання неправильно, то він позбавляється права поставити запитання.

Подороож по карті. Біля карти два учні. Один стоїть до карти спиною, інший починає рух указкою по карті, розповідаючи про напрямок і ті країни, які зустрічаються на його маршруті. Учитель каже «Стоп». Учень, який стоїть спиною до дошки, має назвати країну, на яку в цей момент показує указка. Учні міняються місцями, якщо дано правильну відповідь.

Олена Луценко,
к. біол. н., доцент
Глухівського національного педагогічного
університету ім. О. Довженка

ПРІОРИТЕТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Анотація. У статті розглядаються умови професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів природничих наук. Автори наголошують, що розв'язання проблеми теоретико-методологічних передумов професійної підготовки вчителя природничих наук варто шукати в осмисленні категорій «культура» і «методологія» і, як наслідок, в усвідомленні того факту, що, напевно, не будь-яка діяльність вимагає певної культури її організації, а також методологічного обґрунтування. Установлено, що нові моделі професійної підготовки нині ґрунтуються на засадах диференціації, диверсифікації, багаторівневості, фундаменталізації, стандартизації, комп'ютеризації, індивідуалізації, неперервності, гуманізації й гуманітаризації.

Ключові слова: пріоритети, підготовка, вчитель, професійний, фундаменталізація.

У сучасній науковій літературі та освітній періодиці дедалі частіше порушуються питання вдосконалення системи професійної підготовки майбутнього вчителя, дискутується зміст його професійно-педагогічної культури. Це свідчить про певні зрушення в усвідомленні ролі та місця вчителя, а отже, й про відмову від спрощеного розгляду професійно-педагогічної діяльності й системи професійної підготовки педагогів. Уважаємо, що вчитель є визначальною постаттю навчально - виховного процесу, носієм змісту освіти й педагогічних технологій навчання та виховання. Він здійснює управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів і реалізовує програму виховання учнівського колективу, на науково обґрунтованих засадах забезпечує належні умови розвитку, самореалізації й самовизначення учнів у різноманітних видах діяльності. Підвищені вимоги до професійної діяльності й особистості вчителя визначають специфіку організації його професійно-педагогічної

підготовки [3].

Розвиток особистості педагога, оволодіння відповідними знаннями й здатностями, які дозволяють йому робити обґрунтовані висновки стосовно стану й перебігу педагогічного процесу та ефективно діяти, що є метою, підґрунтям й умовою ефективної професійної діяльності. Однак, провідні вчені, які досліджують питання вдосконалення змісту професійної освіти (В. Бондар, С. Гончаренко, Н. Грицай, Н. Гузь, І. Зязюн, В. Кремень, В. Кузь, В. Луговий, О. Мороз, Н. Ничкало, В. Радул, О. Савченко, С. Сисоєва, Л. Хомич та ін.), небезпідставно вважають, що в сучасних умовах сформований образ професійно-педагогічної культури вже не забезпечує професійний і кар'єрний успіх учителя, його конкурентноспроможність, високий рівень професіоналізму та педагогічної майстерності.

Розв'язання проблеми теоретико-методологічних передумов професійної підготовки вчителя природничих наук варто шукати в осмисленні категорій «культура» і «методологія» і, як наслідок, в усвідомленні того факту, що, напевно, не будь-яка діяльність вимагає певної культури її організації, а також методологічного обґрунтування. Репродуктивна діяльність, віддзеркаленням якої може бути рутинна повсякденна робота вчителя- функціонала на рівні раз і назавжди засвоєних технологій, не вимагає методологічних підходів. Інша річ – продуктивна діяльність, спрямована на отримання об'єктивно нового або суб'єктивно нового результату в ситуації невизначеності методів, прийомів і способів організації освітнього процесу [1].

Актуальність методологічної культури для вчителя пояснюється сучасним стрімким розвитком як загальнонаукових, так і тематичних методів у поєднанні з процесами глобалізації та інформатизації. Такий стан С. Гончаренко влучно називає «скупченням» різних знань, методів, підходів, напрямів [2]. У результаті вчителі часто не мають інструментів, необхідних для розв'язання конкретних проблем. Саме вони потребують рефлексійного аналізу та реконструювання з метою отримання (створення) нової наукової системи, за допомогою якої можливе виконання завдань і досягнення педагогічних цілей [2]. У результаті виникає методологічна ситуація, для розв'язання якої вчителеві потрібно самовизначитися зі своїми науковими поглядами, професійними перевагами й уподобаннями, оцінити й узагальнити власний

педагогічний досвід і досвід інших педагогів, сформувати певну методологічну позицію, що має узгоджуватися загалом із професійно-педагогічною позицією.

Велике значення має методологічна культура вчителя в галузі предмета викладання. В умовах плюралізму, гнучкості навчальних планів, варіативності програм, підручників і навчальних технологій, широкого впливу ЗМІ, підвищення ролі дослідницької роботи учнів, поглиблення профільного спрямування суттєву роль відіграє рівень оволодіння вчителем провідними сучасними науковими теоріями, історією науки, дослідними стратегіями, процедурами методологічного аналізу, комплексом гносеологічних, теоретико-пізнавальних питань про співвідношення теорії і експерименту, фундаментального і фактологічного рівнів пізнання, про співвідношення між абсолютною і відносною істинами, про пізнання як нескінченний процес наближення до абсолютної істини внаслідок пізнання відносних істин. Методологічна культура в галузі природничих наук дозволяє вчителеві вийти на загальнонауковий, загальнофілософський рівень сприйняття навколишнього світу. З огляду на це вважаємо, що методологічна культура є важливою рисою особистості в сучасному суспільстві, вона відображає рівень освіченості й ерудиції майбутнього вчителя природничих дисциплін, проявляється й розвивається під час засвоєння ним практичної й науково-дослідної педагогічної діяльності, а також діяльності з дослідження у галузевій науці.

Останнім часом розроблено концептуальні положення, які базуються на засадах Конституції України, Державної теорії розвитку освіти, законів «Про освіту» та «Про вищу освіту», модернізації освітніх програм підготовки майбутніх учителів біології та здоров'я людини і природознавства, Концепції «Нова українська школа», Глобальної програми дій ЮНЕСКО в галузі освіти для сталого розвитку (Partner Networds of the Global Action Programme on Education for Sustainable Development), спрямованих на трансформацію освітнього середовища, розвиток творчого потенціалу вчителів.

Зміна орієнтації освітньої методики – від становлення особистості до стратегій розвитку особистості та її саморозвитку – потребує диференційованої, диверсифікованої, багаторівневої, базової, комп'ютеризованої, персоніфікованої, неперервної, гуманної культуралізації й гуманізації теорії та практики освіти і

вважається абсолютним пріоритетом XXI століття. Ці пріоритети зазначені в основному документі, прийнятому в рамках Болонського процесу [7].

Розглянемо найбільш значущі з них:

Фундаменталізація вищої освіти передбачає перегляд аксіологічних орієнтирів і пріоритетів, перехід від примату практичних і вузькоспеціальних знань до розвитку загальнокультурних і наукових форм мислення. Основою фундаменталізації є методологічно важливі, головні, стрижневі, системно сформовані та незмінні знання, які відповідають загальному світогляду й мисленню особистості та її адаптації до мінливих соціально-економічних й технологічних умов.

Соціально-гуманітарна підготовка передбачає цілеспрямоване поглиблення, конкретизацію та професіоналізацію мовної, філософської, політологічної, культурологічної, соціологічної, правознавчої, економічної, фізкультурно-оздоровчої освіти, а також її професійно-педагогічне спрямування з метою поширення їх змісту на загальнолюдські цінності [4].

Професійна педагогічна підготовка – багаторівнева система, що охоплює повністю неперервну підготовку викладачів за різним освітнім ступенем. Відповідно до цього науковці визначають та описують зміст трьох щаблів професійної педагогічної підготовки [5-6].

Отже нами було визначено, що нові моделі професійної підготовки нині ґрунтуються на засадах диференціації, диверсифікації, багаторівневості, фундаменталізації, стандартизації, комп’ютеризації, індивідуалізації, неперервності, гуманізації й гуманітаризації. У ній як окремі самостійні, але досить вагомі складники виокремлюються загальнонаукова, фундаментальна, предметна, психолого-педагогічна, методична, практична, науково-педагогічна, інформаційно-технологічна, методологічна, соціально-гуманітарна та інші види підготовки. Розглянуті аспекти професійної підготовки структуруються в навчальних планах і програмах у три цикли дисциплін. Різні варіанти професійно-педагогічної підготовки моделюються на закладених концептуальних підходах до її структури і змісту на основі цілісного й системного розуміння сутності цього процесу.

Література

1. Валько Н. Аналіз та перспективи підготовки майбутніх учителів інтегрованого курсу «Природничі науки». *Серія: Педагогічні науки*. Вип. 2. Бердянськ: БДПУ, 2019. С. 170–178.
2. Гончаренко С. У. Фундаменталізація професійної освіти як дидактичний принцип. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія.* 2008. № 2. С. 87–91.
3. Граматик Н. Професійна підготовка майбутнього вчителя біології: базові теорії природничо-наукового дискурсу. URL: http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/ped-visnik-66-2019-15.pdf
4. Липова Л. Модель фундаменталізації змісту природничої освіти в загальноосвітній школі. *Довідник директора школи.* 2014. №1–2. С. 39–47.
5. Наказ МОН від 03.08.2018 № 863 «Про проведення експерименту всеукраїнського рівня «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10–11 класів закладів освіти загальної середньої освіти» на серпень 2018 – жовтень 2022 роки». URL: https://imzo.gov.ua/2018/08/06/nakaz-mon-vid-03-08-2018-863-pro-provedennyaeksperymentu-vseukrajinskoho-rivnya-rozroblennya-i-vprovadzhennya-navchalnometodychnoho-zabezpechennya-intehrovanoho-kursu-pryrodnychi-nauky-dlya/
6. Національна доктрина розвитку освіти України. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347/2002
7. Хомич Л. О. Аксіологічні основи професійної підготовки майбутнього вчителя Аксіологічний підхід - основа формування цілісної особистості майбутнього педагога : монографія. Київ-Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2010. С. 7-21.

Олеся Мегем,
к. пед. н., доцент
Глухівського НПУ ім. О. Довженка
Дарина Фаєвська,
магістрантка
Глухівського НПУ ім. О. Довженка
Анастасія Мелашенко,
магістрантка
Глухівського НПУ ім. О. Довженка

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Здоров’я підростаючого покоління є фундаментом формування потенціалу дорослого населення, оскільки це один із найважливіших показників економічного благополуччя та національної безпеки України.

Сучасний вчитель має брати участь у створенні психологічно комфортного та безпечного освітнього середовища, забезпечуючи безпеку життя дітей, збереження та зміцнення їхнього здоров’я, підтримуючи емоційне благополуччя дитини у період перебування в закладах загальної середньої освіти (далі ЗЗСО) [1; 3; 4].

Вважаємо, що саме вчителю здоров’я людини відводиться особлива роль у збереженні здоров’я учнів. Дослідники [2; 5], які розробляють цей напрямок у методології, пропонують кілька класифікацій здоров’язбережувальних технологій, що враховують різні критерії.

Заслуговує на увагу класифікація здоров’язбережувальних технологій, розроблена М. Гончаренко [2, с. 33], яка включає:

– медико-гігієнічні технології (дотримання санітарно-гігієнічних норм, надання повноцінної медичної допомоги суб’єктам освітнього процесу тощо);

– фізкультурно-оздоровчі технології (загартовування, розвиток фізичних якостей (сили, швидкості, гнучкості, витривалості));

– екологічні здоров’язбережувальні технології (підвищення рівня духовно-

етичного здоров’я учнів, формування у них екологічної свідомості та прагнення до збереження навколишнього середовища);

– технології забезпечення безпеки життєдіяльності (дотримання правил пожежної безпеки, охорони праці, цивільної оборони тощо);

– лікарсько-оздоровчі технології (реалізація принципів лікувальної педагогіки та лікувальної фізкультури);

– соціально-адаптуючі й особистісно розвивальні технології (упровадження у освітній процес програм соціальної та сімейної педагогіки, соціально-психологічних тренінгів для вчителів, учнів і їх батьків);

– здоров’язбережувальні освітні технології (застосування психолого-педагогічних методів і прийомів, спрямованих на здоров’язбереження дітей і підвищення ефективності освітнього процесу).

Вважаємо, що у ЗЗСО освітнє середовище поєднує механізми застосування здоров’язбережувальних технологій, об'єднаних у деякі структури за характером цих феноменів та психолого-педагогічних характеристик.

На основі аналізу літературних джерел встановлено, що здоров’язбережувальний процес ЗЗСО окреслює наступні складники:

– орієнтація на процеси та ресурси педагогічної діяльності, що сприяють не тільки збереженню, а й примноженню, формуванню здоров'я учнів;

– формування та розробка заходів зі здоров’язбереження з застосуванням індивідуального підходу до кожного учня (інноваційно-творче підґрунтя);

– залучення учнів до діяльності щодо вдосконалення процесу здоров’язбереження;

– здоров’язбережувальні медичні технології.

З позицій нашого дослідження доцільно виокремити наступні напрями впровадження здоров'язбережувальних технологій в освітній процес ЗЗСО: застосування окремих технік; застосування деяких технологій, спрямованих на розв’язання певних питань здоров’язбереження; комбіноване застосування технологій у змістовому зв'язку один з одним та на єдиній методологічній платформі.

Так, для реалізації санітарно-гігієнічних технологій в ЗЗСО необхідно звертати увагу на такі складники, які впливають на стан здоров’я учнів: оптимальне природне

та штучне освітлення; оптимальний повітряно-тепловий режим; вплив звукових чинників (довго чи періодично існуючих, монотонних, неприємних); урахування кольорової гами у класних кімнатах.

Особливу увагу необхідно зосередити на дотриманні гігієнічних вимог до використання учнями персонального комп'ютера (ПК).

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), як відомо поліпшує організацію освітнього процесу в ЗЗСО та покращує його якість. Однак, кількість інформації, яку за таких умов необхідно засвоїти учням суттєво зростає, що зумовлює збільшення напруги на нервову систему дитини, тому спостерігається погіршення зору та слуху в учнів.

За таких умов у ЗЗСО під час застосування ІКТ розклад уроків необхідно складати з урахуванням навантаження на нервову систему. Тобто, необхідно, щоб мозок дітей перемикався із виконання одного виду активності на інший. Така побудова освітнього процесу сприяє підвищенню працездатності та результативності процесу навчання. Проте все ще залишається актуальною проблема пов'язана з харчуванням учнів у їдальні.

Оскільки правильне, збалансоване харчування – один із провідних чинників, що забезпечують ріст та розвиток організму неповнолітніх.

Існують такі показники раціонального харчування: якість продуктів харчування; організація харчування; склад продуктів харчування; кількість продуктів харчування (за один прийом їжі, в день, в місяць), режим харчування.

Раціонально організований освітній процес повинен бути спрямований на запобігання перевантаженню учнів та створення комфортних умов в освітньому середовищі.

Особливу увагу необхідно закцентувати на раціонально складений розклад уроків, який обов'язково формується з урахуванням рівня складності навчальних предметів. Вівторок та середа вважаються днями найбільшої продуктивності, тому під час складання розкладу слід брати зазначене до уваги. Планувати мінімальне навантаження на кінець тижня.

Одним із основних показників, який характеризує реалізацію здоров'язбережувальних технологій у ЗЗСО, виступає систематична експрес

діагностика стану здоров’я учнів, а також відстеження та аналіз основних властивостей динаміки розвитку організму. Такий аналіз дає можливість зробити висновки про здоров'я учнів, а також запроваджувати ефективні заходи щодо його збереження.

Біологічна потреба учнів у руховій активності зазвичай досягається за рахунок щоденних фізичних навантажень, що складає не менше двох годин і передбачає ранкову та гігієнічну гімнастику, що проводяться перед початком освітнього процесу; руханок, що застосовуються на заняттях, рухливих ігор - на перервах тощо.

Обов’язкова фізична активність протягом навчального тижня здійснюється у вигляді занять фізкультури.

Ранкова гімнастика включає близько семи вправ, які повторюються 6-8 разів. Її доповнюють фізкультхвилинки протягом уроків, які тривають зазвичай п’ять хвилин. Такі хвилини є однією зі складових здоров'язбережувальних технологій в освітньому процесі.

Науковці стверджують, що у дітей в яких спостерігається систематична перевтома, часто проявляються різноманітні хвороби, у тому числі десинхроз.

Для мінімізації емоційної напруги в учнів, доцільно застосовувати ігрові технології. Такі технології дозволяють розв’язати відразу декілька проблем в освітньому процесі: надають можливість учням отримати емоційне розвантаження, а також стимулюють освітню діяльність.

Вважаємо за доцільне застосування здоров’язбережувальних медичних технологій в ЗЗСО, які включають комплекс заходів, що забезпечують моніторинг за здоров’ям учнів та контроль за впливом показників внутрішнього освітнього середовища.

Здоров’я учнів включає сукупність показників (еталон здоров'я учнів): відповідний віку рівень життєзабезпечувальних систем (нервової, серцево-судинної, дихальної) та опорно-рухового апарату; гармонійний фізичний розвиток (зріст, маса тіла, окіл грудей, життєва ємність легень, сила кисті) середнього або вище середнього рівня); швидка адаптація організму до нових умов (уроки, позаурочна робота тощо); високий рівень розумової та фізичної працездатності (без напруги займатися під час уроків); відсутність хвороб протягом року або короткочасна хвороба (не більше 5-7

днів) з повним одужанням.

З психотерапевтичних технік доцільними є пісочна терапія, ізотерапія (малювання пальцями); музична терапія.

Резюмуємо, що схарактеризовані технології прищеплюють учням принципи здорового способу життя, посилюють мотивацію до навчання. Вчителі в тісній взаємодії із учнями, батьками, медичними працівниками, практичними психологами, соціальними педагогами, усіма тими, хто зацікавлений у збереженні та зміцненні здоров'я дітей, здатні створити здоров'язбережувальне освітнє середовище.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 89. URL: **http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/**.
2. Здоров'язбережувальні технології в освітньому середовищі: колективна монографія / за заг. ред. Л.М. Рибалко. Тернопіль : Осадца В.М., 2019. 400 с.
3. Національна стратегія розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі : схвалено Указом Президента України від 25 травня 2020 року № 195/2020. URL: **https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/195/2020#Text**
4. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи: ухвалений рішенням колегії МОН 27/10/2016. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf .
5. Сучасні технології збереження здоров'я учнів у діяльності психологічної служби і психолого-медико-педагогічних консультацій : посіб. / авт. кол.: А. Г. Обухівська та ін. Київ : УНМЦ практичної психології і соціальної роботи, 2016. 218 с.

Андрій Рябко,
к. пед. н, доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВИКОРИСТАННЯ VERNIER LABQUEST2 DEVICE ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ РІДИН

Вивчення динаміки рідин є важливою складовою курсів механіки та гідравліки в інженерних програмах. Основним завданням цих курсів є розуміння та вивчення сил, що виникають під час руху рідини, зокрема через струменеві потоки. Для наочного і практичного вивчення цих процесів студентами важливо мати змогу виконувати експериментальні вимірювання, що і забезпечує пристрій Vernier LabQuest2. Цей пристрій дає змогу збирати й аналізувати дані від датчиків у реальному часі, що дозволяє проводити експериментальні дослідження динамічних процесів у рідинах [2].

Розглянемо експериментальну установку для вивчення струменевої течії рідини та принципи вимірювання сил струменя за допомогою Vernier LabQuest2, а також їх зв'язок з теоретичними основами імпульсної динаміки.

Vernier LabQuest2 – це багатофункціональний пристрій, що дозволяє здійснювати вимірювання з різних датчиків і миттєво аналізувати дані. У дослідах із вивчення динаміки рідин пристрій застосовується для вимірювання сил, що виникають у результаті руху струменя рідини через насадку на зануреному в рідину тілі.

Основними компонентами вимірювальної системи є датчик сили та аналізатор даних Vernier LabQuest2, який з'єднується з датчиком для збору й обробки даних у реальному часі. Датчик сили дозволяє вимірювати горизонтальні сили, що виникають через рух рідини, і записувати результати для подальшого аналізу.

Системи на базі Vernier LabQuest2 дозволяють проводити вимірювання впродовж експерименту з високою точністю та миттєвою візуалізацією результатів у вигляді графіків і таблиць. Це надає студентам не тільки можливість спостерігати за

змінами параметрів у реальному часі, але й розуміти їх зв'язок із теоретичними моделями динаміки рідин [1].

Установка для вивчення струменевої течії рідини складається з моделі човна з реактивним двигуном, який виштовхує воду через насадку, створюючи силу, що діє на тіло в рідині. Вода подається через пластикову трубу і виходить через насадку на дні човна, зануреного в бак з водою. Датчик сили з'єднаний з Vernier LabQuest2 для вимірювання сили, що виникає внаслідок дії струменя рідини (рис. 1).

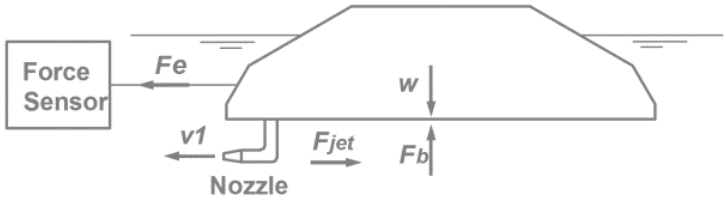


Рис. 1. Принципова схема установки

Струмінь води, що виходить з насадки, створює силу, яку вимірює датчик сили. Ці дані передаються в пристрій LabQuest2, де проводиться статистичний аналіз сили на кожному етапі експерименту. Студенти також можуть регулювати об'ємну витрату рідини через клапан і вимірювати її за допомогою витратоміра, що дозволяє змінювати умови експерименту та порівнювати результати.

Принцип вимірювання сили струменя рідини базується на законі збереження імпульсу, згідно з яким сила, що виникає через рух рідини, визначається рівнянням:

$$F = \dot{m} \cdot (v_{out} - v_{in})$$

m - масова витрата рідини, v_{out} - швидкість рідини на виході з насадки, v_{in} – швидкість на вході, яку можна вважати нульовою. Масова витрата визначається через об'ємну витрату Q та густину рідини ρ

$$\dot{m} = \rho \cdot Q$$

Під час експерименту студенти вимірюють силу струменя двома способами: експериментальним шляхом за допомогою датчика сили та теоретичними розрахунками на основі рівняння імпульсу. Сила струменя визначається для різних

об'ємних витрат рідини, і ці результати порівнюються.

Під час лабораторного заняття студенти виконують вимірювання на різних рівнях об'ємної витрати рідини. Дані, зібрані за допомогою датчика сили, аналізуються в режимі реального часу за допомогою Vernier LabQuest2, що дозволяє визначити середнє значення сили струменя на кожному етапі експерименту.

Також виконується теоретичний розрахунок сили струменя за допомогою рівнянь імпульсу, використовуючи виміряні об'ємні витрати. Це дає можливість порівняти розрахункові значення з експериментальними і виконати оцінку точності експериментальних даних.

Після проведення експерименту студенти будують графіки залежності сили струменя від об'ємної витрати рідини та виконують аналіз похибок. Графік порівняння експериментальних і теоретичних даних дозволяє виявити відхилення та оцінити фактори, що впливають на точність вимірювань.

Результати показують, що сила струменя зростає зі збільшенням об'ємної витрати рідини, а відносні похибки між теоретичними і експериментальними значеннями можуть бути обумовлені недоліками в калібруванні датчика або іншими зовнішніми факторами, такими як турбулентність у воді.

Використання Vernier LabQuest2 для вивчення динаміки рідин дозволяє студентам наочно побачити принцип дії імпульсу та провести точні вимірювання в реальних умовах. Сучасні сенсори та програмне забезпечення значно спрощують процес збору даних і аналізу, що дозволяє студентам зосередитися на теоретичних аспектах механіки рідин і краще розуміти їх взаємозв'язок з реальними експериментами.

Література

1. Cioc C., Zhao Q., Cioc S.. Combining Simulation and Experiment to Determine Fluid Forces in the Fluid Mechanics Laboratory. *In 2019 ASEE Annual Conference & Exposition.* 2019. **https://sftp.asee.org/32518.pdf**

2. Петриця А.Н. Аналого-цифрова лабораторія Labquest2-Vernier для вивчення фізики в школі. *Наукові записки. серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти* 3.12 (2021). **https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/viewFile/1366/1338**

Людмила Старікова,
к.п.н., доцент
Харківського національного педагогічного
університету імені Г.С. Сковороди

ЕКОЛОГІЧНІ ТРЕНІНГИ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Сучасна педагогічна освіта потребує нових підходів до професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів, особливо в спрямуванні на виховання екологічної культури учнів, щоб виростити покоління, яке охоронятиме довкілля. Одним із вагомих елементів підготовки майбутніх учителів є тренінги, які мають мету формувати їх екологічну компетентність.

Тренінг – це активний метод отримання нової інформації, теоретичних знань з практичною перевіркою запропонованих умінь та навичок у безпечному середовищі. Основне його завдання – не тільки опрацювати теоретичну інформацію, а й сформувати нові вміння і навички, розвинути особистісні й професійні якості. Розв'язуючи під час тренінгу різні змодельовані ситуації і проблеми, аналізуючи їх, учасники набувають нового цінного досвіду. Це сприяє підвищенню їх мотивації до саморозвитку та професійного зростання. Тобто, тренінги забезпечують активну участь студентів у навчальному процесі, створюючи можливості для практичного застосування теоретичних знань, дозволяють майбутнім учителям розвивати професійні навички у сприятливому середовищі, де можна експериментувати, обговорювати та вдосконалювати свої методи [1].

Розробка та впровадження тренінгів для підготовки вчителів початкових класів – це важлива галузь педагогічної науки, над якою працюють багато дослідників і практиків. Деякі з них зробили значний внесок у розвиток цієї сфери. Наведемо приклади діяльності декількох відомих науковців та їх напрями роботи [2].

Лев Семенович Виготський – засновник теорії розвитку, яка підкреслює важливість соціальної взаємодії у навчанні. Його концепція «зони найближчого

розвитку» (ЗНР) є основою багатьох тренінгових програм, що спрямовані на розвиток навичок спілкування та співпраці вчителів з учнями.

Джон Дьюї наголошував на важливості активного навчання через досвід, що знайшло відображення у багатьох сучасних тренінгах для вчителів, які включають практичні завдання та рольові ігри.

Бенджамін Блум відомий своєю таксономією освітніх цілей, яка є основою для багатьох тренінгових програм, допомагаючи вчителям розвивати навички створення ефективних уроків та оцінки досягнень учнів.

Кен Робінсон виступав за креативність в освіті. Його ідеї знайшли відображення у тренінгах, які спрямовані на розвиток творчих підходів у викладанні та навчанні.

Тренінги для майбутніх учителів початкових класів повинні бути інтерактивними, практично орієнтованими та відображати реальні педагогічні ситуації. Ефективні форми тренінгів включають: рольові ігри; групові дискусії (обговорення педагогічних кейсів, аналіз ситуацій та пошук колективних рішень); практичні заняття, наприклад, проведення уроків або робота над екопроєктами; зворотній зв’язок [2].

Отже, тренінги є важливим інструментом в екологічній підготовці майбутніх учителів початкових класів. Студенти стають більш впевненими, компетентними та готовими до викликів сучасної освіти.

Література

1. Семенова А. В. Розвиток професійної компетентності фахівців засобами парадигмального моделювання (інтерактивний тренінг) : навч.-метод. посіб. Одеса : СВД Черкасов М.П., 2006. 130 с.

2. Сисоєва С. О. Педагогічні технології професійної освіти: навчальний тренінг : навч.-метод. посібник. Київ: ВМУРоЛ «Україна», 2006. 162 с.

Віталій Ходневич,
PhD, інженер-дослідник в галузі космічної оптики
Інституту технологічних досліджень
IRT Saint Exupéry (Франція)

ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДУ DIY У ВИКЛАДАННІ ТА ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ АТОМА ТА АТОМНОГО ЯДРА: СТВОРЕННЯ ДОСТУПНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Згідно з концепцією Р. Фейнмана [1], багатство держави визначається не лише наявністю природних ресурсів, але й здатністю ефективно продукувати економічні цінності. Фейнман стверджує, що економічний добробут країни залежить від того, як саме використовуються ресурси, та від її спроможності створювати нові цінності через розвиток промисловості, технологій, знань та ринків. Україна, будучи країною з багатими природними ресурсами, є однією з найменш економічно розвинених країн Європи. Натомість найзаможніші країни, до яких прагне Україна, характеризуються високим рівнем людського капіталу, інновацій, технологічного прогресу, освіти, науки та підприємництва.

Інновації та високий рівень освіти не виникають у вакуумі. Кожен комерційний чи науковий продукт має свій прототип: будь то комп'ютер Apple, синхротрон або літак. Створення таких виробів починали аматори, які мали практичні навички, але не завжди глибокі знання в цій галузі. З часом кожен виріб удосконалювався, а його творці здобували досвід через навчання на власних помилках.

Таким чином, навчання через самостійне створення приладів не є новим підходом. У даній статті пропонуються кілька ідей DIY-проєктів для вивчення фізичних явищ у галузі ядерної фізики та фізики елементарних частинок. Оскільки Україна і світ наразі не мають без'ядерної альтернативи, практичне розуміння ядерної фізики сприятиме впровадженню нових технологій у цій сфері.

"Зроби це сам" (DIY, Do It Yourself) у фізиці та навчанні фізики є ефективним і цікавим підходом, що сприяє глибшому розумінню природних явищ через практичну

діяльність. Цей підхід полягає в тому, що учні та студенти самостійно або під керівництвом викладача створюють прості фізичні прилади, проводять експерименти, а також залучаються до проєктної діяльності, що допомагає інтегрувати теорію з практикою [2].

DIY-експерименти дозволяють створювати доступні та ефективні прилади для демонстрації фізичних законів, часто з використанням підручних матеріалів. Виготовлення таких приладів допомагає зрозуміти принципи їх роботи, що робить навчання більш інтерактивним і цікавим.

Студенти можуть самостійно виготовляти більш складні пристрої, використовуючи базові компоненти електроніки. Це можуть бути амперметри, термометри, генератори звукових хвиль, пристрої на основі мікроконтролерів для управління експериментами. Сучасні платформи, такі як Arduino або Raspberry Pi, дозволяють створювати власні експериментальні установки, інтегруючи сенсори та датчики.

Самостійне виготовлення приладів і виконання експериментів сприяє більш глибокому засвоєнню теоретичного матеріалу. Це дозволяє учням розвивати критичне мислення та практичні навички – у процесі самостійного виготовлення приладів учні навчаються розв’язувати проблеми, експериментувати з різними рішеннями та оцінювати результати.

Уміння проєктувати та будувати пристрої є важливою навичкою, особливо для майбутніх інженерів та науковців. Студенти краще запам'ятовують фізичні закони та концепції, коли бачать їх у дії через власноруч створені прилади.

У контексті шкільного або університетського навчання DIY може використовуватися для створення недорогих лабораторних приладів. У багатьох школах та закладах вищої освіти є обмежені можливості для придбання професійного обладнання, тому DIY-прилади стають економічно вигідним рішенням. Варто наголосити, що власноруч виготовленні прилади не означає гіршої якості чи фізичної наглядності в порівнянні зі серійно виготовленими. В майбутньому, обмін досвідом і ідеями DIY-проектів між навчальними інституціями неодмінно призведе до покращення цих саморобних приладів.

До уваги пропонується кілька приладів різного рівня складності для практичних

і демонстраційних робіт із фізики атома і атомного ядра:

- іскрова камера
- дозиметр
- мюонний телескоп
- детектор альфа і бета частинок на базі фотодіодів
- SiPM гамма спектрометр [3].

До прикладу, ми рекомендуємо виготовити іскрову камеру [4, 5]. Іскрова камера є одним із найпростіших детекторів елементарних частинок. В її основі лежить принцип іонізації газу зарядженою частинкою, що пролітає між двома електродами, які перебувають під високою напругою. Іонізація створює умови для електричного пробою, внаслідок чого між електродами виникає іскра. Це дозволяє не лише виявити частинку, але й локалізувати її траєкторію.

Конструкція іскрової камери складається з двох основних частин: регульованого високовольтного генератора та самого детектора. У якості високовольтного джерела використовується блокінг-генератор, модифікований помножувачем Кокрофта-Волтона, що забезпечує напругу до 6 кВ при живленні від 9 В. Оптимальний робочий діапазон напруг для детектора коливається від 2 до 9 кВ. Для обмеження струму і гасіння іскор на виході встановлено резистор на 20 МОм.



Рис. 1. Іскрова камера

Сам детектор змонтований на пластинці з оргскла. Нижній електрод виконаний з текстоліту, а верхній складається з натягнутих паралельних дротів діаметром 0,25 мм, розташованих на відстані 1,5 мм від нижнього електрода. При проектуванні детектора довелося скоригувати конструкцію: зменшити кількість дротинок з 20 до

10 та використовувати більш жорсткий матеріал для стабільної роботи.

Прилад було змонтовано у захисний корпус для безпеки та надійності в роботі. Найвища чутливість детектора досягається при реєстрації альфа-частинок, що підтверджено експериментальними тестами.

Підхід "Зроби це сам" (DIY) є надзвичайно важливим у фізиці атома і атомного ядра з кількох ключових причин. У багатьох навчальних закладах, особливо в школах і університетах з обмеженими ресурсами, відсутні спеціалізовані прилади для дослідження атомних і ядерних процесів. Складне обладнання для таких експериментів, як спектрометри або детектори частинок, часто недоступне через високі витрати на їх придбання та обслуговування. Завдяки підходу DIY, викладачі та студенти можуть створювати прості, але ефективні моделі та прилади, що імітують базові процеси і явища, дозволяючи отримати реальний досвід у виконанні фізичних експериментів.

Експерименти в області фізики атома і атомного ядра часто вимагають використання дорогих інструментів і матеріалів, таких як джерела радіоактивного випромінювання або високоточні детектори. Підхід DIY дозволяє створювати низькобюджетні альтернативи для проведення демонстрацій і простих лабораторних досліджень. Наприклад, моделі детекторів частинок або іскрових камер можна зробити з підручних матеріалів, які ілюструють базові принципи фізичних процесів.

Багато експериментів з фізики атома і атомного ядра є не лише технічно складними, але й небезпечними через використання радіоактивних матеріалів або високих енергій. Використання саморобних моделей дозволяє проводити безпечні експерименти, що відтворюють або моделюють складні фізичні процеси без потреби у доступі до дорогих або небезпечних матеріалів. Це сприяє більш практичному і безпечному навчальному середовищу.

Підхід DIY стимулює студентів до критичного мислення, інженерного підходу до вирішення завдань і пошуку нових способів експериментування. Створення власних пристроїв і приладів для вивчення атомної фізики допомагає глибше засвоїти матеріал і розвивати навички, які можуть бути корисними в науковій і інженерній діяльності.

Загалом, підхід "Зроби це сам" у фізиці та навчанні фізики є потужним

інструментом для підвищення якості навчання, мотивації студентів і розвитку їхніх практичних навичок.

Література

1. Richard P. Feynman "Surely You'RE Joking, Mr Feynman", Ashland, Ore., 1997
2. Malicoban, E. V., Castro, E. J. Development of a physics laboratory activity kit for the do-it-yourself (diy) physics equipment and laboratory activity. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 2(2), 2022. P.172-179.
3. Блог Віталія Ходневича https://kvital.rv.ua/
4. Демонстрація роботи іскрової камери https://www.youtube.com/shorts/y23pw-zqWoo
5. Іскрова камера https://kvital.rv.ua/2023/06/04/spark_detector/

Надія Хлонь,
канд. пед. наук, доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ПРИРОДНИЧИХ КУРСІВ

У нинішніх умовах значно зростає роль інтегрованого навчання в сучасній освіті, особливо в природничих науках. **Інтегроване навчання** – це педагогічний підхід, який об’єднує різні навчальні предмети та дисципліни, щоб створити більш цілісний та контекстний досвід для учнів і учениць. Цей метод ґрунтується на ідеї, що знання та навички не існують в ізоляції, а пов’язані між собою. Завдяки інтеграції учні та учениці можуть краще зрозуміти світ навколо них, а також зв’язки між різними аспектами знань [1]. Перехід від традиційного предметного підходу до інтегрованого поставив багато викликів не тільки перед вчителями та учнями, а й перед викладачами і здобувачами вищої освіти.

Проблема методики навчання інтегрованим курсам природничої освітньої галузі наразі виявилася важливою в сучасному освітньому контексті.

Наведемо кілька аргументів, які підкреслюють актуальність цієї проблеми.

По-перше, це пов’язано з глобальними викликами і потребами суспільства:

- комплексність сучасного світу. Світ навколо нас стає дедалі складнішим і взаємопов'язанішим. Проблеми, з якими стикається суспільство (зміна клімату, екологічні катастрофи, технологічні прориви, війни), вимагають комплексного підходу до їх вирішення, що неможливо без міждисциплінарних знань;
- формування компетентностей 21 століття. Сучасний освітній простір орієнтований на розвиток учнів, які здатні критично мислити, вирішувати проблеми, співпрацювати, творчо підходити до завдань. Інтегроване навчання сприяє формуванню саме таких компетентностей.
- підготовка до життя. Інтегровані курси допомагають учням бачити зв'язки між різними сферами життя, що робить навчання більш релевантним і актуальним.

По-друге, традиційна система освіти має певні недоліки:

- фрагментація знань. Традиційна система освіти часто фокусується на окремих предметах, що може призводити до фрагментації знань і утрудняти розуміння цілісної картини світу;
- відсутність практичної спрямованості. Багато навчальних дисциплін мають теоретичний характер, що не завжди мотивує учнів до навчання. Інтегрований підхід дозволяє зробити навчання більш практико-орієнтованим.
- недостатня мотивація учнів. Часто учні сприймають окремі предмети як не пов'язані між собою, що знижує їхню мотивацію до навчання.

По-третє, інтегроване навчання має низку переваг:

- цілісне сприйняття світу. Інтегрований підхід допомагає учням бачити світ як єдине ціле, розуміти взаємозв'язки між природними явищами, суспільними процесами та технологічними інноваціями;
- розвиток критичного мислення. Інтегровані завдання стимулюють учнів до аналізу інформації з різних джерел, порівняння різних точок зору, формулювання власних висновків;
- підвищення мотивації. Інтегровані проєкти роблять навчання більш цікавим і захоплюючим, що підвищує мотивацію учнів до пізнання;
- підготовка до реального життя. Інтегровані курси готують учнів до вирішення реальних життєвих проблем, розвивають у них навички співпраці, комунікації та самостійного прийняття рішень.

В Інструктивно-методичних рекомендаціях щодо викладання навчальних предметів/інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році зазначено, що «головною новацією організації навчання природничих предметів у Новій українській школі є цілісність, неперервність і наступність у досягненні обов’язкових результатів навчання, визначених Державним стандартом базової середньої освіти» [2].

Отже, інтегроване навчання є одним із ключових напрямів розвитку сучасної освіти, оскільки воно:

-відповідає вимогам сучасного світу;

-сприяє розвитку ключових компетентностей учнів;

-дозволяє подолати недоліки традиційної системи освіти;

-має низку переваг для розвитку особистості учня.

Але поряд з цим виявилася і низка проблем, пов’язаних з методикою навчання інтегрованим курсам: не всі вчителі мають достатню підготовку для проведення інтегрованих уроків; відсутні єдині підходи до розробки та проведення інтегрованих курсів; є певні труднощі, пов’язані з організацією навчального процесу, вибором навчальних матеріалів, оцінюванням знань учнів; недостатня забезпеченість шкіл навчальними ресурсами для проведення інтегрованих уроків.

Вчителі інтегрованих курсів природничої освітньої галузі мають можливість обирати певну модельну програму [3] і працювати за підручниками, написаними до відповідних програм. А нагальним завданням викладачів педагогічних університетів є підготовка кваліфікованих фахівців, які будуть навчати учнів інтегрованим природничим курсам, і створення необхідного методичного забезпечення, в першу чергу, підручників з методики навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі.

Література

1. https://formula.education/2024/03/06/integrovane-navchannya-efektyvnyj-ta-perspektyvnyj-metod-zdatnyj-pokrashhyty-yakist-osvity/

2. https://osvita.ua/doc/files/news/930/93008/Pryrodnychi__1_.pdf

3. https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku

Надія Хлонь,
канд. пед. наук, доцент,
Софія Дрожевська,
студентка 21-БП групи ФПФМО,
Андрій Тищенко,
студент 62М-Б групи ФПФМО
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВИВЧЕННЯ ТЕМАТИЧНОГО РОЗДІЛУ «ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У МЕДИЦИНІ, СЕЛЕКЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ» В 11 КЛАСІ

Вивчення тематичного розділу «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології» в 11 класі є важливим етапом у формуванні уявлень учнів про сучасні досягнення біологічної науки та її практичне застосування. Цей розділ допомагає розкрити зв'язок між теоретичними знаннями та їхнім використанням у реальних сферах, таких як медицина, промисловість та сільське господарство. Опанування цього матеріалу сприяє розвитку критичного мислення, розумінню етичних питань та формуванню екологічної свідомості [1].

Метою викладання цього розділу є ознайомлення учнів із прикладним використанням біологічних досліджень та розвиток умінь аналізувати наукову інформацію. У процесі навчання розглядаються ключові напрями: застосування генетичних досліджень для лікування спадкових захворювань і створення вакцин [2], досягнення селекції у виведенні нових сортів рослин та порід тварин [3], а також використання біотехнологій у виробництві ліків, ферментів і біопалива [4]. Крім того, важливим аспектом є обговорення генетично модифікованих організмів (ГМО) та їхнього впливу на екологію та здоров'я людини [5].

Ефективне викладання цієї теми потребує застосування різних методичних підходів. Проблемне навчання дозволяє учням шукати відповіді на складні питання, наприклад, про етичність використання ГМО чи можливості клонування [1]. Проєктні

роботи сприяють поглибленому розумінню матеріалу, розвиваючи навички дослідницької діяльності. Інтерактивні методи, такі як дискусії та дебати, допомагають учням формувати власну позицію з актуальних питань біотехнологій. Використання мультимедійних технологій та наукових баз даних забезпечує доступ до найсвіжіших наукових матеріалів.

Окрему увагу в навчальному процесі слід приділити етичним аспектам. Учні повинні усвідомити моральні виклики, пов'язані з біотехнологіями: чи допустиме втручання в геном людини, як регулювати використання ГМО в сільському господарстві та яким чином нові біотехнології можуть впливати на навколишнє середовище [3]. Дискусії на ці теми сприяють розвитку відповідального ставлення до наукових досягнень.

Таким чином, вивчення розділу «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології» допомагає учням не лише засвоїти знання, а й розвинути навички критичного мислення, аналітичного підходу до наукової інформації та усвідомлення ролі біології в житті людини й суспільства. Інтерактивні форми навчання та обговорення етичних питань стимулюють інтерес до науки та формують екологічну і соціальну відповідальність.

Література

1. Кучеренко В. О. Методика викладання біології в школі. Київ: Либідь, 2020. 256 с.

2. Alberts B., Johnson A., Lewis J. та ін. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. New York: Garland Science, 2015. 1342 p.

3. Бабій І. В. Генетика та селекція: етичні аспекти. *Науковий вісник*. 2021. № 5. С. 33–45.

4. Жук С. О. Біотехнології та їх застосування: навчальний посібник. Харків: Основа, 2019. 192 с.

5. National Research Council. Biotechnology Research in an Age of Terrorism. Washington, DC: The National Academies Press, 2004. 164 p.

Костянтин Мідловець,
бакалавр, магістрант, лаборант лабораторії епігенетики
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
ДУ «Інституту геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»;
Д.О. Кибенко,
бакалавр, магістрант,
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;
Н.Є. Волкова,
к.б.н., доцент, доцент кафедри генетики і цитології
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

СКЛАДАННЯ ТАБЛИЦЬ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВИКЛАДАННЯ ТЕМ З МЕТОДОЛОГІЇ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ЦИТОГЕНЕТИКИ

Стрімкий розвиток технічної та технологічної бази природничих наук ставить перед освітніми установами завдання регулярно переглядати та оновлювати робочі програми навчальних дисциплін.

Орієнтованість на практичну підготовку магістрантів біологічного факультету передбачає ознайомлення із широким колом емпіричних методів досліджень. Одним з найбільш складних завдань для студентів є усвідомлення методології науки в її комплексності, тобто розуміння місця кожного конкретного методу в системі інших. Для викладачів формування цього усвідомлення може бути вирішено шляхом послідовної та логічно вибудованої подачі матеріалу. Однак істотні відмінності теоретичних засад більшості методів і нерівна їх значущість в системі наукового пізнання ускладнює вирішення цього завдання. Оскільки магістранти вже мають деякі уявлення про методи, що застосовуються у цитології, цитогенетиці, генетиці, молекулярній біології та біохімії, доцільно відштовхуватися саме від них.

Для поліпшення сприйняття інформації та її систематизації пропонується розробити таблицю, яка складатиметься із чотирьох колонок. Перша міститиме основні поняття, що лежать в основі угруповання методів. Друга — це список самих методів. Третя колонка пропонує статті та матеріали з докладним описом

розв'язуваних методами завдань та теоретичними їх засадами, перевагами та недоліками, вона включає переважно огляди та протоколи. Нарешті, четверта колонка міститиме експериментальні звіти, дослідження яких включають у своїй схемі метод, що розглядається. Структура таблиці та добірки публікацій дозволять студентам сформувати стійкі знання про методи, їх призначення та теоретичні основи, що підкріплені прикладами застосування, а також отримати уявлення про способи презентації результатів та їх місце у структурі наукових досліджень.

Для навчальних дисциплін «Цитогенетика», «Цитогенетика людини», «Цитогенетика тварин», що читаються на біологічному факультеті Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна в якості спецкурсів на кафедрі генетики і цитології, нами розроблена таблиця для ознайомлення з методами дослідження центромер. Таблиця, як навчально-методичний інструмент ефективно впорядковує, структурує, систематизує інформацію, сприяючи легкому її сприйняттю. Її доцільно використовувати як у рамках аудиторних занять, так для самостійної роботи.

Повний варіант таблиці з методами дослідження центромер розміщений на Google–диску у відкритому доступі: **https://drive.google.com/drive/folders/1k_y_Ntau-ZDs27H10Q5lyz2_iC74MUQf**

Анна Поправко,
студентка 21Б групи,
Надія Хлонь,
канд. пед. наук, доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Інклюзивне навчання – система освітніх послуг, гарантованих державою, що базується на принципах недискримінації, врахуванні багатоманітності людини, ефективного залучення та включення до освітнього процесу всіх його учасників. Жодна дитина не має права відчувати себе іншою та виключеною із освітніх, культурних та соціальних процесів – це головне завдання інклюзії [1].

Важливим завданням інклюзії є відгук на широкий спектр освітніх потреб у шкільному середовищі та поза ним. Інклюзія розглядається як процес визначення та реагування на різноманітність проблем, які виникають у тих, хто навчається. Вона припускає їхню активну участь у процесі отримання знань у культурному та суспільному житті. Інклюзія призводить до сегрегації в системі освіти. Вона вимагає змін і модифікацій змісту, підходів, структури та стратегії освіти з урахуванням індивідуальних потреб дітей і керується переконаністю, що система загальної освіти зобов'язана навчати всіх [2].

Інклюзивне навчання являє собою комплексний процес забезпечення дітям з особливими освітніми потребами рівного доступу до якісної освіти в загальноосвітніх навчальних закладах з урахуванням індивідуальних особливостей їхньої навчально-пізнавальної діяльності та з використанням індивідуально-орієнтованих методів навчання.

Для забезпечення рівного доступу до якісної освіти заклади інклюзивної освіти мають адаптувати свої навчальні програми та планування, методи і форми навчання, використання наявних ресурсів та партнерства з громадою до індивідуальних потреб

дітей з особливими освітніми потребами. Інклюзивна освіта – це система освітніх послуг, яка забезпечує здобуття освіти в загальноосвітніх навчальних закладах, що ґрунтується на принципі гарантування основоположного права дитини на освіту та права навчатися за місцем проживання. Інклюзивна освіта є процесом, за допомогою якого школи намагаються задовольнити потреби всіх учнів, вносячи необхідні зміни до навчальної програми та ресурсів для забезпечення рівності можливостей. Упровадження інклюзії в освіті передбачає розробку та впровадження широкого спектру стратегій викладання, які є гнучкими та реагують на різноманітність потреб учнів. Концепція інклюзивної освіти базується на принципі, що всі діти повинні мати доступ до однакових можливостей навчання в усіх типах навчальних закладів, незважаючи на їхнє різне культурне і соціальне походження та рівень навчальних здібностей. Таким чином, філософія інклюзивної освіти спрямована на забезпечення ефективних можливостей навчання для всіх дітей, включаючи всі виключені та вразливі групи. Інклюзивна освіта – це підхід до адаптації навчальної програми та навчального середовища до потреб учнів з різними здібностями до навчання [3].

Принципи інклюзивної освіти:

- цінність людини не визначається її здібностями чи досягненнями;
- кожен може відчувати і думати;
- кожен має право спілкуватися і бути почутим;
- адаптувати систему до потреб дитини;
- справжнє виховання може відбуватися лише в контексті справжніх стосунків;
- всі люди потребують підтримки та дружби з боку однолітків;
- задовольняти освітні потреби кожної дитини;
- визнавати здатність кожної дитини до навчання та необхідність створення суспільством відповідних умов для цього;
- залучати батьків до освітнього процесу дитини як рівноправних партнерів і перших вчителів дитини;
- командний підхід до навчання та розвитку дитини, що об'єднує педагогів, батьків та фахівців;
- складність завдання має відповідати можливостям дитини;
- рівний доступ до навчання в загальноосвітніх закладах та якісна освіта для всіх

дітей;

- подолання потенційних бар'єрів у навчанні.

Переваги інклюзивної освіти для дітей з особливими освітніми потребами:

завдяки цілеспрямованому спілкуванню з однолітками покращується когнітивний, моторний, мовний, соціальний та емоційний розвиток дітей;

однолітки виступають рольовими моделями для дітей з особливими освітніми потребами;

нові навички викладаються у функціональний спосіб;

навчання базується на сильних сторонах дитини, її здібностях та інтересах;

існують можливості для побудови здорових дружніх стосунків з однолітками та участі в житті громади.

Переваги інклюзивної освіти для інших дітей:

діти вчаться природно сприймати і толерантно ставитися до людських відмінностей;

діти вчаться налагоджувати й підтримувати дружні стосунки з людьми, які відрізняються від них;

діти вчаться співробітництву;

діти вчаться поводитися нестандартно, бути винахідливими, а також співчувати іншим.

Переваги інклюзивної освіти для педагогів та фахівців:

вчителі інклюзивних класів краще розуміють індивідуальні особливості учнів;

вчителі оволодівають різноманітними педагогічними методиками, що дає їм змогу ефективно сприяти розвиткові дітей з урахуванням їхньої індивідуальності;

спеціалісти (медики, педагоги спеціального профілю, інші фахівці) починають сприймати дітей більш цілісно, а також вчаться дивитися на життєві ситуації очима дітей.

Найбільш суттєві перешкоди впровадження інклюзивного навчання:

- Відсутність гнучкості фінансування.
- Надто велика наповнюваність класу (кількість дітей більше 20).
- Традиційний брак навчальних матеріалів, обладнання, технічних засобів навчання в загальноосвітніх закладах, а також (меншою мірою) непристосованість

приміщень до особливих потреб дітей.

- Брак спеціалістів та спеціальних послуг для дітей з особливими потребами, які навчаються в умовах загальноосвітнього закладу.

Таким чином, така система освітніх послуг базується на принципі забезпечення основного права дітей на освіту та права навчатися за місцем проживання, яка передбачає навчання в умовах загальноосвітнього закладу, з розвитком відповідного інклюзивного освітнього середовища. Згідно з ЮНЕСКО – це «процес звернення і відповіді на різноманітні потреби учнів через забезпечення їхньої участі в навчанні, культурних заходах і житті громади та зменшення виключення в освіті та навчальному процесі» [4].

Література

1. Електронний ресурс [https://mon.gov.ua/tag/inklyuzivne-navchannya?&type=all&tag=inklyuzivne-navchannya]

2. Електронний ресурс [https://chop-osvita.gov.ua/inkljuzivna-osvita-09-39-30-01-03-2019/]

3. Колупаєва А. А. Педагогічні основи інтегрування школярів з особливостями психофізичного розвитку в загальноосвітні навчальні заклади: монографія. К. : Педагогічна думка, 2007 р. 458 с.

4. Луценко І. Психолого-педагогічний супровід дитини з особливими потребами в умовах інклюзивного навчання. *Інклюзивна освіта: стан і перспективи розвитку в Україні.* К.: ФОП Придатченко П. М., 2007. С. 20–33.

Олександр Непша,
старший викладач
Мелітопольського державного педагогічного університет
імені Богдана Хмельницького
Максим Олійник,
учитель географії
Опорного комунального ЗЗСО «Орієнтир»
Петро-Михайлівської сільської ради
Запорізького району Запорізької області

ГУРТОК «ГЕОЛОГІЧНЕ КРАЄЗНАВСТВО» ЯК ФОРМА ПОЗАШКІЛЬНОЇ РОБОТИ З ГЕОЛОГІЇ

У шкільному курсі географії геологічні відомості даються, як правило, у темах, що стосуються питань походження Землі та планет, гірських порід, що складають земну кору, історичної геології, корисних копалин, формування та зміни рельєфу. Із класу в клас на загальному тлі географічного матеріалу дедалі ширше й глибше для учнів розкриваються найважливіші геологічні поняття, терміни, уявлення. Геологічні відомості містяться і в інших природничих предметах школи: ботаніці, зоології, загальній біології, хімії. Це питання походження та еволюційного розвитку рослин і тварин у зв'язку з геохронологічною шкалою, хімічного складу Землі, земної кори та різних мінералів, кругообігу елементів.

Пізнавальний інтерес дітей у питаннях геології можна задовольнити позаурочною діяльністю у формі роботи факультативу або гурткової роботи, організацією проєктної діяльності з вмотивованими учнями.

Прикладом позашкільної геологічної освіти учнівської молоді є гурток «Геологічне краєзнавство» який функціонує на базі КЗ «Запорізький обласний центр туризму і краєзнавства, спорту та екскурсій учнівської молоді» Запорізької обласної ради (керівник: вчитель географії Олійник М.О.).

Завданнями гуртка «Геологічне краєзнавство» є надання учням базових знань з геологічних наук (загальна геологія, історична геологія, мінералогія, петрографія,

літологія та ін.), ознайомлення гуртківців з найпростішими методами пошуку та розвідки корисних копалин, значення геології для розвитку господарства України, формування поняття «геологічне середовище» та його охорони, виховання в учнів дбайливого ставлення до багатств навколишнього природного середовища, розвиток знань, умінь та навичок у сфері туризму, спорту та краєзнавства засобами позашкільної освіти [1,с.2].

Базова програма гуртка «Геологічне краєзнавство» розроблена – Скриль І.А., к.геогр.н., завідувачка відділом краєзнавства КЗ «Харківська обласна станція юних туристів» Харківської обласної ради. Метою програми є розвиток особистих навичок через місцеве геологічне краєзнавство. Програма гуртка «Геологічне краєзнавство» базується на таких основних елементах: краєзнавство; спортивно-туристична підготовка; фізична культура та безпека життєдіяльності. До програми включено інформацію, що поглиблює і доповнює зміст предметів географії та економіки, які вивчаються в загальносвітніх навчальних закладах. Існує багатогранний зв'язок між геологією та географією. Такі теми з геології, як «Літосфера», «Геологічна будова, рельєф і корисні копалини» тощо, включені до шкільного курсу географії, допоможуть юним геологам краще засвоїти знання з геології та географії. Важлива роль відводиться формуванню мовної культури учнів, оволодінню геологічною, географічною, краєзнавчою та туристичною термінологією, практичними навичками роботи з колекціями гірських порід, мінералів, корисних копалин; користування компасом, картографічними матеріалами, туристичним спорядженням та інструментами, проведення топографічних робіт та розвитку свідомого ставлення до власного здоров'я [1,с.2-3].

Література

1. Скриль І.А. Навчальна програма з позашкільної освіти туристсько-краєзнавчого напряму «Геологічне краєзнавство». Основний рівень. К., 2017. 26 с.

Олександр Непша,
старший викладач
Мелітопольського державного педагогічного університет
імені Богдана Хмельницького

ФОРМУВАННЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ

Система геолого-геоморфологічних знань відіграє найважливішу роль у шкільному курсі географії. Це пояснюється тим, що об'єктом вивчення фізичної географії є географічна оболонка, всі її компоненти та природно-територіальні комплекси. Літосфера, як один з компонентів географічної оболонки є основою на якій починається формуватися будь який природний комплекс.

Геологічні та геоморфологічні знання мають на меті також важливе практичне значення. Для вирішення практичних завдань рельєф часто є основною ланкою, на яку потрібно впливати в першу чергу, щоб визначити перебудову всього природного комплексу. Земна кора та її рельєф є об'єктом, на якому відбувається антропогенна діяльність людини. Геологічні та геоморфологічні знання широко використовуються при будівництві інженерних споруд, а рельєф має прямий чи опосередкований вплив на людські поселення та сільськогосподарське виробництво.

При вивченні геології та геоморфології в шкільному курсі географії, учні усвідомлюють роль земної кори, яка забезпечує людину металами, джерелами енергії, будівельними матеріалами та є основним постачальником прісної води. Надра Землі й надалі забезпечуватимуть людину найрізноманітнішою сировиною в майбутньому.

Крім знань, у процесі вивчення системи, що розглядається, школярі оволодівають деякими практичними вміннями: визначати гірські породи, читати загальногеографічні, тектонічні та геологічні карти, проводити їхнє накладення та співставлення, складати за картами опис і характеристики рельєфу території, встановлювати залежність між тектонічною будовою, рельєфом і корисними копалинами за вищеназваними картами.

Оскільки геолого-геоморфологічні знання та вміння формуються впродовж

кількох років навчання, з 6 класу по 11, найважливішою умовою є дотримання наступності, тобто розвиток системи знань у часі. Наступність і системність тісно взаємопов'язані та взаємообумовлені. Такі, поняття як «земна кора», «платформа», що формується у 6 класі, ґрунтується на знаннях про кристалічні й осадові породи, про літосферні плити, їхній рух, про вертикальні коливальні рухи земної кори.

Велику роль у формуванні розглядуваної системи знань відіграє робота з географічними картами різного змісту. На першому етапі вивчення рельєфу школярі вчаться читати загально-географічні карти, знайомляться зі способами зображення рельєфу, вчаться складати описи великих рівнин, гір. У курсі «Географія материків і океанів» учні працюють із тематичними картами, проводять їхнє зіставлення або накладення карт з метою встановлення причинно-наслідкових зв'язків, залежностей, закономірностей (розміщення великих форм рельєфу, сейсмічних поясів, родовищ корисних копалин тощо), з метою встановлення схожості та відмінності.

За наявної структури шкільних курсів географії теоретичні знання запроваджуються здебільшого в загальних розділах курсів, а їхня конкретизація і застосування припадають на вивчення регіональних тем, тобто великих територій материків, своєї країни або свого краю. Під час розгляду рельєфу регіонів особливу увагу приділяють часу утворення форм рельєфу, гірським породам, що складають ці форми, процесам, що формують рельєф.

Важливим та ефективним засобом формування геолого-морфологічних знань в шкільному курсі географії виступають екскурсії в природу та походи по вивченню рельєфу та геології рідного краю. На яких учні мають змогу конкретизувати теоретичні уявлення, які отримали під час шкільних занять з географії, вироблятимуть навички діагностики геологічних та екологічних елементів, оцінки антропогенного впливу на геологічне середовище.

Віталіна Сагайдак,
асистент Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка
Анна Бова,
студентка Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ВИКОРИСТАННЯ КІМНАТНИХ РОСЛИН У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІЙ РОБОТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Навчання біології в рамках Нової української школи постає як процес, що потребує адаптації до сучасних викликів і можливостей, спрямованих на формування нової парадигми освіти. У цьому контексті біологія більше не розглядається виключно як предмет для засвоєння знань, а як інтегративна наука, що вимагає розвитку ключових компетентностей, необхідних для розуміння складних систем живої природи та їх взаємодії.

Перед сучасними вчителем біології постає завдання не лише викладати матеріал, але й створювати умови для самостійного пізнання учнями закономірностей природи через дослідницькі експерименти, лабораторні роботи та активне використання наукового методу. Це вимагає від педагогів високого рівня підготовки, гнучкості в адаптації навчальних програм та готовності використовувати новітні інструменти для підтримки індивідуальних траєкторій розвитку кожного учня.

Аналіз нових стандартів освіти в рамках Нової української школи показує чітку орієнтованість на розвиток компетентностей учнів через інтеграцію сучасних дієвих методів навчання. Незмінним ефективним методом навчання біології є експеримент, а об’єктом дослідження рослинний організм.

Під час проведення експериментів доцільно використовувати саме кімнатні рослини, оскільки вони є доступними для спостереження протягом усього навчального року та не потребують спеціальних умов утримання, що робить їх ідеальними об’єктами для проведення експериментів у школі. Кімнатні рослини

дозволяють учням проводити тривалі дослідження процесів росту, розвитку, фотосинтезу, транспірації, а також аналізувати вплив різних факторів середовища, таких як світло, вода, температура, мінеральне живлення [1].

Експерименти з кімнатними рослинами дають можливість учням вивчати важливі аспекти життєдіяльності рослин, зокрема вплив добрив на їх ріст і розвиток, умови кореневого та позакореневого живлення. Також учні можуть дослідити, як змінюються фізіологічні процеси рослин під впливом навколишніх умов, та зробити висновки про необхідність правильного догляду.

Наприклад, під час формування в учнів фізіологічних понять з біології рослин цінними об’єктами кімнатних рослин є пеларгонія зональна та пеларгонія запашна. За допомогою цих видів можна вивчати кореневий тиск у рослин, проводити досліди з вивчення випаровування води листками, рухи рослин, добування ефірної олії з листків. Також пеларгонії використовують під час постановки досліду на тему: «Утворення крохмалю в листку в процесі фотосинтезу».

Школярі можуть проводити експериментально-дослідницьку роботу, вивчаючи потреби кімнатних рослин у поживних речовинах і їхню реакцію на різні типи ґрунтів та підживлень. Така робота сприяє глибшому розумінню процесів кореневого живлення та впливу позакореневого підживлення на такі фактори, як тривалість цвітіння та яскравість кольорів квіток. Наприклад, якобінія (юстиція) при належному догляді та регулярному, щодекадному підживленні здатна цвісти двічі на рік, що є чудовим прикладом ефективного впливу добрив на процеси життєдіяльності рослин[2].

Отже, проведення експериментально-дослідницької роботи з використанням кімнатних рослин дозволяє учням не лише краще розуміти біологічні процеси, але й застосовувати ці знання для вирощування та догляду за рослинами, що сприяє формуванню практичних навичок та відповідального ставлення до природних ресурсів.

Література

1. Барна М. М. Кімнатні рослини у навчально-виховному процесі з біології: навчальний посібник / М. М. Барна, Л. С. Барна, О. О. Семенів. Тернопіль: Навчальна

книга Богдан, 2006. 160 с.

2. Гомля Л. М. Дослідна робота учнів з кімнатними рослинами / Л. М. Гомля, Ю. О. Гатіатулліна. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі». XIX КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ], (Полтава, 17-18 травня 2012 р.)* / Полтав. нац. пед. ун-т імені В.Г. Короленка / За заг. ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава: Астрая, 2012. С. 253-254.

Наталя Даль,
викладач ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України»

РОЛЬ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ ПРИ ФОРМУВАННІ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ

Одним із дієвих та ефективних засобів реалізації прикладної спрямованості курсу математики є використання в освітньому процесі прикладних задач, які виникли в інших галузях, але потребують математичного розв'язання.

Використання прикладних задач під час вивчення математики є важливим аспектом свідомого сприйняття навчального матеріалу студентами, адже саме прикладні задачі викликають активізацію розумової діяльності, сприяють виникненню особистих мотивів навчання. Задачі, які містять нові відомості з різних життєвих галузей, розвивають інтерес і допитливість і підвищують ефективність навчання.

Вивчення математики слід організовувати так, щоб воно було корисним і цікавим. А це можливо шляхом подолання надмірної абстракції, через розкриття ролі математики в пізнанні навколишнього світу, через інтеграцію з іншими дисциплінами та формування цілісного, гармонічного сприйняття навколишнього світу..

Прикладна задача – задача, що потребує перекладу з прикладної мови на математичну, задача, яка близька за формуванням і методами розв'язування до задач, що виникають в житті, сюжетна задача, сформульована у вигляді задачі – проблем. Деякі задачі ілюструють запозичені у природи принцип оптимізації трудової діяльності, інші – розвивають здібності студентів до технічної творчості. Використання прикладних задач дозволяє вдало створювати проблемні ситуації на занятті. Слід відмітити, що такі задачі потребують особливої уваги з боку викладача, тому що спочатку їх потрібно сформулювати математично, тобто скласти модель. Це найбільш складна частина роботи. Для її виконання викладачу слід уважно підійти до кожної конкретної задачі: підготувати ряд евристичних запитань, що спрямують

студентів до конкретного навчального матеріалу; визначити суттєві та абстрагуватися від несуттєвих властивостей об’єкта; сформулювати умову та вимогу прикладної задачі мовою математики.

Для розв’язання задач практичного характеру, як правило, потрібні деякі додаткові дані. Доцільно не включати ці дані в текст задачі, даючи в такий спосіб студентам можливість відчути, що даних задачі недостатньо для її розв’язання, зрозуміти, яких саме даних не вистачає, і за можливості змусити їх самих відшукати ці дані в довіднику. На таких заняттях підвищується активність студентів, а в результаті покращується якість запам’ятовування і відтворення досліджуваного матеріалу, оскільки студенти не тільки сприймають матеріал від викладача, а й самі беруть активну участь у його створенні та засвоєнні шляхом поєднання розумових операцій з практичними діями. Розв’язування таких задач сприяє розвитку творчої самостійності, ініціативи студентів, дозволяє краще реалізувати принцип зв’язку теорії з практикою.

Принцип навчання із використанням розв'язування задач є очевидним наслідком із самої природи математики. Розв'язування задач – найефективніша форма не тільки для розвитку математичної діяльності, а й для засвоєння знань і умінь. Не потрібно відокремлювати вивчення теорії від розв'язування задач. Ці два види роботи повинні переплітатися і обумовлювати один одного.

Таким чином важко переоцінити значення використання прикладних задач на заняттях математики. Але необхідно зазначити, що в наш час умови багатьох таких задач втратили актуальність у зв’язку з економічними та соціальними змінами, що відбулись в країні протягом останніх років.

Література

1.Маркова А.К. Мотивація навчання і її виховання у школярів. М.: Педагогіка. 1983. 262.

2. Возняк Г.М., Маланюк М.П. Взаємозв’язок теорії з практикою в процесі вивчення математики. К. Школа. 1989. 127с.

3. Пойа Д. Математика і правдоподібні міркування: перек.з англ. / під ред. А.Яновської. М.: Наука, 1975. 463 с.

Володимир Сулим,
астроном-аматор спільноти «АстроСуми»

АМАТОРСЬКІ АСТРОНОМІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ: РОЛЬ МІЖНАРОДНИХ ПРОЄКТІВ У ЗАЛУЧЕННІ МОЛОДІ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ НАУКИ

Аматорські астрономічні спостереження стали невід'ємною складовою сучасної астрономії, оскільки відіграють важливу роль у збиранні наукових даних, які неможливо було б отримати виключно професійними засобами. В умовах стрімкого розвитку технологій та цифровізації наукових процесів, залучення до астрономічних досліджень стало доступним для значно ширшого кола людей. Сьогодні, за допомогою простого обладнання або ж участі в спеціалізованих платформах, кожен охочий може зробити свій внесок у вивчення космосу. Це явище стало поштовхом до створення численних міжнародних проєктів, спрямованих на інтеграцію аматорських спостережень у професійні дослідження.

Міжнародні наукові ініціативи, що активно залучають аматорів, відкривають нові горизонти для досліджень, які потребують великого обсягу даних та участі великої кількості спостерігачів. Ці проєкти, наприклад, Galaxy Zoo [1], Zooniverse і Exoplanet Explorers [3], International Astronomical Search Collaboration (IASC) – ініціатива з пошуку астероїдів [2], стали основою для так званої науки громадян (Citizen Science). Вони дозволяють аматорам з усього світу долучитися до обробки величезних обсягів астрономічних даних, спостереження за небесними об'єктами та вивчення космічних явищ, що вимагають систематичного моніторингу.

Ключовою перевагою таких проєктів є можливість участі кожного, незалежно від наукового досвіду, рівня підготовки чи наявності складного обладнання. Завдяки зростанню кількості онлайн-платформ і мобільних додатків для астрономічних спостережень, участь у таких ініціативах стала доступнішою для широкого загалу. Це відкриває можливості не лише для наукових відкриттів, але й для самонавчання, розвитку критичного мислення та здобуття дослідницьких навичок.

Одним із важливих аспектів міжнародних астрономічних проєктів є їхня

здатність залучати молодь, зокрема школярів та студентів. Спостереження за космосом, яке колись було доступне лише для професіоналів, нині стало відкритим для нових поколінь завдяки можливостям аматорських проєктів. Участь у таких ініціативах надає дітям та студентам унікальну можливість безпосередньо брати участь у реальних наукових експериментах, зокрема, спостерігати за змінними зорями, екзопланетами, астероїдами або явищами затемнень. Це робить навчання захоплюючим та мотивуючим процесом, який значно перевищує традиційні методи викладання.

Такі проєкти дозволяють молоді застосовувати отримані знання на практиці, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та формуванню глибокого розуміння процесів, що відбуваються у Всесвіті. Крім того, досвід роботи з астрономічними даними допомагає розвивати аналітичні здібності, критичне мислення та технічні навички, які є важливими для подальшої кар'єри в наукових і технічних галузях.

Залучення дітей та молоді до астрономічних спостережень може стати важливим кроком у виборі наукової кар'єри. Багато школярів, які вперше зіткнулися з наукою через аматорські проєкти, виявляють інтерес до вивчення фізики, астрономії, інженерії або інших природничих наук. Важливість таких проєктів полягає не лише у формуванні фундаментальних знань, але й у розвитку дослідницької зацікавленості, яка спонукає молодь обирати наукові спеціальності в університетах.

Особливо корисною для цього є можливість спостерігати за реальними результатами своєї роботи: від пошуку нових астрономічних об'єктів до участі у відкриттях нових екзопланет чи астероїдів. Це не лише формує мотивацію до подальшого навчання, але й дає відчуття внеску у світову науку, що може бути визначальним фактором при виборі наукової кар'єри.

Хоча аматорські спостереження є в основному освітньою або захоплюючою діяльністю, вони роблять вагомий внесок у розвиток професійної астрономії. Спостереження аматорів можуть бути корисними для вивчення таких явищ, як змінні зорі, комети, покриття зірок астероїдами, а також для моніторингу затемнень і спалахів на Сонці. У деяких випадках аматорські спостерігачі навіть беруть участь у

великих наукових відкриттях. Одним із прикладів є спостереження комет, багато з яких були відкриті саме аматорами.

У 2017 році українські астрономи-аматори з команди Street Astronomy незалежно знайшли астероїд 2017 BB95 в рамках міжнародної кампанії з пошуку астероїдів. Нещодавно цей астероїд отримав постійний номер 565139, і обсерваторія-відкривач надала можливість українській команді обрати для нього назву. Астероїд отримав назву “Сумщина” на честь мешканців Сумської області (рис. 1).

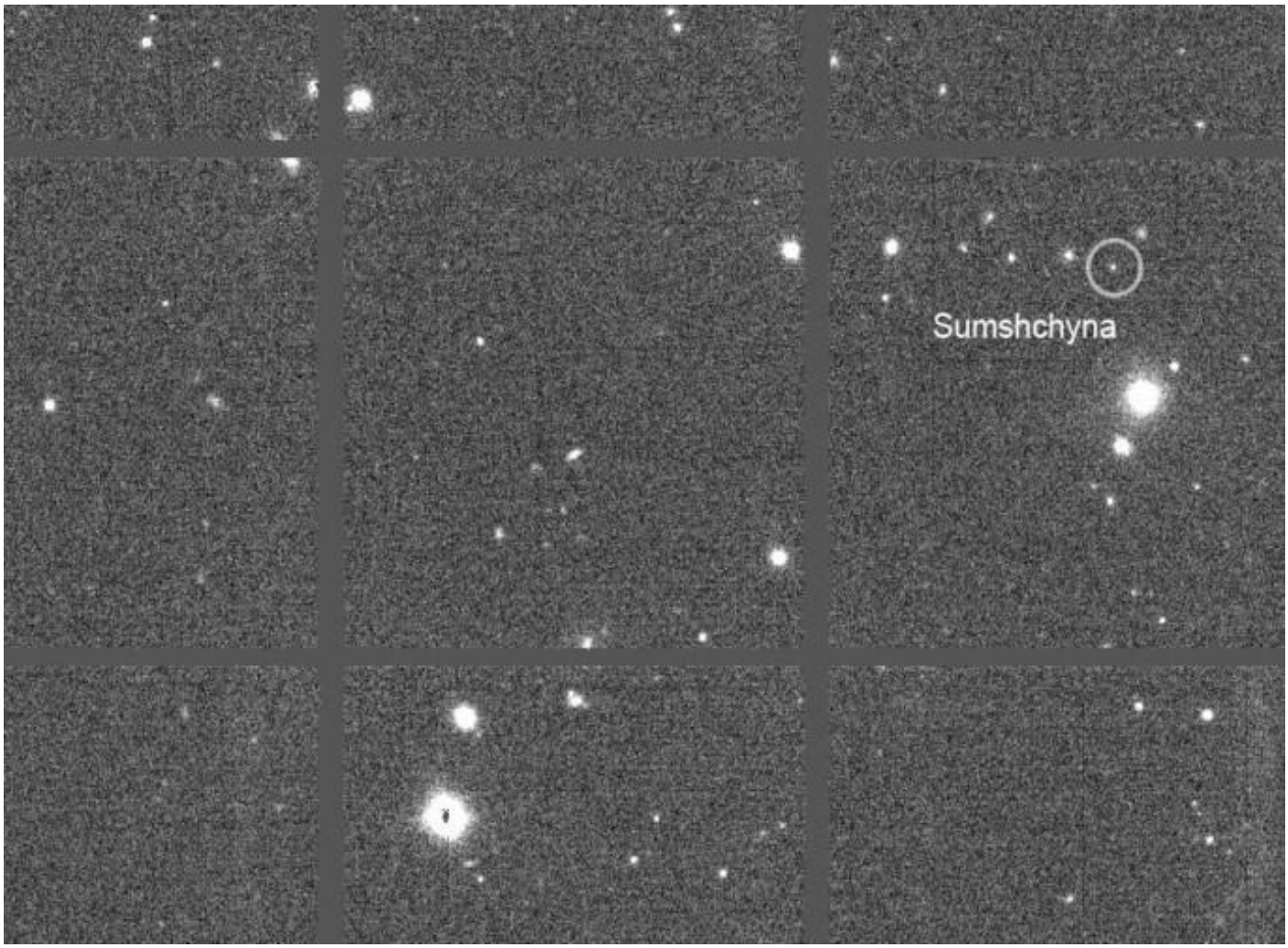


Рис. 1. Астероїд Сумщина (2017 BB95) на знімку з телескопу Pan-STARRS 1.

Крім того, аматори забезпечують постійне спостереження за різними об'єктами, що є важливим для проєктів, які потребують довготривалого моніторингу. Аматорські спостереження можуть доповнювати роботу професійних астрономів, надаючи дані про динамічні зміни у космічних об’єктах [4].

Також астрономи аматори зі спільноти АстроСуми активно долучають учнів до

астрономічних проєктів. У 2021 році астрономи-аматори Сулим Володимир і Олександр Мельник разом з учителькою фізики і астрономії Сумської школи №27 Іриною Шевченко організували участь учнів в двох міжнародних кампаніях з пошуку астероїдів International Asteroid Search Campaign.

Протягом кампаній учасники регулярно отримували зображення з телескопу PS1 діаметром 1.8 м, який знаходиться в обсерваторії Pan-STARRS1, розташованій на вершині Халеакалá на Гавайях. Учасники навчились працювати з програмою Astrometrica, виконувати в ній ручний пошук і вимірювання, формувати звіти і відрізняти потенційні об'єкти від відомих астероїдів і дефектів зображення.



Рис. 2. Астрономи-аматори разом з учителькою фізики і астрономії Сумської школи №27 організували участь учнів у міжнародних кампаніях з пошуку астероїдів International Asteroid Search Campaign (фото 2021 р.)

Участь в кампаніях є абсолютно безкоштовною для учнів, організатори також не отримують ніякої фінансової вигоди. Наша головна мета – зробити доступними

для учнів можливості, які надає IASC, і допомогти дітям здобути нові знання в цікавому для них напрямку.

Міжнародні астрономічні проєкти сприяють розвитку глобальної співпраці між аматорами та професійними науковцями. Вони дозволяють об’єднати зусилля багатьох людей із різних країн для спільного досягнення наукових цілей. Такі проєкти, як SETI@home (пошук позаземних цивілізацій) або Globe at Night (спостереження за світловим забрудненням), заохочують учасників обмінюватися досвідом та спостереженнями. Це допомагає розвивати нові ідеї, покращувати методологію досліджень і забезпечує нові наукові відкриття.

Міжнародні проєкти сприяють не тільки професійній науковій співпраці, але й формуванню глобальної наукової спільноти, де кожен може поділитися своїм досвідом та навчитися новим технікам спостережень.

Однією з головних переваг аматорських проєктів є їхній потужний внесок у популяризацію науки. Залучення широкого загалу до спостережень за небом допомагає підвищити інтерес до астрономії серед населення. Аматорські астрономічні спостереження сприяють підвищенню наукової грамотності, оскільки дають людям можливість зрозуміти, як працює наука, і зробити свій внесок у дослідження.

Доступ до простого астрономічного обладнання та можливість участі у міжнародних наукових проєктах спонукає людей цікавитися науковими темами, що в свою чергу сприяє розвитку загальної обізнаності про сучасні досягнення науки і техніки. Популяризація астрономії також допомагає зацікавити громадськість глобальними проблемами космосу, такими як світлове забруднення, вплив комет та астероїдів на Землю, а також пошук нових планет або позаземного життя.

Сучасні технології зробили аматорські спостереження простими та доступними. Існує безліч інструментів, таких як телескопи початкового рівня, цифрові камери та спеціальні мобільні додатки, які дозволяють кожному займатися спостереженнями без необхідності витрачати великі кошти. Також існують різні онлайн-ресурси та спільноти, які надають можливість отримати практичний досвід у спостереженнях за зорями, планетами та іншими об'єктами.

Таким чином, міжнародні проєкти аматорських астрономічних спостережень

відкривають унікальні можливості для залучення широкого загалу до наукових досліджень. Вони сприяють популяризації астрономії, залученню дітей та молоді, розвитку наукової грамотності та глобальної співпраці. Спостереження аматорів допомагають не лише популяризувати науку, але й роблять вагомий внесок у професійну астрономію, надаючи цінні дані для досліджень космосу.

Література

1. Galaxy Zoo **https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/**
2. International Astronomical Search Collaboration (IASC) **http://iasc.cosmosearch.org/**
3. Zooniverse **https://www.zooniverse.org/**
4. АстроСуми **https://astro.sumy.ua/**

Галина Дорожко,
вчитель географії
Новенського закладу загальної середньої освіти
Токмацької міської ради

ФОРМУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ДІЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ

Проблемне навчання є інноваційною педагогічною технологією, яка передбачає створення вчителем проблемних ситуацій, що стимулюють активну пізнавальну діяльність учнів. Залучаючись до вирішення поставлених проблем, учні не лише засвоюють нові знання, але й розвивають критичне мислення, творчі здібності та вміння самостійно здобувати інформацію. Цей підхід особливо актуальний для викладання географії, оскільки він дозволяє учням глибше зануритися у комплексність географічних явищ та процесів.

Проблемне навчання ґрунтується на створенні особливого виду мотивації – проблемної, тому вимагає побудови дидактичного змісту матеріалу як ланцюга проблемних ситуацій [1]. Технологія проблемного навчання характеризується тим, що учні систематично включаються вчителем у розв’язання проблем.

У психології показано, що проблемність становить одну із закономірностей пізнання, стимулює пошукову діяльність людини. Проблемне навчання необхідне для розвитку творчого мислення учнів. Іншого способу для здійснення цього не існує, тому проблемне навчання становить невід’ємний елемент сучасного навчального процесу.

Слід мати на увазі, що не всяка проблемна ситуація стає проблемою (хоча кожна проблема містить проблемну ситуацію). Нерідко в практиці навчання трапляються запитання вчителя, які створюють в учнів інтелектуальні труднощі, але пошук відповіді на які учням недоступний, тому що вони не володіють необхідними початковими знаннями та вміннями. У цьому випадку створюється проблемна ситуація, що не переходить у проблему.

Використання технології проблемного навчання на уроках географії в загальноосвітніх навчальних закладах виробляє:

Предметні універсальні навчальні дії:

– учні вчаться висловлювати власну думку з даної проблеми, обговорювати її з учнями класу, аналізувати навчальні посібники.

Пізнавальні універсальні навчальні дії:

– учні самостійно виокремлюють причинно-наслідкові зв’язки, здійснюють пошук необхідної інформації в різних джерелах знань.

Комунікативні універсальні навчальні дії:

– учні формують навички навчальної співпраці під час групової роботи, ведуть діалог, беруть участь у дискусії, сприймають іншу думку і позицію, допускають існування різних точок зору;

– допускають існування різних точок зору.

Регулятивні універсальні навчальні дії:

– учні ставлять завдання та планують вибір дій відповідно до проблемного завдання, розвивають навички самооцінки та самоаналізу;

– особистісні універсальні навчальні дії;

–учні виявляють зацікавленість не лише в особистому успіху, а й у розв’язанні проблемних завдань для всієї групи [2].

Географія, як наука, тісно пов'язана з реальним життям. Проблемне навчання дозволяє учням застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач, що підвищує мотивацію до навчання та сприяє глибшому розумінню географічних процесів.

Література

1. Ковальова К.І., Ковальов В.В. Методика викладання економіки в школі: навя. посіб. К.: Видавництво Ліра-К, 2012. 184 с.

2. Слюта А.М. Методика навчання географії. Навчально-методичний посібник для студентів ЗВО спеціальності 014 Середня освіта (Географія). Чернігів: Десна Поліграф, 2021. 248 с.

Лариса Сапога,
вчитель географії
Херсонського ліцею № 51 Херсонської міської ради

ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Географія, як наука, що досліджує складні взаємозв'язки між природними і соціальними явищами, пропонує багаті можливості для розвитку критичного мислення. Однак, традиційні методи навчання географії часто не забезпечують достатнього рівня розвитку цих навичок. Тому актуальним є пошук нових підходів, які б сприяли формуванню критичного мислення учнів на уроках географії.

Критичне мислення це: продуктивне мислення, що дає оцінку отриманій інформації на основі її аналізу, порівняння, прийняття або відторгнення; це вміння грамотно читати, глибоко осмислювати досліджувані проблеми та бачити її можливе розв'язання, застосування отриманих знань; це вміння критично мислити, аргументувати, що привчає до уважного читання і слухання, вчить ясно висловлювати свої думки, це розкріпачення інтелектуальних здібностей; це постійно діюча, удосконалювана програма з розвитку пізнавальної діяльності [1,2].

Прийоми критичного мислення можна вводити в урок, якщо:

– діти мають базу знань;

– уміння індивідуально мислити;

– знання правил демократичного спілкування;

– уміння працювати на «плюсі»;

– створено атмосферу розкутості, тобто обговорення без насмішок;

– навчені приймати різноманітні ідеї та думки;

– дається спеціальний час і практика для розвитку критичного мислення;

– відстежується ступінь активності на уроках [1].

При цьому у своїй педагогічній діяльності за основу беру дві моделі взаємодії між учнями: аргументацію та діалог. Навички критичного мислення можуть бути описані як: спостереження; аналіз; висновок; інтерпретація.

Структура технології критичного мислення:

І стадія – Виклик. Мета першої стадії - виклику: активізація раніше отриманих знань, створення асоціативних рядів, виклик цікавості, імпульсу до вивчення теми.

ІІ стадія – Осмислення змісту. Осмислення – передбачає активну роботу з різноманітними джерелами інформації. Учні працюють у групах, у парах, що дає можливість познайомитися з новою інформацією, поняттями, причому можливе повідомлення інформації вчителем або її самостійний пошук. У парах читають, ставлять запитання після кожного абзацу (робота з навчальним посібником)

ІІІ стадія – рефлексія (роздуми). На цій стадії відбувається закріплення нових знань, осмислення свого досвіду [2,с.768].

Вважаю, що технологія критичного мислення дає вчителю географії:

– уміння створити в класі атмосферу відкритості та співпраці;

– можливість використовувати ефективні методики, які сприяють розвитку критичного мислення та самостійності в процесі навчання;

– стати практиками, які вміють грамотно аналізувати свою діяльність;

– стати джерелом цінної професійної інформації для інших вчителів.

Література

1. Вукіна Н. В., Дементієвська Н. П. Критичне мислення: як цьому навчати: наук.-метод. посіб. Харків : Основа, 2007. 112 с.

2. Непша О.В. Використання технології розвитку критичного мислення в навчанні шкільного курсу географії. *Наука і техніка сьогодні» (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»)»: журнал*. 2024. № 5(33) 2024. С.764-778.

Максим Худан,
вчитель фізики ЗОШ №6,
Глухів, Україна

ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО РОЗУМІННЯ ЧЕРЕЗ МЕТОДИКУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ (INQUIRY-BASED LEARNING)

Методика навчання на основі досліджень, або inquiry-based learning (IBL), є одним із сучасних підходів до навчання фізики, який акцентує увагу на активному залученні учнів до процесу пізнання через формулювання запитань, проведення експериментів і самостійний аналіз результатів. У контексті фізики цей метод дозволяє не лише зрозуміти основні закони та принципи, але й розвинути критичне мислення, вміння формулювати гіпотези та знаходити шляхи їх перевірки. Концептуальне розуміння є ключовою метою навчання фізики, адже від того, наскільки учні зможуть усвідомити взаємозв’язки між фізичними явищами, залежить їхнє подальше навчання та використання знань у практичних ситуаціях.

Традиційні методи викладання фізики, що базуються на передачі готових знань від вчителя до учнів, часто не сприяють формуванню глибокого розуміння концепцій. Учні вивчають закони, теорії та формули, не завжди розуміючи їх походження та реальні застосування. IBL дозволяє подолати цей бар'єр, залучаючи учнів до активного процесу навчання, де вони самостійно відкривають та інтерпретують фізичні закони.

Основною метою цієї статті є дослідження впливу методики навчання фізики на основі досліджень на формування концептуального розуміння у учнів середньої школи. У роботі буде розглянуто ключові принципи IBL, особливості впровадження цієї методики в навчальний процес з фізики та її ефективність для формування глибокого розуміння фізичних понять.

Основні принципи IBL

Inquiry-based learning базується на декількох ключових принципах:

- ✔ Формулювання запитань. Процес навчання починається з запитань, які можуть

бути поставлені вчителем або самими учнями. Це дає можливість відкрити нові аспекти навчального матеріалу та стимулює самостійний пошук інформації.

- ✔ Активна участь учнів у процесі дослідження. Учні самостійно проводять експерименти, аналізують дані та роблять висновки. Вони не просто отримують знання, а відкривають їх через практичну діяльність.
- ✔ Постановка гіпотез і їх перевірка. Учні вчаться формулювати гіпотези на основі свого розуміння фізичних явищ і самостійно шукати способи їх перевірки за допомогою експериментів.
- ✔ Рефлексія та аналіз. Після проведення дослідження учні обговорюють результати, аналізують помилки та знаходять можливі варіанти вирішення проблем [3, 5, 4].

Ці принципи формують основні етапи дослідницького навчання: постановка проблеми, формування гіпотез, проведення експерименту, аналіз результатів та інтерпретація висновків.

Етапи впровадження IBL у навчальний процес

- ✔ Процес впровадження IBL у викладання фізики потребує чіткої структури і відповідної підготовки вчителя. Він може бути поділений на кілька основних етапів:
- ✔ Попередня підготовка учнів. Учні мають отримати базові знання з теми, щоб вони могли ставити запитання та формулювати гіпотези. На цьому етапі важливо надати їм ресурси для подальшого дослідження.
- ✔ Формулювання запитання та проблеми. Це може бути на основі попереднього матеріалу або пов'язане з реальними фізичними явищами, які цікавлять учнів. Запитання має бути конкретним, але водночас стимулювати до самостійних досліджень.
- ✔ Проведення експерименту або дослідження. Учні виконують дослідження на основі поставленого запитання, використовуючи лабораторні інструменти або комп'ютерні симуляції. На цьому етапі важливо надавати їм можливість робити помилки та знаходити власні рішення.
- ✔ Аналіз результатів та рефлексія. Після проведення досліджень учні повинні

проаналізувати отримані дані, порівняти їх з теоретичними очікуваннями та зробити висновки. На цьому етапі відбувається найбільш активне формування концептуального розуміння, адже учні усвідомлюють взаємозв’язки між теорією та практикою.

Вплив IBL на концептуальне розуміння

Однією з основних переваг IBL є те, що він сприяє глибшому концептуальному розумінню фізичних понять. Вивчення фізики через дослідження дозволяє учням не лише засвоювати інформацію, а й розвивати наукове мислення, формувати зв'язки між різними темами та явищами. Наприклад, учень, який самостійно провів експеримент із вимірюванням прискорення вільного падіння, краще зрозуміє природу гравітації та закони Ньютона, ніж той, хто лише вивчав ці концепції теоретично.

Переваги та виклики використання IBL у фізиці наступні. Переваги:

- ✔ Розвиток навичок критичного мислення. Учні вчаться самостійно ставити запитання, аналізувати інформацію та робити висновки на основі досліджень.
- ✔ Поглиблене розуміння матеріалу. Учні краще засвоюють складні концепції, коли вони самі відкривають їх через практичний досвід.
- ✔ Підвищення мотивації. Активна участь у процесі навчання підвищує інтерес до предмету.

Виклики:

- ✔ Трудомісткість для вчителя. IBL потребує значної підготовки з боку вчителя, особливо для організації експериментальної частини.
- ✔ Необхідність у додатковому обладнанні. Для проведення багатьох експериментів можуть знадобитися спеціальні інструменти або програми, що не завжди доступні.
- ✔ Труднощі з оцінюванням. Оцінка результатів дослідницького навчання може бути складнішою, оскільки результати можуть бути суб'єктивними або не відповідати традиційним критеріям.

Практичні рекомендації щодо впровадження IBL у навчальний процес. Для ефективного впровадження IBL у викладання фізики варто дотримуватися кількох рекомендацій:

Поєднувати IBL з традиційними методами. Уроки, що базуються на дослідженнях, можуть чергуватися з теоретичними заняттями для забезпечення балансу між практичними та теоретичними знаннями.

Використовувати сучасні технології. У випадках, коли проведення фізичних експериментів є складним через відсутність обладнання, можна використовувати комп'ютерні симуляції та віртуальні лабораторії.

Створювати міждисциплінарні проєкти. Інтеграція фізики з іншими предметами (наприклад, математикою чи інформатикою) дозволяє учням розуміти зв'язки між різними науковими дисциплінами та застосовувати свої знання в різних контекстах.

Висновки

Inquiry-based learning є потужним інструментом для формування концептуального розуміння у процесі навчання фізики. Ця методика дозволяє учням не лише засвоювати знання, а й самостійно відкривати нові концепції через активну дослідницьку діяльність. Хоча впровадження IBL може вимагати додаткових зусиль з боку вчителя, його переваги у формуванні глибоких знань та навичок критичного мислення роблять цей підхід надзвичайно цінним для сучасної освіти.

Література

1. Bybee R. W., Taylor J. A., Gardner A., Van Scotter P., Carlson Powell J., Westbrook,A., Landes N. The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Biological Sciences Curriculum Study (BSCS).* 2006
2. Hmelo-Silver C. E., Duncan R. G., & Chinn C. A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 2007. P. 99-107.
3. Minner D. D., Levy A. J., & Century J. Inquiry-based science instruction — What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 2010. P. 474-496.

Тетяна Вербицька,
вчитель ТОВ «Мейн скул» м. Києва,
магістрантка
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

РОЗВИТОК STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Сучасна освіта стикається з необхідністю підготовки учнів до життя в технологічно розвиненому суспільстві. Виникає потреба в розвитку нових підходів до навчання, де центральне місце займає STEM-освіта. Фізика як навчальний предмет може стати потужним інструментом для формування STEM-компетентностей учнів. Вона надає змогу вивчати наукові закони через практичні експерименти, інтегруючи математичні розрахунки, технологічні інновації та інженерні рішення.

Метою дослідження є визначення шляхів розвитку STEM-компетентностей учнів на уроках фізики, розробка підходів, що сприяють активізації критичного мислення, формуванню навичок розв'язання проблем та впровадженню міждисциплінарних методів навчання.

Розвиток STEM-компетентностей у процесі навчання фізики є складовою частиною формування інноваційного мислення та підготовки учнів до майбутньої професійної діяльності. У фізиці учні мають можливість розвивати свої здібності до аналізу, моделювання та експериментування, що є базовими компонентами STEM-освіти.

Одним із головних аспектів розвитку STEM-компетентностей є інтеграція кількох наукових дисциплін. Наприклад, при вивченні таких тем, як кінематика чи електромагнетизм, учні можуть застосовувати математичні моделі для розрахунків, використовувати сучасні технологічні засоби для проведення експериментів та інженерні принципи для побудови моделей або пристроїв. Такий підхід дає змогу школярам наочно бачити зв'язок між науковими знаннями та їх практичним застосуванням у реальному житті [2].

Критичне мислення є одним із ключових компонентів STEM-компетентності. Фізика сприяє його розвитку через необхідність аналізувати умови завдань, передбачати результати експериментів, робити висновки на основі отриманих даних. Наприклад, при вивченні законів Ньютона учні не тільки розв'язують задачі з фізики, але й мають аналізувати, як ці закони діють у різних життєвих ситуаціях, застосовуючи математичні знання та логічні міркування [3].

Іншим важливим аспектом є проблема розв'язання завдань. Фізичні задачі часто вимагають від учнів комплексного підходу, що включає як теоретичні знання, так і практичні навички. Залучення учнів до експериментальної роботи є важливим компонентом розвитку STEM-компетентностей, адже через експерименти вони вчаться використовувати технічні засоби, аналізувати результати, робити висновки та пропонувати рішення для вирішення реальних проблем. Наприклад, під час лабораторних робіт учні можуть використовувати технологічні інструменти, такі як датчики або програми для обробки даних, що сприяє формуванню навичок роботи з сучасними технологіями.

Міждисциплінарний підхід також грає важливу роль у розвитку STEM-компетентностей. Викладання фізики може бути збагачене проектами, що включають елементи інших дисциплін, таких як математика, хімія або інформатика. Наприклад, під час розробки проектів на тему відновлювальних джерел енергії учні можуть досліджувати фізичні принципи роботи сонячних панелей, розраховувати їх ефективність, використовуючи математичні моделі, та створювати технологічні рішення для поліпшення енергозбереження [1].

Для розвитку STEM-компетентностей важливо також заохочувати учнів до самостійного дослідження та інноваційного підходу. Учителі фізики можуть створювати умови для проведення учнями власних досліджень, що сприятиме розвитку їхніх дослідницьких навичок, стимулюватиме інтерес до науки та технологій. Такі проекти можуть включати як індивідуальну роботу, так і групові дослідження, що розвиває навички командної роботи.

Ще одним інструментом розвитку STEM-компетентностей є використання сучасних інформаційних технологій у навчанні. Сучасні онлайн-платформи, симуляції та інтерактивні додатки можуть допомогти учням краще зрозуміти фізичні

явища та принципи. Наприклад, симуляції руху планет або електромагнітних полів дозволяють учням спостерігати за процесами, які важко відтворити в класі.

Висновки

Розвиток STEM-компетентностей на уроках фізики сприяє не лише поглибленню знань у галузі науки, але й формуванню важливих навичок, таких як критичне мислення, здатність розв'язувати проблеми та працювати в команді. Інтеграція наукових, технологічних та математичних знань у процес навчання дозволяє учням усвідомлювати значення фізичних законів у реальному житті й стимулює їх до інноваційного мислення та дослідницької діяльності.

Література

1. Дудка О. О. Формування емоційної компетентності учнів старшої школи у процесі навчання фізики : магістерська робота. 2020. URL: **https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/3680** (дата звернення: 13.10.2024).
2. Колісніченко Л. В. Формування цифрової компетентності учнів старшої школи у процесі навчання фізики : магістерська робота. 2020. URL: **https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/3738** (дата звернення: 13.10.2024).
3. Пушкарьова Т. Розвиток інформаційної компетентності учнів і вчителів у процесі впровадження нових моделей навчання. *Післядипломна освіта в Україні*. 2011. № 2 (19). С. 11–13.

Олександр Сизьон,
аспірант Глухівського НПУ ім.О.Довженка

РОЗВИТОК ОБРАЗНОГО МИСЛЕННЯ У ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ: РОЛЬ РОЗУМОВИХ КАРТ, МИСЛЕНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ТВОРЧОГО ОЦІНЮВАННЯ

Образне мислення є необхідним для розуміння абстрактної та складної природи фізики. У цьому документі досліджується, як інтелектуальні карти та мислені експерименти можуть сприяти розвитку образного мислення в учнів і покращити їхнє розуміння понять фізики. Він також представляє методи оцінки образного мислення, такі як тести креативності, включаючи тести творчого мислення Торранса (ТТСТ). Крім того, у статті розглядається, як образне мислення позитивно впливає на результати навчання фізики, і надаються практичні підходи для педагогів щодо інтеграції цих методів у навчальну програму з фізики. Аналіз показує, що учні з вищим рівнем образного мислення досягають кращих результатів у фізиці, особливо у розв'язанні задач і розумінні понять [1,2].

Образне мислення було визнано ключовим фактором наукової творчості та інновацій, особливо в таких галузях, як фізика, які вимагають уявної візуалізації абстрактних понять. Здатність маніпулювати уявними образами та створювати візуальні уявлення про явища, які неможливо безпосередньо спостерігати, відіграє вирішальну роль у процесі навчання. У фізиці студенти часто стикаються з поняттями, які є надто абстрактними або далекими від повсякденного досвіду, такими як електромагнітні хвилі, квантова механіка та релятивістські ефекти. У цій статті стверджується, що розвиток образного мислення може подолати розрив між теоретичними знаннями та практичним розумінням, дозволяючи учням ефективніше сприймати складні ідеї [3].

В останні роки використання когнітивних інструментів, таких як інтелектуальні карти та мислені експерименти, привернуло увагу через їхній потенціал для покращення образного мислення в освіті. Ці методи дозволяють учням більш творчо візуалізувати та організовувати інформацію, сприяючи глибшому розумінню понять

та їхніх зв’язків. Уявні експерименти, зокрема, заохочують студентів брати участь у розумовому моделюванні фізичних сценаріїв, пропонуючи спосіб досліджувати абстрактні явища без необхідності експериментувати в реальному світі.

Ця стаття має на меті дослідити, як ці методи сприяють розвитку образного мислення в освіті фізики, запропонувати способи вимірювання цього мислення за допомогою відповідних тестів і дослідити, як розвиток образного мислення впливає на успішність учнів з фізики.

2. Значення образного мислення у фізиці

Фізика — це дисципліна, яка часто вимагає від студентів мислити за межами матеріального світу та працювати з абстрактними поняттями. Від поведінки субатомних частинок у квантовій механіці до природи електромагнітних полів, вивчення фізики вимагає рівня концептуалізації, що виходить за рамки простого зубріння. Традиційні методи навчання, які зосереджені в першу чергу на рівняннях і техніках розв’язування задач, не завжди вирішують когнітивні проблеми, з якими стикаються студенти, намагаючись візуалізувати складні ідеї.

2.1 Когнітивні теорії, що підтримують образне мислення у фізиці

Когнітивна психологія припускає, що образне мислення має вирішальне значення для глибокого навчання, особливо коли студенти повинні розуміти абстрактні наукові явища. Відповідно до теорії подвійного кодування, розробленої Алланом Пайвіо, людське пізнання включає дві різні, але взаємопов’язані системи: вербальну систему для мови та візуальну систему для образів. У навчанні фізики обидві системи повинні бути активовані для ефективного розуміння абстрактних понять.

Наприклад, вивчення електромагнітних хвиль передбачає розуміння як математичного представлення хвильових функцій, так і візуально-просторових властивостей хвиль, коли вони поширюються в просторі. Одночасне використання як вербальної, так і візуальної інформації покращує розуміння, дозволяючи учням створювати уявні моделі фізичних явищ. Тут образне мислення стає життєво важливим: учні повинні мати можливість формувати уявні уявлення про явища, які вони не можуть безпосередньо спостерігати.

2.2 Як образне мислення покращує вивчення фізики

Образне мислення дозволяє учням подумки моделювати фізичні процеси, що покращує їх розуміння законів, які керують цими процесами. Наприклад, у класичній механіці учні можуть використовувати образне мислення, щоб візуалізувати, як сили взаємодіють, викликаючи рух, або як об'єкти поводяться під дією сили тяжіння. Ця здатність подумки маніпулювати фізичними явищами дозволяє учням зрозуміти не тільки те, як працюють фізичні системи, але й чому вони працюють саме так.

У квантовій механіці образне мислення стає ще більш важливим. Студенти повинні розвинути інтуїтивне відчуття подвійності частинок і хвиль, суперпозиції та квантової заплутаності — понять, які не мають прямого аналога в повсякденному досвіді. Розвиваючи образне мислення, педагоги можуть допомогти учням розвинути розумову гнучкість, необхідну для сприйняття цих складних ідей.

3. Інструменти для покращення образного мислення під час навчання фізики

3.1 Інтелектуальні карти

Інтелектуальні карти є чудовим інструментом для організації інформації таким чином, щоб відображати ієрархічну та реляційну структуру складних тем. У фізиці, де багато понять часто взаємопов'язані, інтелектуальні карти допомагають учням візуалізувати ці зв'язки та зрозуміти, як різні фрагменти інформації поєднуються. Наприклад, під час вивчення електромагнітних хвиль розумова карта може проілюструвати, як такі властивості хвилі, як частота, довжина хвилі й амплітуда, пов'язані між собою, а також як ці властивості впливають на такі явища, як відображення, заломлення та дифракція.

Інтелектуальні карти корисні не лише для організації інформації, але й для стимулювання образного мислення. Заохочуючи студентів створювати власні інтелектуальні карти, викладачі можуть сприяти активному навчальному середовищу, де студенти більш творчо залучаються до матеріалу. Замість пасивного сприйняття інформації студенти активно формують своє розуміння теми, що сприяє глибшій когнітивній обробці та кращому запам'ятовуванню матеріалу.

3.2 Мислені експерименти

Уявні експерименти вже давно використовуються фізиками для дослідження наслідків теоретичних ідей. Альберт Ейнштейн використовував уявні експерименти, щоб розвинути свою теорію відносності, уявивши себе верхи на промені світла, щоб

концептуалізувати поведінку простору та часу на релятивістських швидкостях. Залучаючись до подібних мислених експериментів, учні можуть розвиватися їхнє образне мислення та покращити розуміння складних фізичних концепцій.

Наприклад, у класі студентів можна попросити уявити сценарій, у якому вони знаходяться всередині космічного корабля, що летить зі швидкістю майже світла. Що б вони побачили, якби подивились на годинник на Землі? Такі мислені експерименти можуть допомогти учням розвинути більш інтуїтивне розуміння уповільнення часу та інших релятивістських ефектів, понять, які важко осягнути лише за допомогою рівнянь.

4. Вимірювання образного мислення у навчанні фізики

Хоча образне мислення часто вважають суб'єктивним когнітивним процесом, існують способи його об'єктивного вимірювання та оцінки в освітніх установах. Одним із найбільш широко використовуваних інструментів для оцінювання креативного мислення є тести творчого мислення Торренса (TTCT), які можна адаптувати для оцінки образного мислення у фізиці.

4.1 Тести творчого мислення Торранса (TTCT)

TTCT вимірює різні аспекти творчості, включаючи вільне мовлення, оригінальність і детальність. Ці тести можна адаптувати для вимірювання образного мислення у фізиці шляхом розробки завдань, які вимагають від студентів генерувати творчі рішення проблем, пов'язаних з фізикою.

Наприклад, у завданні з фізики у стилі TTCT студентів можна попросити придумати якомога більше способів використання принципів електромагнетизму для вирішення повсякденних проблем. Кількість рішень, які вони генерують (плавність), унікальність їхніх ідей (оригінальність) і рівень деталізації їхніх пояснень (опрацювання) — все це можна виміряти, щоб оцінити рівень їхнього образного мислення.

4.2 Індивідуальний тест на креативність з фізики

На додаток до TTCT, індивідуальні тести креативності можуть бути розроблені для вимірювання образного мислення саме у фізиці. Наприклад:

Тест 1: Візуалізація сил гравітації

Учням пропонується гіпотетичний сценарій, у якому вони повинні уявити сили

тяжіння, що діють на об’єкт у різних точках простору. Потім їх просять намалювати вектори сил і пояснити, як ці сили впливають на рух об’єкта.

Тест 2: Уявіть квантові стани

Учням пропонується уявити електрон у квантовому стані та описати, як його положення та імпульс можуть змінюватися відповідно до принципів квантової механіки. Це завдання спонукає студентів працювати з абстрактними поняттями та візуалізувати явища, які неможливо безпосередньо спостерігати.

4.3 Діаграми та малюнки для оцінювання

Одним з ефективних способів вимірювання образного мислення є використання схем і малюнків. Учням можна запропонувати намалювати свої візуалізації фізичних явищ, таких як протікання електричного струму в колі або рух частинок у газі. Оцінюючи точність і креативність цих малюнків, педагоги можуть оцінити здатність учнів уявно мислити про фізичний світ.

5. Як образне мислення впливає на вивчення фізики

5.1 Навички вирішення проблем

Образне мислення безпосередньо впливає на здатність учнів розв’язувати задачі з фізики. Стикаючись зі складною проблемою, студенти з добре розвиненими навичками образного мислення краще можуть візуалізувати зв’язки між різними змінними та розробляти творчі рішення. Наприклад, у галузі механіки студенти, які можуть подумки моделювати рух об'єкти, на які діють різні сили, краще підготовлені для вирішення задач, пов'язаних з рухом, прискоренням і силою.

5.2 Концептуальне розуміння

Окрім вирішення проблем, образне мислення також покращує концептуальне розуміння студентами фізики. Займаючись уявними експериментами та візуалізуючи фізичні явища, студенти можуть розвинути глибше розуміння основних принципів, які керують поведінкою фізичного світу. Наприклад, під час вивчення термодинаміки студенти, які можуть візуалізувати мікроскопічний рух частинок у газі, швидше за все, зрозуміють закони передачі енергії та ентропії.

5.3 Довгострокове зберігання

Дослідження показали, що студенти, які займаються образним мисленням, з більшою ймовірністю збережуть отриману інформацію протягом тривалого часу.

Створюючи ментальні моделі та візуальні представлення фізичних явищ, учні глибше кодують інформацію, що сприяє кращому запам’ятовуванню та запам’ятовуванню. Це особливо важливо у фізиці, де концепції часто будуються одна на одній і вимагають сукупних знань.

6. Практичні додатки для вихователів

Педагоги можуть розвивати образне мислення у своїх класах фізики, використовуючи інтелектуальні карти, мислені експерименти та оцінювання креативності у своїх методах навчання. Наприклад, вчителі можуть доручити учням створити інтелектуальні карти на початку кожного розділу, щоб допомогти їм упорядкувати ключові поняття та зв’язки. Мислені експерименти можна запроваджувати під час лекцій, щоб спонукати студентів активніше вивчати матеріал.

Стратегії оцінювання також слід адаптувати для вимірювання образного мислення учнів. Крім традиційних проблемних питань, іспити можуть містити завдання, які вимагають від студентів малювати діаграми, пояснювати гіпотетичні сценарії та генерувати творчі рішення реальних проблем.

7. Висновок. Образне мислення є вирішальною навичкою для успіху у навчанні фізики. Розвиваючи в учнів здатність візуалізувати абстрактні поняття та маніпулювати ними, викладачі можуть допомогти їм досягти глибшого розуміння фізики та покращити їхні здібності до вирішення проблем. Такі інструменти, як інтелектуальні карти, мислені експерименти та оцінювання креативності, як-от тести творчого мислення Торранса, можна використовувати для розвитку та вимірювання образного мислення в класі. Зрештою, студенти, які розвивають сильні навички образного мислення, краще підготовлені для вирішення проблем сучасної фізики та досягають успіху у навчанні.

Література

1. Kosslyn S. M. Visual thinking in science. Cambridge University Press. 2006.
2. Arnheim R. Visual thinking. University of California Press. 1969.
3. Gendler T. S. Thought experiments: From Galileo to Einstein. Routledge. 1998.

Валерія Кулакова,
студентка 22Б групи природничого факультету
Українського Державного університету
імені Михайла Драгоманова

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНИХ ТЕОРІЙ

Діти навчаються, пояснюючи природні та соціальні явища, розвиваючи навички вирішення проблем та критичне мислення. Прості життєві ситуації в школі допомагають молодому поколінню практикувати критичне мислення, яке починається з вирішення повсякденних проблем, що сприймаються дорослими як несуттєві.

Актуальність дослідження Розвиток критичного мислення є одним із найважливіших завдань сучасної освіти. При вивченні біології це вміння є особливо актуальним, оскільки дозволяє учням запам'ятовувати факти, аналізувати інформацію, оцінювати різні точки зору, формувати власні судження.

Об'єкт дослідження – Процес навчання біології.

Предмет дослідження – Механізми розвитку критичного мислення учнів при вивченні біологічних теорій.

Критичне мислення можна вважати однією з найважливіших навичок, яка знадобиться сучасним дітям у майбутньому. Експерти рекомендують критичне мислення як одну із семи найважливіших життєвих навичок. Виокремлюють ключові етапи техніки формування критичного мислення:

І. Виклик. Мета – формування особистого інтересу для отримання інформації.(Для чого я маю це знати? Що дадуть мені ці знання?)

ІІ. Осмислення. Учні отримують нову інформацію, та визначають ступінь розуміння почутого, виділяють раніше не відому інформацію.

ІІІ. Рефлексія. Учні узагальнюють знання, обдумують отримані нові знання, визначають місце нової інформації в своєму житті. Обговорюють як нова інформація змінила їхні уявлення та погляди.

Корисно використовувати техніки, які розвивають критичне мислення, які можна застосовувати під час уроку:

«Сторітелінг», тобто як розповідати історії, вигадки, міфи та легенди. Сторітелінг допомагає систематизувати знання, заохочує до аналізу, творчого мислення та відкриття нових фактів про рослини і тварин. Воно також може включати творчі письмові завдання, наприклад, повернути вимерлу істоту і пояснити, чому.

«Кошики ідей» - Студенти генерують нові ідеї, пропонують рішення і голосують за найбільш реалістичні. У них є 2 хвилини, щоб написати якомога більше рішень.

Висновок: Розвиток критичного мислення учнів на уроках біології – це тривалий і систематичний процес. Використовуючи різноманітні методи і прийоми, вчитель може допомогти учням не просто запам'ятовувати факти, а розвивати глибоке розуміння біологічних процесів, формувати науковий світогляд та готуватися до життя в сучасному світі.

Література

1. Генкал С. Формування критичного мислення учнів засобами проблемного навчання на уроках біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2019. № 4 (88). С. 256–267.
2. Гусєва Т. Розвиток критичного мислення на уроках біології [Електронний ресурс] . Веб-сайт naurok.com.ua. Режим доступу: **https://naurok.com.ua/rozvitok-kritichnogo-mislennya-na-urokah-biologi-119189.html**. – Назва з екрана.
3. Щимон Ю. Розвиток критичного мислення на уроках правознавства. *Історія та правознавство*. 2018. № 9 (505), 2018. С. 8–16.

Георгій Маслівець,
студент Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ДІЄВИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ СЕРЕД ШКОЛЯРІВ

Невід'ємною складовою сучасної освіти є екологічне виховання учнівської молоді. Перед педагогами постає складний вектор роботи: формування екологічної компетентності, екологічної культури, фундаментальних екологічних знань, екологічного мислення і свідомості, що ґрунтуються на усвідомленні взаємозв'язку людини і природи, необхідності збереження довкілля та сталого розвитку суспільства. Завданням учителів є не лише передати знання про навколишній світ, але й сформувати в учнів стійку мотивацію відповідального ставлення до природних ресурсів та збереження жового.

Метод проєктів є одним із найперспективніших інструментів для формування екологічних понять і елементів культури серед молоді. Він передбачає активну участь учнів у процесі навчання через дослідження реальних екологічних проблем і пошук шляхів їх вирішення. Такий підхід сприяє розвитку критичного мислення, відповідальності та практичних навичок.

Метод проєктів виник у другій половині XIX ст. в сільськогосподарських школах США. В основі цього методу лежать ідеї Дж. Дьюї, В. Х. Кілпатріка, Е. Торндайка та інших американських учених[1]. Особливості інтеграції проєктної діяльності в освітній процес в українських школах вивчали С. У. Гончаренко, І. Д. Зверєва, Л. Я. Зоріна, В. Р. Ільченко, Б. Д. Комісаров, С. Д. Максименко, А. М. М'ягкова, А. Г. Хрипкова та інші.

Перевагами методу проєктів у екологічному вихованні школярів є активне навчання, напрацювання вмінь роботи в команді, застосування знань на практиці, зв'язок дослідження з реальним життям та формування екологічного мислення.

Далі наводимо етапи діяльності вчителя та учнів над шкільним екологічним проєктом. Першочерговим етапом є підготовка, що включає в себе визначення теми

та мети проєкту. На цьому етапі учні працюють над джерелами інформації, обговорюють проблеми, пов'язані з темою проєкту, та формують власні питання для дослідження. Завданням учителя на даному етапі – мотивувати та допомагати учням у формуванні проблематики. Наступним етапом є планування проєкту, під час якого учні визначають завдання проєкту та обговорюють їх із педагогом, а він у свою чергу коригує учнівську роботу, пропонує ідеї та висуває пропозиції. Наступник крок – прийняття рішень: учні обирають оптимальний варіант роботи, а учитель спостерігає та непрямо керує їх діяльністю. Четвертий етап передбачає збір інформації, а п'ятий – її аналіз та формування висновків. Шостий етап є заключним, в його основі лежить захист проєктів та їх колективний аналіз. Учитель спільно з учнями обговорює роботу, оцінює зусилля та використані можливості [2].

Результати екологічних проєктів учнів можна використовувати у навчальному процесі під час уроків з біології, екології, хімії, географії; у позакласній роботі; конкурсі-захисті робіт МАН; у Всеукраїнських учнівських олімпіадах з екології.

Акцентуємо увагу, що упровадження методу проєктів неможливе без педагога-дослідника, який володіє системним мисленням, розвиненою здатністю до творчості, сформованою й усвідомленою готовністю до інновацій. Такі учителі вирізняються не лише мотивацією до екологічної діяльності, але й сформованою позицією лідера, ініціатора екологізації навчання.

Отже використання методу проєктів у педагогічній діяльності є ефективним засобом формування екологічної культури серед школярів, оскільки створює умови для творчої самореалізації, для розвитку інтелектуальних здібностей, підвищує мотивацію для отримання знань екологічного характеру.

Література

1. Куриленко Н.В., Єрмакова-Черченко Н.О. Метод проектів як засіб розвитку екологічної компетентності учнів основної школи. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: матеріали Міжн. наук.-практ. конф., 26–28 червня 2014 р.* Херсон, 2014. С. 144–146.

2. Практика виконання екологічних проектів у школі / авт.-уклад. О. В. Сєрік. Х. : Вид. група «Основа», 2016. С. 8-9.

Олександра Письменна,
магістрантка ПНПУ

РОЗВИТОК КУЛЬТУРИ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Збереження та покращення здоров'я населення є важливим аспектом, що має стратегічне значення для стійкого розвитку суспільства. Це привертає увагу науковців до питань збереження здоров'я та обумовлює необхідність реалізації комплексу заходів, спрямованих на популяризацію здорового способу життя серед дітей і молоді та формування навичок здоров'язбережувальної компетентності [1, с. 67].

Біологічна освіта відіграє ключову роль у вихованні здорового способу життя та усвідомленні важливості власного здоров'я. Біологія як навчальна дисципліна надає унікальну можливість для комплексного розгляду здоров'я людини, його взаємозв'язку з оточуючим середовищем та соціальними факторами.

Одним з важливих аспектів розвитку культури здоров'я є інтеграція здоров'язбережувальних знань у навчальні програми з біології. Наприклад, при вивченні анатомії та фізіології людини можна розглянути принципи здорового харчування та вплив фізичної активності на організм, а теми про роботу серцево-судинної системи можуть супроводжуватися обговоренням профілактики серцевих захворювань. Вивчення мікробіології надає можливість обговорювати гігієну, принципи боротьби з інфекційними хворобами та важливість вакцинації. Практичні заняття відіграють важливу роль у формуванні культури здоров'я, оскільки дозволяють учням застосовувати теоретичні знання на практиці. Проведення лабораторних робіт, що стосуються дослідження фізичних можливостей організму, аналізу продуктів харчування або вивчення впливу різних факторів на здоров'я, сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Дослідницька діяльність, пов'язана з проектами про екологічний стан навколишнього середовища, дозволяє учням зрозуміти взаємозв'язок між станом природи та здоров'ям людини.

Важливою формою роботи з учнями є залучення до проектів, що спрямовані на

популяризацію здорового способу життя. Такі проекти можуть включати створення інформаційних матеріалів про правильне харчування, організацію спортивних заходів або еко-ініціатив, спрямованих на поліпшення стану довкілля. Учні, які беруть участь у подібних проектах, не лише поглиблюють свої знання, але й формують активну громадянську позицію щодо питань збереження здоров'я. Інформаційні технології значно підвищують ефективність навчання і можуть бути ефективно використані для розвитку культури здоров'я учнів. Інтерактивні навчальні програми, симуляції та онлайн-курси дають можливість учням глибше вивчати біологічні процеси, пов'язані зі здоров'ям, а також стежити за новітніми науковими досягненнями, що сприяє формуванню позитивного ставлення до науки та свідомого підходу до власного здоров'я.

Формуванню здоров'язбережувальної компетентності на уроках біології у старших класах сприятиме включення до змісту навчального матеріалу аспектів, пов'язаних зі здоров'язбереженням (що забезпечує засвоєння знань про здоров'я та його зміцнення), застосування інтерактивних методів навчання, таких як «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Навчаючи-учусь», «Прес» і «Дискусія» (що сприяє усвідомленню важливості здоров'я та розвитку мотивації до здорового способу життя), а також організація проєктної діяльності (що допомагає формувати вміння застосовувати знання про здоров'я у повсякденному житті та розвивати навички здорового способу життя) [1, с. 53].

Культура здоров'я включає не лише фізичне, а й психологічне благополуччя. Біологічна освіта може сприяти навчанню учнів навичкам стресостійкості, управління емоціями та психогігієни. Важливо ознайомити учнів з основами психології, щоб вони могли розпізнавати ознаки стресу або емоційного вигорання, а також знати способи їх подолання. Ефективність формування культури здоров'я значно підвищується за умови активної співпраці з батьками та місцевою громадою. Організація відкритих уроків, спільних спортивних заходів, лекцій за участю медичних фахівців сприяє підвищенню рівня обізнаності не лише учнів, а й їхніх родин. Залучення батьків до освітніх процесів стимулює подальшу підтримку учнями здорового способу життя у повсякденні.

Формування культури здоров'я через біологічну освіту є комплексним

процесом, що вимагає інтеграції знань, практичних навичок та сучасних підходів до навчання. Залучення учнів до активної пізнавальної діяльності, популяризація здорового способу життя та співпраця з батьками забезпечують стійкі результати, що сприятимуть гармонійному розвитку особистості. Розвиток культури здоров'я є необхідною умовою успішного виховання сучасного покоління, і біологічна освіта відіграє в цьому процесі ключову роль.

Література

1. Бабій Анна Вікторівна. Формування здоров'язбережувальної компетентності учнів на уроках біології у 8 класі. 2023. 76 с.

Анна Поправко,
студентка 21-Б групи
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ БІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ: ПОЄДНАННЯ BIOPYTHON ТА SCIPY

Сучасні біологічні дослідження вимагають застосування великих обсягів даних для розв'язання складних наукових завдань, таких як аналіз геномів, протеомів, білкових структур та еволюційних процесів. Оскільки біологічні дані часто мають високий рівень складності, їх ефективна обробка неможлива без використання сучасних інформаційних технологій та інструментів для аналізу даних [1, 2]. Одними з найпопулярніших інструментів, що дозволяють здійснювати обробку таких даних, є Python-бібліотеки Biopython та SciPy.

Biopython– це потужний інструмент для автоматизації завдань біоінформатики, який забезпечує ефективну роботу з даними ДНК, РНК, білків і молекулярних структур. Ця бібліотека дозволяє обробляти й аналізувати послідовності геномів, виконувати вирівнювання послідовностей, обробляти біологічні формати даних та взаємодіяти з онлайн-базами даних. SciPy, у свою чергу, надає широкий спектр математичних і статистичних інструментів, що робить її незамінною для аналізу результатів біоінформатичних обчислень.

Розглянемо можливості поєднання Biopython і SciPy для проведення аналізу біологічних даних на прикладі вирівнювання послідовностей ДНК та статистичної оцінки результатів вирівнювання.

Biopython є бібліотекою Python, яка містить набір інструментів для обробки та аналізу біологічних даних. Вона активно використовується в біоінформатиці, молекулярній біології та геноміці завдяки широкому набору функцій. Однією з головних переваг Biopython є підтримка великої кількості біологічних форматів даних, таких як FASTA, GenBank, PDB та інші, що дозволяє легко інтегрувати та

аналізувати дані з різних джерел.

Ключові функції Biopython включають:

- Вирівнювання послідовностей ДНК та білків. Це дозволяє дослідникам знаходити схожі ділянки в різних послідовностях для дослідження еволюційних зв'язків або функціональних елементів.
- Робота з біологічними базами даних. Biopython надає доступ до багатьох популярних баз даних, таких як NCBI, PDB та Uniprot. Це дає можливість автоматично завантажувати та обробляти великі обсяги інформації.
- Аналіз структур білків. Бібліотека може працювати з даними про тривимірні структури білків, що дозволяє досліджувати їхню просторову організацію.
- Моделювання та симуляція біологічних процесів. Biopython дозволяє моделювати різні біологічні процеси та взаємодії, що може бути корисно для дослідження функцій молекул або прогнозування їхньої поведінки в різних умовах.

SciPy — це багатофункціональна бібліотека для наукових і технічних обчислень, що включає в себе різні математичні, статистичні й алгоритмічні інструменти. Вона тісно інтегрована з іншими науковими бібліотеками Python, такими як NumPy і Matplotlib, що дозволяє створювати повноцінні середовища для проведення аналізу та візуалізації результатів.

SciPy має потужні інструменти для:

- Статистичного аналізу. Це включає t-тести, регресійний аналіз, аналіз дисперсії та інші статистичні методи для оцінки даних.
- Оптимізації. Вона використовується для знаходження мінімумів і максимумів функцій, що може бути корисним для моделювання біологічних процесів.
- Обробки сигналів. SciPy підтримує інструменти для фільтрації сигналів, що корисно для аналізу біологічних експериментальних даних, таких як дані електрофізіологічних досліджень.
- Чисельного інтегрування та диференціювання. Ці методи можуть бути використані для моделювання складних біологічних процесів, таких як кінетика ферментів або популяційна динаміка.

Приклад використання Biopython та SciPy – вирівнювання послідовностей ДНК.

Для ілюстрації того, як можна використовувати Biopython і SciPy в біоінформатиці, розглянемо приклад вирівнювання послідовностей ДНК і статистичної оцінки результатів.

Крок 1: Вирівнювання послідовностей за допомогою Biopython

Вирівнювання послідовностей — це важливий етап у біологічних дослідженнях, який дозволяє виявити схожі ділянки між різними послідовностями ДНК або білків. Для вирівнювання двох послідовностей використаємо глобальне вирівнювання з бібліотеки Biopython.

```
python
fromBioimport pairwise2
fromBio.SeqimportSeq
# Визначення двох послідовностей ДНК
seq1 = Seq("ATGCTACGTA")
seq2 = Seq("ATGCGACTA")
# Виконання глобального вирівнювання послідовностей
alignments = pairwise2.align.globalxx(seq1, seq2)
# Виведення результатів вирівнювання
foralignmentinalignments:
print(pairwise2.format_alignment(*alignment))
```

Отримані результати дозволяють досліднику оцінити, наскільки дві послідовності схожі, і в яких ділянках відбулися мутації або зміни.

Крок 2: Статистична оцінка результатів вирівнювання за допомогою SciPy

Після виконання вирівнювання важливо провести статистичний аналіз для оцінки значущості отриманих результатів. Для цього використаємо t-тест, що дозволить оцінити ймовірність того, що подібність між послідовностями є випадковою.

```
python
fromscipyimportstats
# Приклад оцінки схожості для кількох пар послідовностей
similarity_scores = [8, 9, 10, 7, 6]
random_scores = [3, 2, 5, 4, 6]
```

```
# Виконання t-тесту для перевірки значущості різниці між результатами вирівнювання та випадковими значеннями
t_stat, p_value = stats.ttest_ind(similarity_scores, random_scores)
print("T-statistic:", t_stat)
print("P-value:", p_value)
```

Отримані значення t-statistic і p-value дозволяють зробити висновки щодо статистичної значущості схожості між вирівняними послідовностями. Якщо значення p-value є меншим за 0.05, це означає, що результат вирівнювання є статистично значущим і не є випадковим.

Поєднання Biopython і SciPy забезпечує потужний інструментарій для аналізу біологічних даних. Biopython дозволяє ефективно вирішувати задачі, пов'язані з обробкою послідовностей ДНК і білків, взаємодією з біологічними базами даних та аналізом структур білків. У свою чергу, SciPy забезпечує додаткові можливості для проведення статистичних і математичних розрахунків, що підвищує точність і надійність результатів біоінформатичних досліджень.Таке поєднання інструментів робить Python ідеальним середовищем для виконання завдань у галузі біоінформатики та аналізу великих біологічних даних. Інтеграція

Література

1.Іванова О., Петренко В. Використання бібліотек BioPython і SciPy для аналізу геномних послідовностей бактерій. *Журнал біоінформатики та обчислювальної біології.* 2019.

2. Свистунов І.О. Дослідження методу еволюції оптимізації на основі алгоритму кластеризації змішаниих даних. Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2021. 84 с.

Карина Шостак,
здобувачка освіти Полтавського національного
педагогічного університету імені В.Г. Короленка

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУ ЧЕРЕЗ НАУКОВІ ЕКСПЕРИМЕНТИ: ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ

Фотосинтез є важливим біохімічним процесом, від якого залежить життя на Землі. Він відіграє ключову роль у забезпеченні енергією як рослин, так і тварин, оскільки рослини використовують сонячну енергію для перетворення вуглекислого газу та води на глюкозу і кисень. Цей процес є основою енергетичних потоків у більшості екосистем і лежить в основі всієї харчової мережі.

Вивчення фотосинтезу через наукові експерименти дозволяє вченим розуміти механізми, що забезпечують функціонування цієї складної системи. Особлива увага приділяється тому, як фотосинтетичні механізми адаптуються до різних умов навколишнього середовища, таких як зміни температури, рівня освітлення, вологості та концентрації вуглекислого газу. Ці знання допомагають вченим розробляти методи покращення продуктивності сільськогосподарських культур, адаптованих до змін клімату.

Одним із найпоширеніших методів дослідження фотосинтезу є хлорофіл-флуорометрія. Цей метод дає змогу вивчати фотосинтетичну активність рослин шляхом аналізу флуоресценції хлорофілу – пігменту, що відіграє центральну роль у фотосинтезі. Коли хлорофіл поглинає світло, частина його енергії перетворюється у флуоресценцію, яку можна виміряти для оцінки ефективності фотосинтетичних процесів.

Основні параметри хлорофіл-флуорометрії включають відношення змінної флуоресценції (Fv) до максимальної флуоресценції (Fm). Цей показник (Fv/Fm) використовується для оцінки стану фотосистеми II, одного з найважливіших компонентів фотосинтетичної системи у рослин. Фотосистема II є першим етапом у процесі перетворення світлової енергії на хімічну, тому вимірювання її ефективності дозволяє дослідникам оцінити загальний стан рослини, її стресовий стан або здатність

до адаптації.

Таке дослідження дає змогу отримати детальну інформацію про реакцію рослин на умови навколишнього середовища, що має важливе значення для агрономії, екології та глобальних змін клімату. [1, с. 134].

Окрім традиційних методів дослідження фотосинтезу, важливу роль відіграє застосування ізотопних міток, зокрема ізотопу вуглецю С13. Цей метод дозволяє глибше зрозуміти динаміку обміну вуглекислого газу у фотосинтетичних процесах, спостерігаючи за поведінкою молекул вуглецю в реальних екологічних умовах. Ізотопні мітки дають змогу відстежувати переміщення та перетворення вуглецю, що входить до складу молекул CO_2, який рослини поглинають із атмосфери під час фотосинтезу.

Застосування ізотопу С13 дозволяє вченим аналізувати процеси фотосинтезу на різних етапах і визначати, як вуглекислий газ використовується для синтезу органічних сполук. Це особливо важливо для розуміння складних процесів обміну речовин у рослинах. Такий підхід також дозволяє детально оцінювати динаміку поглинання і виділення вуглецю під час фотосинтезу і вивчати, як цей процес змінюється залежно від зовнішніх факторів.

Ізотопний аналіз допомагає дослідникам краще зрозуміти вплив змін кліматичних факторів, таких як підвищення температури, зміни рівня освітленості або вологості, на продуктивність фотосинтезу. Наприклад, вивчення впливу цих факторів на засвоєння вуглецю може допомогти розробити стратегії для підвищення стійкості рослин до стресових умов навколишнього середовища. Це важливо не тільки для екології, але і для оптимізації сільськогосподарських технологій в умовах кліматичних змін. [2, с. 57-63]

Експериментальні методи дослідження фотосинтезу також можуть бути ефективним інструментом у навчальному процесі для студентів. Використання таких методів у навчанні не лише сприяє розвитку практичних навичок роботи з науковими приладами, але й значно підвищує зацікавленість студентів у дослідженні природних процесів.

Практичні навички, набуті під час експериментів, дають студентам можливість глибше зрозуміти основні принципи фотосинтезу та біохімічних реакцій, що його

супроводжують. Наприклад, проведення вимірювань із використанням хлорофіл-флуорометрії чи ізотопних міток дозволяє студентам на практиці побачити, як зовнішні фактори впливають на фотосинтетичні процеси. Це робить абстрактні теоретичні поняття більш зрозумілими та реальними.

Крім того, експериментальна робота допомагає студентам розвивати навички критичного мислення, аналізу даних та наукового підходу до вирішення проблем. Вони вчаться ставити наукові запитання, розробляти експериментальні плани та робити висновки на основі отриманих результатів. Такий досвід є незамінним для підготовки майбутніх науковців і дослідників.

Зацікавленість студентів у природних науках також підвищується завдяки тому, що вони можуть безпосередньо брати участь у дослідженнях, спостерігаючи за реальними процесами в живих організмах. Це формує у них глибше розуміння важливості наукових досліджень для вирішення актуальних екологічних і сільськогосподарських проблем, таких як зміни клімату, продовольча безпека та збереження біорізноманіття.

Таким чином, впровадження експериментальних методів у навчальний процес не тільки збагачує освітню програму, але й мотивує студентів до активного залучення у науку та дослідження.[3, с. 241].

Література

1. Baker, N. R., & Oxborough, K. Chlorophyll Fluorescence as a Probe of Photosynthetic Productivity. *Annual Review of Plant Biology*, 55, 2004, pp. 105-134.

2. Ehleringer, J. R., & Osmond, C. B. Stable Isotopes in Plant Carbon and Water Relations. *Physiologia Plantarum*, 77(4), 1989, pp. 56-63.

3. Maxwell, K., & Johnson, G. N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, 51(345), 2000, pp. 659-668.

СЕКЦІЯ 4
ТРАДИЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сергій Семенець,
доктор пед. наук, професор,
Державний університет «Житомирська політехніка»
Лариса Семенець,
кандидат пед. наук,
Державний університет «Житомирська політехніка»

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

Запровадження компетентнісної моделі математичної освіти передбачає актуалізацію особистісних і діяльнісних чинників розвитку суб'єктів освітнього процесу, розроблення та наукове обґрунтування інноваційних технологій навчання математики. Направду компетенізація математичної освіти зумовлює новітнє наукове переосмислення математичних здібностей як посутньої внутрішньої характеристики математичної компетентності, як іманентного атрибуту, що превалює в її особистісно-психологічному вимірі.

У ході розроблення інноваційної технології математичної освіти запроваджувалися такі теоретико-методичні концепти [1]:

1. Розвиток математичних здібностей здобувачів освіти досягається завдяки актуалізації зовнішніх проявів математичної компетентності в навчально-математичній діяльності. Її потребово-мотиваційну основу формують потреба в особистісному самоствердженні, професійне самовизначення, а також інтерес до побудови, дослідження та реалізації математичних моделей.

2. Навчально-математична діяльність має задачну структуру, а отже, здійснюється в процесі постановки і розв'язування специфічних задач. Структура задачної системи будується за принцип розвивальної наступності: у визначеній

ієрархії задачі різняться рівнем змістово-теоретичного узагальнення. Первісними є прикладні задачі, що розв'язуються методом математичного моделювання, а системотвірним поняттям слугує поняття «математична модель».

3. Вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування всіх типів задач здійснюється відповідно до загальнонаукового методу пізнання й мислення – сходження від загального (абстрактного) до конкретного (часткового). У навчальному пізнанні математики засадничу роль відіграють змістово-теоретичні дії (аналіз, узагальнення, абстрагування, планування, рефлексія), за результатами їх виконання створюються навчальні моделі: узагальнені способи дій у процесі розв'язування типових задач із математики.

4. Часткові задачі з математики передбачають покрокову реалізацію розроблених навчальних моделей на етапі формування вмінь і навичок.

5. Рефлексія процесу учіння математики (самоаналіз, самоконтроль, самокорекція, самооцінка процесу та результатів навчальної роботи з математики) є невід'ємною складовою навчально-математичної діяльності здобувачів освіти. Вона виконується наприкінці кожного етапу навчального пізнання та має такі різновиди: змістова (теоретико-математична), процесуальна (способи дій у процесі розв'язуванням задач), референтна (тип соціальної поведінки), ціннісна (ціннісні орієнтири в навчанні математики).

6. Посутнім атрибутом технології розвитку математичних здібностей здобувачів освіти є усне і писемне мовлення, невербальне спілкування, референтність і асертивність поведінки в навчально-математичній діяльності (soft skills).

7. У проектуванні методичної системи навчання враховуються ймовірнісні чинники, зумовлені рівнем математичної підготовки (зоною актуального математичного розвитку) здобувачів освіти.

Література

1. Semenets S P, Semenets L M, Andriichuk N M and Lutsyk O M Mathematical competence and mathematical abilities: structural relations and development methodology. *XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. Journal of Physics: Conference Series 2288* (2022) 012023. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012023

Наталія Кугай,
д. пед. наук, доцент,
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Микола Калініченко,
д. фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник відділу
радіоастрономічної апаратури і методів спостережень
Радіоастрономічного інституту НАН України

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ З МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЯК ОСНОВНА ФОРМА ІНТЕГРАЦІЇ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ І ПРАКТИЧНИХ УМІНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Методологічні знання з методів оптимізації описані детально зокрема в роботі [2].

Лабораторні заняття з методів оптимізації є важливим елементом освітнього процесу, який дозволяє здобувачам освіти не лише засвоїти теоретичні знання, але й застосувати їх на практиці.

Як правило, задачі методів оптимізації формулюються у текстовій формі ([1], [4]). Тому для розв’язання цих задач необхідно застосувати метод математичного моделювання, який відноситься до методологічних знань загальнонаукового рівня, бо застосування математичних моделей в різних науках – це реалізація методологічної сутності математичних знань і самої математики. Вивчення основ методів оптимізації сприяє поглибленню знань майбутніх учителів математики про метод математичного моделювання, розширює їхній досвід застосування цього методу до розв’язування задач з різних галузей.

Методи оптимізації характеризуються наявністю багатьох конкретно наукових методів (див, наприклад, [2], [3]). Саме під час проведення лабораторних робіт є можливість забезпечити інтеграцію методологічних знань з практичними вміннями. Це сприяє кращому розумінню студентами алгоритмів, методів та технік оптимізації через практичне виконання задач.

Під час лабораторних занять здобувачі вищої освіти мають змогу розвивати навички роботи з різним програмним забезпеченням для розв'язання оптимізаційних завдань (GeoGebra, MATLAB, Mathemalica тощо).

Проведення лабораторних робіт сприяє інтеграції знань з інших дисциплін, що допомагає студентам краще розуміти та використовувати методи оптимізації у широкому контексті.

Для розвитку критичного мислення, вміння порівнювати, встановлювати міжпредметні зв'язки доцільно запропонувати здобувачам освіти розв'язувати певну задачу методів оптимізації двома різними (а якщо є можливість, то й більшою кількістю) способів) і порівняти одержані результати.

Приклад 1. Знайдіть допустимі екстремалі функціонала за умов : а) методом Рітца; б) класичним методом (аналітичний розв'язок). Порівняйте точний і наближений розв'язки.

Приклад 2. За допомогою СКМ MATLAB знайдіть мінімум функції на відрізку [–1.5; 0.5]. Розв'яжіть цю задачу класичним методом (методами диференціального числення). Порівняйте одержані результати.

Отже, проведення лабораторних робіт з методів оптимізації сприяє розвитку методологічної компетентності здобувачів освіти.

Література

1. Ващук Ф. В., Лавер О. Г., Шумило Н. Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення : навчальний посібник. К. : Знання, 2008. 368 с.
2. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Підготовка майбутніх учителів математики: методологічний аспект : монографія Харків : Панов А. М. [вид.], 2020. 522 с.
3. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики у процесі навчання дисципліни "Методи оптимізації". *Вища школа : наук.-практ. вид*.2018. № 1. С. 55-71
4. Перестюк М. О., Станжицький О. М., Капустян О. В., Ловейкін Ю. В. Варіаційне числення та методи оптимізації: навчальний посібник. К. : КНУ ім. Т.Шевченка, 2010. 121 с.

Маріан Бирка,
д. пед. наук, проф.,
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Олеся Чепишко,
вчитель математики Кам'янського ліцею
Кам'янської територіальної громади Чернівецького району
Чернівецької області

ПРОБЛЕМА ПОВЕРХНЕВОГО І ГЛИБИННОГО УЧІННЯ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИЦІ В БАЗОВІЙ ШКОЛІ

Навчання математики у сучасній базовій школі спрямоване на втілення цільових орієнтирів нового Державного стандарту базової середньої освіти для математичної освітньої галузі, що зокрема включає «*розуміння* можливостей застосування математики в особистому та суспільному житті» [2]. Досягнення цього цільового орієнтиру можливе тільки за умови реалізації у методиці навчання математики учнів 5-9 класів стратегії *поверхневого* і *глибинного* учіння [1; 3], які тісно переплетені між собою, адже спрямовані на осмислення кожним учнем ролі математики і математичної підготовки в життєдіяльності особистості в технологічному суспільстві.

Важливість використання стратегії поверхневого і глибинного учіння в методиці навчання математики та інформатики в 5-9 класах Нової української школи зумовлено тим, що в процесі навчання математики учитель не може «вкласти» або «передати» знання кожному окремому учню, а тільки належним організувати їх освітню діяльність – *учіння*, а також допомогти учням осмислити навчальний матеріал уроку, мотивувати їх до самостійного «відкриття» нових математичних правил, прийомів, законів, алгоритмів розв'язування задач тощо, краще пізнаючи при цьому суть навчального матеріалу, що вивчається.

Процес учіння, за таксономією Б. Блума, потребує від учня оволодіння як ***операціями мислення «нижчого порядку»*** (*запам'ятовування*) (Lower order

thinking), так і ***операціями мислення «вищого порядку»*** (*розуміння, застосування, аналіз, оцінювання та створення*) (Higher order thinking) [3]. При цьому, операція мислення «запам'ятовування» відповідає *поверхневому учінню*, яке передбачає запам'ятовування та відтворення вивченої навчальної інформації з математики. А операції мислення «розуміння», «застосування», «аналіз», «оцінювання» та «створення» – *глибинному учінню*, яке спрямовано на розуміння та подальше ефективне застосування учнем запам'ятованої ним навчальної інформації з математики.

Таким чином, результатом *поверхневого учіння математики* є запам'ятовування учнем фактичної інформації (основних математичних понять, фундаментально важливих структур, мови математики, основних математичних концепцій тощо) або поверхневі знання навчального матеріалу з математики; а *глибинне учіння математики* – це розуміння учнем математичних понять (множина, функція, геометрична фігура, число тощо); здатність до розширення ідей мови математики; виявлення закономірностей математичних концепцій; надання значення формулам, визначенням, доведенням, алгоритмам; здатність до поглиблення, розширення і систематизації наявних математичних знань; здатність до застосування знань у нових ситуаціях, а також критичне ставлення до нової інформації.

Разом з тим, поверхневе учіння математики виступає необхідною умовою для подальшої реалізації глибинного учіння математики.

Література

1. Бирка М. Ф. Дефініція холістичного змісту курсу «Методика викладання інформатики». *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2024. Вип. 213. С. 411-417. DOI: **https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-411-417**.

2. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року. URL: **http://surl.li/kenu**.

3. Findings from the study of deeper learning: Opportunities and Outcomes. 2014. 46 p. URL: **https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED553360.pdf**.

Віталій Ачкан,
док. пед. н ., професор
Тернопільського національного
університету ім. В. Гнатюка
Гриців Ірина,
студентка групи змСОМ-22
Тернопільського національного
університету ім. В. Гнатюка

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У 5 КЛАСІ

У сучасній освітній системі України впровадження інноваційних технологій є важливою складовою процесу реформування шкільної освіти, особливо в рамках концепції “Нова українська школа” (НУШ). Особлива увага приділяється розвитку креативного та аналітичного мислення учнів, що є критично важливим для адаптації молоді до сучасного світу. У цьому контексті математика посідає ключову позицію, оскільки цей предмет сприяє формуванню навичок вирішення проблем, критичного аналізу та логічного мислення, необхідних для успішного особистісного розвитку та працевлаштування.

Питанням впровадження інновацій у математичну освіту на різних рівнях присвячені розвідки В. Г. Бевз, В. В. Ачкана, Д. Васильєвої, К. В. Власенко та інших. У той же час потребують додаткового дослідження питання добору та впровадження в освітній процес інноваційних технологій навчання математики у 5 класі.

Розглядаючи інноваційні технології, уточнимо поняття «інновація» та «педагогічна технологія».

Поняття "інновація" вперше введено у науковий обіг австрійським (пізніше американським) вченим Йозефом Алоізом Шумпетером (1883 - 1950) у першому десятилітті XX століття. Інновації – це нововведення, які можуть призвести до змін та покращень у різних сферах життя. Так, Г. Сиротинко [1] характеризує її як новий педагогічний продукт - результат процесу створення нового, що відповідно оновлює педагогічну теорію і практику, оптимізуючи досягнення поставленої перед

суспільством освітньої мети.

У педагогічній інтерпретації інновація означає нововведення, що поліпшує хід і результати освітнього процесу. Інновацію розглядають як процес і продукт цієї діяльності. Нині існує нова педагогіка, характерною ознакою якої є інноваційність. Отже, інноваційні технології як процес – це цілеспрямоване, систематичне й послідовне впровадження в практику оригінальних, новаторських способів, прийомів педагогічних дій і засобів, що охоплюють цілісний навчальний процес від визначення його мети до очікуваних результатів [3] .

Згідно із Законом України «Про інноваційну діяльність» [2], «інновації у сфері освіти або освітні інновації» можна трактувати як новостворені і вдосконалені конкурентоспроможні технології, що істотно підвищують якість, ефективність та результативність навчально-виховного процесу.

Інновації у математичній освіті тлумачитимемо як новий (або удосконалений) педагогічний продукт що впроваджується в освітній процес (концепції, теорії, системи, моделі, методики, технології, методи, прийоми тощо) та стимулює його розвиток.

Нова українська школа ставить за мету створення компетентнісної освіти, де на першому місці стоять не лише знання, але й вміння застосовувати їх на практиці. Інноваційні підходи в навчанні математики у 5 класі, зокрема, допомагають створити стимулююче навчальне середовище, де учні активно залучаються до навчального процесу через вирішення реальних математичних задач, проєктів та ігор.

Одним з основних підходів до впровадження інновацій є застосування інтерактивних технологій. Це включає використання електронних підручників, онлайн-платформ, інтерактивних відео та цифрових інструментів, таких як геометричні моделі чи віртуальні лабораторії, які сприяють вивченню складних математичних концепцій через візуалізацію та експериментування.

Сучасні цифрові інструменти, такі як Kahoot, LearningApps, Matific, допомагають у гейміфікації навчального процесу. Завдяки цим платформам учні можуть працювати з математичними завданнями в ігровій формі, змагаючись один з одним, що підвищує їхню мотивацію та інтерес до предмету.

Віртуальні лабораторії та геометричні моделі є ще одним інструментом для

вивчення складних математичних концепцій. Вони дозволяють учням експериментувати з об'єктами та візуалізувати абстрактні поняття, що значно полегшує процес засвоєння матеріалу.

Інтеграція математики з іншими предметами в рамках STEM (наука, технології, інженерія, математика) допомагає учням зрозуміти практичне застосування теоретичних знань. Проєктна діяльність стає важливим інструментом для розвитку творчих і аналітичних навичок. Учні працюють над реальними завданнями, такими як створення моделей, аналіз даних або вирішення складних проблем, що допомагає їм побачити зв'язок між теорією і практикою.

Наприклад, проєкти на тему геометрії можуть включати побудову моделей архітектурних споруд, що дозволяє учням застосовувати знання про обчислення площ, периметрів та об'ємів на практиці.

Гейміфікація є одним із найефективніших підходів до залучення учнів до процесу навчання. Вона включає використання математичних ігор, квестів, вікторин та головоломок, що робить процес вивчення математики більш захоплюючим та інтерактивним. Через ігрові механізми учні можуть легше засвоювати нові теми та отримувати задоволення від процесу навчання.

У рамках концепції “Нової української школи” особлива увага приділяється індивідуалізації навчання, враховуючи рівень підготовки кожного учня. Використання адаптивних технологій навчання дозволяє автоматично підлаштовувати складність завдань під знання кожного учня, що забезпечує індивідуальний підхід та сприяє рівномірному розвитку.

Використання інноваційних технологій в освітньому процесі сприяє підвищенню зацікавленості учнів у навчанні, розвиває їхню самостійність та вміння критично мислити, що в результаті призводить до покращення якості освіти та готує учнів до викликів сучасного світу.

Інноваційні технології навчання математики у 5 класі створюють нові можливості для розвитку учнів. Вони забезпечують інтеграцію теорії з практикою, підвищують мотивацію та інтерес до навчання, а також сприяють формуванню як ключових, так і предметних компетентностей через використання інтерактивних інструментів та проєктних методик.

Література

1. Збірник матеріалів «Актуальні питання підготовки майбутніх фармацевтичних та медичних фахівців в умовах сучасної освіти», м. Житомир, 2016.

2. Інформаційні технології в навчальному процесі на кафедрі фармацевтичної хімії / Кучеренко Л.І., Портна О.О., Морозова О.О., Моряк З.Б., та інші // Актуальні питання фарм. та мед. науки та практики: зб. наук. ст. Запоріжжя : вид-во ЗДМУ, 2007. Вип. XIII. С.273-274.

3. Сірант Н., Кисіль Н., Інноваційні технології навчання на уроках математики в початковій школі. *Вісник Львівського університету*. Серія педагогічна. 2016. Випуск 31.С. 278–283.

Віталій Ачкан,
д. пед. наук, професор, професор
кафедри математики та методики навчання математики
Ольга Лихацька,
здобувачка ІІ (магістерського) рівня вищої освіти
Бердянський державний
педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Сучасна освітня парадигма визначає необхідність розвитку не лише фахових знань, але й загальних компетентностей учнів. Однією з ключових складових загальної культури особистості є мовленнєва компетентність, яка визначає здатність учня ефективно висловлювати свої думки, аргументувати власні погляди. Особливо це важливо на уроках математики, де розуміння та чіткість висловлення мають вирішальне значення.

Теоретичною основою є дослідження науковців, які працювали над проблемами методики навчання математики в старшій профільній школі І. А. Акуленко, В. Г. Бевз, К. В. Власенко, М. Хохенватер та ін., а також науковців, які працювали над розвитком мовленнєвої компетентності на уроках математики Н. Я. Король, З. І. Слєпкань, Н. А. Тарасенкова та ін.

Математична культура стала необхідною складовою загальної культури нашого сучасника. Рівень розвитку математичного мислення та математичної мови є показником загального культурного рівня.

Означення математичних понять у старших профільних класах повинно ґрунтуватися на конкретних прикладах з опорою на життєвий досвід учнів [3, с. 26].

Різноманітні форми навчальної діяльності, такі як читання та запис математичних виразів, робота з математичним словником, допомагають учням переходити від словесного до символічного запису [1, с. 11].

Ефективним стимулом для формування правильного математичного мовлення учнів є коментування виконуваних завдань та розв'язування текстових задач.

Уроки математики, організовані за допомогою інтерактивних технологій сприяють активному обміну думками, розвитку комунікативних навичок і вмінню аргументувати свої ідеї [2, с. 81].

Виконання проєктів дозволяє учням самостійно досліджувати математичні питання, розвиває навички критичного мислення та вміння чітко висловлюватися [4].

«Мозковий штурм» є ефективним методом, що сприяє вільному висловленню думок і знаходженню багатьох ідей та рішень.

Створення проблемних ситуацій і заохочення учнів до їх вирішення розвиває логічне мислення та мовленнєву компетентність шляхом формулювання проблеми та пошуком оптимальних способів їх вирішення.

Таким чином, використання ефективних засобів формування мовленнєвої компетентності та використання відповідних методів допоможе удосконалити комунікаційні навички та забезпечити старшокласникам ефективне вивчення математики.

Література

1. Король Я.А. Піднесення культури математичної мови. *Математика в школі*. 2013. № 1. С.10-12.

2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. Харків: Факт, 2005

3. Тарасенкова Н.А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики: Н. А. Тарасенкова. Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. 400 с.

4. Vlasenko K, Lovianova I, Armash T, Chumak O. Interdisciplinary connections of Mathematics and Literature in the preparation for External Independent Assessment of Humanities students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2023, 2611(1), 012002

Віталій Ачкан,
док. пед. наук, професор,
Юліана Савкіна,
здобувачка ІІ (магістерського) рівня вищої освіти
Бердянський державний педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Реформування шкільної освіти в України, впровадження Концепції Нової української школи [1], орієнтація на формування особистості здатної до навчання впродовж життя, до пристосування у сучасному швидкозмінному світі спонукає до перегляду та удосконалення методів, форм та засобів навчання. Особливо актуально та гостро постає це питання в умовах навчання під час війни. Одним із шляхів підвищення мотивації учнів до навчання математики, формування ключових компетентностей є системна, послідовна та обгрунтована організація дослідницької діяльності старшокласників на уроках математики.

Різні аспекти навчання математики в основній та старшій школі висвітлені у роботах І.А. Акуленко, В.Г. Бевз, М.І. Бурди, К.В. Власенко І.В. Лов'янової, О.І. Матяш, С.О. Скворцової, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасенкової, О.С. Чашечнікової та інших.

До основних напрямів організації дослідницької діяльності старшокласників відносимо:

- роботу школярів із Rich задачами;
- підготовку різних видів проектів за підсумками вивчення певної теми;
- організацію навчальних досліджень на уроках та в позаурочній діяльності з математики;
- використання хмарних сервісів та програм динамічної математики для пошуку плану розв'язування задач.

Під Rich задачами у шкільному курсі математики будемо розуміти задачі, які

надають учневі можливість «відкрити» нові математичні правила (поняття, закономірності), діяти нестандартно, розвивати творче мислення. До основних видів Rich задач відносимо відкриті та інтегративні задачі. Детальніше методика роботи із Rich задачами описана у нашій публікації [3].

У процесі навчання математики у старших класах вважаємо за доцільне використовувати такі типи проєктів:

- ігрові та інформаційні для класів, що навчаються за програмою рівня стандарту;
- інформаційні, дослідницькі та творчі для класів фізико-математичного профілю та класів із поглибленим вивченням математики.

Як свідчать результати експериментального навчання, реалізація окреслених шляхів сприяє підвищенню мотивації до навчання математики, набуттю старшокласниками математичної та ключових компетентностей.

Література

1. Концепція «Нова українська школа»: Рішення Колегії МОН від 27.10.2016 № 10. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf (дата звернення: 16.09.2024).
2. Чашечнікова О.С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія. Суми : Видавництво ПП Вінниченко М.Д., ФОП Литовченко Є.Б., 2011. 412 с.
3. Achkan V., Vlasenko K., Chumak O., Lovianova I., Armash T. Problem-Based Approach to Develop Creative Thinking in Students Majoring in Mathematics at Teacher Training Universities. *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8(7): P. 2853-2863

Жанна Довгей,
к. фіз.-мат. н.,
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ WORDWALL В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ 5-6 КЛАСІВ

Аналізуючи процес навчання математики за останніх 5 років, як і цілої освіти загалом, можна з упевненістю стверджувати, що необхідність переходу на дистанційне навчання, яке було обумовлене Covid-19, стало рушійною силою у зміні традиційних підходів, форм та ресурсів навчання у всьому світі. Раптова неможливість подачі вчителями навчального матеріалу класичним способом спровокувала необхідність використання в процесі навчання всіх можливих передових сучасних технологій, які почали адаптувати під навчальний процес. Отже, наразі відбувається модифікація та перебудова української школи, а також перебудова традиційних методів навчання та їх інформатизація завдяки сучасним інформаційно-комунікаційним технологіям. Сучасний педагог уміло використовує різні дидактичні матеріали, інтерактивні вправи та інструменти на усіх етапах уроку задля забезпечення ефективності процесу навчання. При цьому, сам вчитель опановує багато різної інформації, порівнює можливості різних он-лайн дошок, навчальних платформ, програмних середовищ, тощо. Ці набуті вчителем компетентності можуть і мають використовуватись ним в подальшій діяльності, як і при дистанційній формі навчання, так і при очній або змішаній. Вивчення математики в 5-6 класах НУШ, вимагає від вчителів крім високого рівня знань матеріалу, ще й уміння зацікавити учнів та активізувати процес набуття учнями різних необхідних їм компетентностей.

Велику роль в процесі вивчення математики має візуалізація навчального матеріалу. В 5-тих та 6-тих класах можна використовувати багато різноманітних навчальних платформ та сервісів, як при ознайомленні учнів із новими математичними поняттями, правилами, так і задля перевірки набутих ними знань. Одним із ефективних багатофункціональних інструментів для створення

інтерактивних та друкованих матеріалів є Wordwall. Його перевага у простоті та функціональних можливостях (див. [1]). Використовуючи один з 18 запропонованих шаблонів (в безкоштовній версії) та наповнюючи його зміст, учитель за пару кроків отримає дуже цікаву та привабливу інтерактивну вправу, яку в ігровій формі учні проходять. Якою б не була вправа Wordwall, учнів 5-6 класів вона захоплює, тим самим активізує увагу, творче мислення та навчальний процес. Можна скористатись готовими вправами зі спільноти Wordwall, адаптувавши їх під мету та завдання уроку. Ще однією перевагою Wordwall є можливість редагувати зміст вправи та змінювати шаблон навіть після її створення. Змінити вигляд вправи можна за допомогою теми, застосувавши різну графіку, шрифти та аудіо. Даний сервіс пропонує додаткові параметри для встановлення таймера або модифікації гри. Вправу можна вбудувати у веб сайт або надіслати учням для виконання за допомогою Google Classroom. Інтерактивні вправи Wordwall можна використовувати і на позаурочному навчанні або при проведенні різноманітних математичних конкурсів, виховних заходів, наприклад, при розв'язуванні задач на логіку [2].

Література

1. Михайлів М. Створення інтерактивних вправ та матеріалів для друку з алгебри за допомогою онлайн сервісу Wordwall. *Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (25-27 квітня 2023 року). Факультет математики та інформатики*. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. С. 87-88. URL: https://www.chnu.edu.ua/media/kzvd1wo1/matem-ta-inf_2023.pdf

2. Кросворд: Цікаві задачі на логіку. [Електронний ресурс] Режим доступу*:* https://wordwall.net/uk/resource/32200836

Оксана Заїка,
к.пед.н., доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВІДЕОЛЕКЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Реалії життя в сучасному світі призводять до змін в організації навчального процесу. Особливо це стосується прифронтових територій України. Тут освітній процес дуже залежить від «тривог», які, на жаль, є частими і затяжними. У зв'язку з цим та із проблемою зі світлом, не всі здобувачі освіти не завжди мають змогу бути присутніми під час онлайн лекції. Для забезпечення здобувачів освіти навчальними матеріалами заклади освіти використовують різні освітні платформи. Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка обрав Google Classroom.

Для кожної групи створений свій клас, який викладачі наповнюють як теоретичним матеріалом, так і практичними завданнями. На жаль, не завжди, вивчаючи поданий друкований матеріал, студенти можуть опанувати його самостійно. Адже у живому спілкуванні лектор знає на які моменти зосередити увагу студентів, наводить певні слушні приклади чи, може, застосовує нетрадиційний підхід до подання матеріалу, використовуючи, наприклад, створення схем, узагальнюючих таблиць, метафори та аналогії тощо.

Для вирішення даної проблеми можна скористатися аудіосупроводом, розробленої викладачем презентації, наприклад, у PowerPoint чи Canva. Або записати відеолекцію. Тут потрібно дотримуватися певних вимог. Краще поділяти всю лекцію на окремі завершені частинки. В останньому відео підвести підсумки по всіх частинах і запропонувати виконати певне завдання.

Якісні складові такого відео є: тривалість 6-10 хвилин, завершена думка, природній темп мовлення. Необхідно проводити пояснення так, наче ви розповідаєте захоплюючу історію. Пояснюючи розв'язування задачі, прописувати дії, тобто використовувати візуалізацію, але при цьому уникати зайвих деталей.

Найпростіше виконати такий відеозапис можна на платформі ZOOM, використовуючи запис екрану (рис.1).

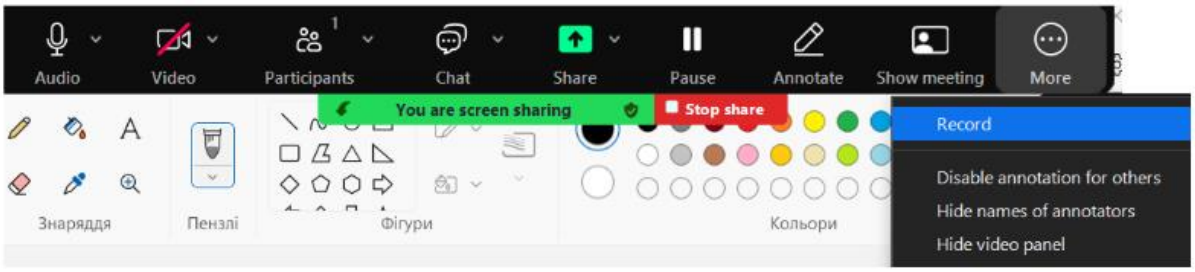


Рис.1. Запис екрану на платформі ZOOM

Можна залишатися поза кадром, а можна демонструвати власне відео.

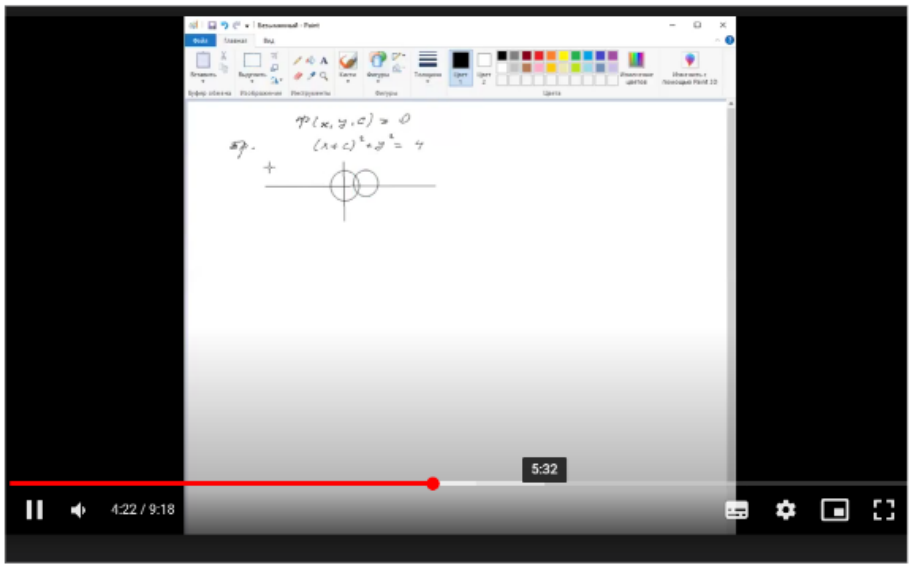


Рис.2. Фрагмент відеолекції з курсу «Диференціальні рівняння»

Перевагою такого формату подання теоретичного матеріалу є створення ілюзії живого спілкування, можливість здобувачеві освіти прослухати певний момент кілька разів, якщо щось не зрозуміло, зупинити відео і спробувати зробити завдання самостійно тощо.

За згодою здобувачів освіти можна робити запис безпосереднього заняття і розміщувати його в гугл класі: з метою опрацювати матеріал ще раз тим, хто був на занятті, і можливість відчути себе присутніми тим, хто за певних причин не зміг приєднатися до онлайн заняття. Такі записи можна проводити і на практичних заняттях.

Наталія Самарук,
к. пед. н., доцент,
Хмельницького національного університету
Олена Поплавська,
ст. викладач кафедри вищої математики та комп'ютерних застосувань
Хмельницького національного університету

МАТЕМАТИКА ЯК ОСНОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ІТ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ АСПЕКТИ

В умовах сучасної освіти встановлення міжпредметних зв'язків стає важливим фактором ефективного навчання. Застосування знань з різних дисциплін дозволяє студентам глибше розуміти складні концепції та розвивати навички критичного мислення та оцінювання явища з різних сторін, що необхідні для вирішення професійних задач. Проблема міжпредметних зв'язків почала активно вивчатися у педагогіці 60-х років минулого століття. Більшість наукових праць присвячено міжпредметним зв'язкам навчальних предметів в середній школі. Щодо вищої школи, то науковцями досліджені лише певні аспекти міжпредметних зв'язків. Наприклад, роботи М. Ковальчук присвячені професійній спрямованості навчання математики студентів інженерних спеціальностей [2]. І.Россоха [3] досліджувала реалізацію міжпредметних зв'язків під час вивчення курсу вищої математики студентами ЗВО технічного спрямування. Фундаменталізації математичної освіти майбутніх економістів присвячено роботи Г. Дутки [1].

Проте, в контексті вищої школи ця проблема ще недостатньо досліджена. Не виявлені міжпредметні зв'язки різних навчальних предметів при підготовці фахівців різних спеціальностей. Тому зупинимося детальніше на встановлені міжпредметних зв'язків математичних дисциплін та дисциплін професійної підготовки студентів спеціальності «Кібербезпека та захист інформації».

У рамках дослідження нами проаналізовано зміст дисциплін математичного циклу («Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Математичні основи захисту інформації», «Дискретна математика») та дисциплін

професійної підготовки студентів Хмельницького національного університету. Аналіз змісту дисциплін математичного та професійного циклів дозволив виявити значну кількість міжпредметного матеріалу. Наведемо приклади таких зв'язків.

1. У *теорії ймовірностей* вивчаються розподіли випадкових величин, які є фундаментом для ентропії, яка використовується в *теорії інформації та кодуванні* для оцінки кількості інформації та кодування даних. Зазначимо, ентропія допомагає зрозуміти, як стискати дані та підвищувати ефективність передачі інформації.

2. В *дискретній математиці* вивчаються графи, дерева, множини та алгоритми на них. Ці поняття є основоположними для розробки *алгоритмів у програмуванні*, включаючи пошук, сортування, побудову дерев рішень та оптимізаційні алгоритми.

3. Поняття *вищої математики* (зокрема матриці і вектори, а також перетворення Фур'є), широко використовуються для аналізу сигналів та обробки даних у криптографічних системах захисту, що вивчаються в дисципліні «*Сигнали та процеси в системах захисту інформації*».

4. Алгебраїчні структури (групи, кільця, поля), що вивчаються у *математичних основах захисту інформації*, є основою для побудови криптографічних алгоритмів, таких як RSA, Diffie-Hellman, які вивчаються в *прикладній криптології*.

Ці приклади ілюструють, як математичні знання допомагають у вирішенні практичних задач у сферах криптографії та захисту інформації. Наведення таких прикладів у процесі вивчення дисциплін математичного циклу демонструють студентам цінність та важливість отриманих математичних знань для їхньої майбутньої професійної діяльності.

Література

1. Дутка Г. Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: монографія. К. : УБС НБУ, 2008. 478 с.

2. Ковальчук М. Б. Професійна спрямованість навчання математики як інтеграційна основа фахової підготовки студентів інженерних спеціальностей: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2020. 348 с.

3. Рассоха І. Реалізація міжпредметних зв'язків під час вивчення вищої математики. *Витоки педагогічної майстерності.* Полтава: Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка, 2016. Випуск 18. С. 288-292.

Людмила Сухойваненко,
к. пед. наук, ст. викладач
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ПИТАННЯ ІНКЛЮЗІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВИКЛАДАЧА МАТЕМАТИКИ ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Питання інклюзивного навчання набуває все більшої актуальності протягом останнього десятиліття, що відображається у змінах організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти, закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Питання інклюзії у наукових працях розглядають Колупаєва А. А., Таранченко О. М., Миронова С. П., Платаш Л. Б., Манжо Є. О., Брецко І. І., Ямчук Т. Ю., Долинай М. І., Ясеновська М. та інші.

Значна частина публікацій присвячена загальним питанням інклюзивного навчання та організації його в закладах загальної середньої освіти. Недостатньо дослідженим є питання навчання здобувачів з особливими освітніми потребами в закладах фахової передвищої освіти, зокрема дисциплін математичного спрямування («Математика», «Вища математика», «Прикладна математика», «Дискретна математика» тощо).

У Законі України [1] «*інклюзивне навчання*» визначається як система освітніх послуг, що забезпечує реалізацію права на освіту осіб з особливими освітніми потребами, а також їх соціалізацію та інтеграцію в суспільство.

У освітньо-професійних програмах педагогічних ЗВО чітко виокремлюється питання інклюзії. Наприклад, у освітньо-професійній програмі «Середня освіта (Математика)» другого (магістерського) рівня вищої освіти [2] одна з фахових компетентностей формулюються як здатність здійснювати професійні функції у процесі *інклюзивного навчання*, адекватно добирати засоби й методи навчання для осіб з обмеженими можливостями здоров'я, створювати умови для їх розвитку і саморозвитку, повноцінної соціалізації з допомогою здоров’язбережувальних

технологій.

Отже, перед педагогічними закладами вищої освіти постає завдання підготувати конкурентноспроможного свідомого фахівця, здатного на високому рівні організувати навчання, зокрема інклюзивне.

Загальні питання інклюзивного навчання розглядається в курсі освітньої компоненти «Методика навчання: математика в профільній школі й закладах фахової передвищої освіти». Питання є важливим та актуальним і потребує значно більше часу та уваги, ніж окрема тема в контексті методики навчання. Тому доречним є пошук шляхів для поглиблення знань майбутніх фахівців з питання інклюзії в цілому та під час навчання математичних дисциплін зокрема. Вважаємо доцільними наступні шляхи підвищення обізнаності майбутніх викладачів ЗФПО щодо інклюзивного навчання: самостійне опрацювання літератури; дослідження питання в межах курсових проєктів та магістерських робіт; відвідування тематичних гостьових лекцій; неформальна освіта; підготовка до друку статей, тез тощо.

Таким чином, питання організації інклюзивного навчання у закладах фахової передвищої освіти є актуальним, потребує додаткових досліджень та методичних розробок і рекомендацій.

Література

1. Закон України «Про внесення змін до Закону України "Про освіту" щодо особливостей доступу осіб з особливими освітніми потребами до освітніх послуг». Електронний ресурс: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2053-19#Text (дата звернення: 08.10.2024).

2. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика)» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта, 2024 рік. Електронний ресурс: http://fpfmo.ho.ua/op-serednya-osvita-matematyka/ (дата звернення: 08.10.2024).

Дар'я Тінькова,
докторка філософії
Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ШЕСТИ КАПЕЛЮХІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»

Курс «Теорія ймовірностей та математична статистика» відіграє фундаментальну роль у підготовці фахівців у галузі інформатики. Мета курсу - формування у студентів міцної теоретичної бази з основ ймовірнісного моделювання та статистичного аналізу, а також розвиток практичних навичок застосування отриманих знань для розв'язання задач, що виникають в інформатиці. Зокрема, курс спрямований на:

- створення цілісної системи теоретичних знань з теорії ймовірностей та математичної статистики;
- формування практичних навичок застосування ймовірнісно-статистичного апарату для аналізу даних, моделювання випадкових процесів та прийняття обґрунтованих рішень.
- розвиток логічного та аналітичного мислення, здатності до абстрактного мислення та узагальнення.

Для підвищення ефективності навчання та глибшого розуміння студентами складних теоретичних концепцій педагогічно доцільним, на нашу думку, є використання методу «Шість капелюхів» Едварда де Боно [1, с. 382]. Цей метод дозволяє структурувати когнітивний процес, стимулюючи різні типи мислення та забезпечуючи комплексне розглядання проблеми з різних точок зору. Кожен «капелюх» відповідає певному когнітивному режиму [1, с. 383]:

- *білий капелюх* - фокусує увагу на фактах, даних та інформації, необхідній для аналізу, стимулює пошук додаткових даних та їх критичну оцінку;
- *жовтий капелюх* - спрямовує мислення на позитивні аспекти, переваги та можливості, заохочує до оптимістичної оцінки ситуації та пошуку позитивних

сценаріїв;

- *чорний капелюх* - стимулює критичне мислення, виявлення недоліків, ризиків та потенційних проблем, дозволяє оцінити обґрунтованість гіпотез та висновків;
- *червоний капелюх* - дозволяє виражати емоції, інтуїцію та суб'єктивні судження, сприяє розумінню емоційної складової прийняття рішень;
- *зелений капелюх* - стимулює креативність, генерацію нових ідей та альтернативних рішень, заохочує до нестандартного мислення та пошуку інноваційних підходів;
- *синій капелюх* - спрямовує дискусію, підводить підсумки та контролює процес мислення, дозволяє організувати та структурувати інформацію.

Розглянемо приклад використання методу шести капелюхів при викладанні теми «Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байеса» з курсу «Теорія ймовірності та математична статистика».

Задача. У компанії, що займається розробкою програмного забезпечення, тестують нову програму на наявність помилок. Відомо, що 70% коду було написано досвідченими програмістами, ймовірність помилки в коді, написаному досвідченим програмістом - 2%. Інші 30% коду написані новачками, і ймовірність помилки в цьому коді - 10%. Яка ймовірність того, що код з помилкою написав новачок, за умови, що ми знайшли помилку?

Білий капелюх (інформація та факти). Частка коду, написаного досвідченими програмістами: P(D) = 0,7; частка коду, написаного новачками: P(N) = 0,3; ймовірність помилки в коді досвідченого програміста: P(E|D) = 0,02; ймовірність помилки в коді новачка: P(E|N) = 0,1. Для обчислення потрібної ймовірності, скористаємося формулою Байєса:

$$P(N|E) = \frac{P(N) \cdot P(E|N)}{P(N) \cdot P(E|N) + P(D) \cdot P(E|D)}$$

Жовтий капелюх (позитивна оцінка). Застосування формули Байєса допомагає прийняти обґрунтовані рішення щодо подальших дій, наприклад, виявлення того, чи варто більше уваги приділяти коду новачків при пошуку помилок. Теорема додавання

ймовірностей показує, як обчислити загальну ймовірність помилки у всьому коді, що корисно для прогнозування якості програмного продукту.

Чорний капелюх (критика). Якщо ймовірність помилки серед новачків вища, не слід одразу звинувачувати новачків у кожній помилці. Кількість написаного ними коду набагато менша. Зосереджуючись на ймовірностях помилок, можна упустити важливі аспекти якості коду або процесу розробки, наприклад, взаємодію в команді чи перевірку коду.

Червоний капелюх (емоції та почуття). Більшість студентів може інтуїтивно припустити, що якщо помилку знайдено, то швидше за все її зробив новачок, адже їм зазвичай бракує досвіду. Водночас деякі можуть припустити, що навіть досвідчені програмісти роблять помилки, хоча й рідше, тому ймовірність того, що помилка походить від них, не є нульовою.

Зелений капелюх (креативність). На цьому етапі можна запропонувати нестандартне рішення: Чи можна застосувати машинне навчання для того, щоб прогнозувати, в якій частині коду найімовірніше буде знайдена помилка?

Синій капелюх (управління). На завершальному етапі студенти підсумовують свої знання, структурують процес вирішення задачі. Застосуємо формулу Байєса для обчислення ймовірності того, що помилка була зроблена новачком:

$$P(N|E) = \frac{0.3 \cdot 0.1}{0.3 \cdot 0.1 + 0.7 \cdot 0.02} = \frac{0.03}{0.03 + 0.014} = \frac{0.03}{0.044} \approx 0.6818$$

Відповідь: ймовірність того, що код з помилкою написав новачок, за умови, що ми знайшли помилку, становить приблизно 68%.

Отже, застосування методу «Шість капелюхів» у процесі вивчення теорії ймовірності та математичної статистики загалом та у конкретному наведеному прикладі зокрема сприяє повному та глибокому розумінню навчального матеріалу, розвитку аналітичних та критичних навичок студентів, а також формуванню у них цілісного світогляду щодо застосування ймовірнісно-статистичних методів в інформатиці.

Література

1. Kivunja Ch. Using De Bono's Six Thinking Hats Model to Teach Critical Thinking and Problem Solving Skills Essential for Success in the 21st Century Economy [Electronic resource] /Ch. Kivunja // Creative Education. — 2015. — no 6. — P. 380-391. Mode of access: https://doi.org/10.4236/ce.2015.63037 (date of access: 06.10.2024).

Мар'яна Баранник,
к. ф.-м. н., доцент, доцент ЗВО
Національного фармацевтичного університету
Надія Шейкіна,
к. б. н., доцент, доцент ЗВО
Національного фармацевтичного університету
Світлана Вельма,
к. пед. н., доцент, доцент ЗВО
Національного фармацевтичного університету

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «МЕДИЧНА СТАТИСТИКА»

Останні десятиліття спостерігається тенденція до зростання вимог до вищої освіти на ринку праці. В результаті вивчення ситуації є актуальним впровадження компетентнісного підходу до навчання здобувачів вищої освіти.

Метою роботи є сформувати основні засади для реалізації компетентнісного підходу при викладанні освітнього компонента «Медична статистика» для здобувачів вищої освіти галузі знань «Охорона здоров'я».

Компетентність – це інтегрована характеристика якостей особистості, результат підготовки випускника ВНЗ для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних сферах (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності [1].

Компетентнісний підхід є основою для підготовки фахівців у галузі охорони здоров'я, зокрема у фармацевтичній та медичній сферах. Він передбачає не лише передачу знань, але й розвиток умінь і навичок, необхідних для професійної діяльності.

Медична статистика є важливим інструментом для проведення досліджень, аналізу даних, оцінки ефективності лікування та формування доказової бази для прийняття клінічних рішень. Тому формування статистичної компетенції у студентів медичних і фармацевтичних спеціальностей є ключовим завданням. Метою

впровадження компетентнісного підходу при викладанні освітнього компонента «Медична статистика» є не просто передача теоретичних знань з медичної статистики, а формування у здобувачів вищої освіти таких компетенцій: здатність до аналізу та інтерпретації статистичних даних; вміння застосовувати методи статистичного аналізу в медичних і фармацевтичних дослідженнях; здатність працювати з програмним забезпеченням для статистичних розрахунків; вміння розробляти й проводити наукові дослідження з використанням статистичних методів.

Для реалізації компетентнісного підходу у викладанні "Медичної статистики" важливо застосовувати інтерактивні методи навчання, такі як проєктні роботи, що передбачають аналіз реальних медичних або фармацевтичних даних; групові дискусії та практичні заняття, під час яких здобувачі освіти вчаться самостійно інтерпретувати статистичні результати; використання сучасних технологій та платформ для обробки великих обсягів медичних даних.

Важливо оцінювати не тільки знання здобувачів освіти, а й їхні практичні навички у використанні статистичних методів. Регулярний зворотній зв'язок та формувальне оцінювання дозволяють здобувачам вищої освіти коригувати свої знання та вміння в процесі навчання.

Компетентнісний підхід у викладанні "Медичної статистики" забезпечує формування фахівців, які володіють не лише теоретичними знаннями, а й практичними навичками, необхідними для ефективної роботи з медичними даними в умовах сучасної медицини та фармації.

Література

1. Бедь В. Компетентісний підхід в процесі модернізації ВНЗ / В. Бедь, М. Артьомова // Освіта регіону: Політологія. Психологія. Комунікації. – 2011. – № 5. – С. 43-44.

Олена Масюк,
к. пед. н., доцент
Харківського національного педагогічного університету
імені Г. С. Сковороди
Людмила Титаренко,
к. пед. н., доцент
Харківського національного педагогічного університету
імені Г. С. Сковороди

ТЕХНОЛОГІЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

За даними журналу «Forbes Ukraine», серед п'яти сучасних трендів в освіті виділяють: дистанційну освіту, персоналізацію, гейміфікацію, інтерактивні підручники та навчання через відеоігри. Як бачимо, з цих трендів чотири пов'язані з гейміфікацією. Гейміфікація або ігрофікація стає все більш популярним трендом у різних сферах життєдіяльності людини, включаючи освіту.

Проблемою гейміфікації освітнього процесу займалися такі вчені, як К. Бабич, В. Горєлов, С. Доценко, О. Жерновнікова, О. Карабін, Н. Кравець, О. Макаревич, А. Токарєва та ін. Більшість науковців під гейміфікацією розуміють «використання ігрових елементів або принципів гри у неігрових ситуаціях» [1], зокрема в освіті. Мова іде про гейміфікацію освітнього процесу за допомогою включення у навчальний процес освітніх ігор, використання різних ігрових технік і методик, таких як ігрові моделі, ігровий кодекс, таблиця лідерів, система балів, діаграми прогресу тощо.

Ігрове середовище, що створює технологія гейміфікації, є природнім для учнів молодшого шкільного віку. Важливо зауважити, що освітнім цілям у цьому процесі надається перевага, а ігрові елементи використовуються для того, щоб підтримувати мотивацію учнів і стимулювати їх до виконання освітніх завдань. Зрозуміло, що гейміфікація стає потужним інструментом для підвищення мотивації учнів до навчання, для формування в них математичної компетентності, до покращення якості їх освіти, адже «у форматі гри засвоюється більший обсяг інформації, вона довше утримується в пам’яті» [1].

Використання технології гейміфікації на уроках математики дозволяє впроваджувати різноманітні форми інтерактивного навчання та відслідковувати

розвиток молодших школярів. Такий підхід відповідає вимогам Нової української школи та сприяє розвитку компетентнісного навчання, допомагаючи учням краще засвоювати математичні знання та уміння. Як зазначає О. Макаревич, гейміфікацію слід використовувати для більшої візуалізації та підкреслення таких дій і навичок, які важко продемонструвати за допомогою традиційних методик [2].

Сьогодні існують численні освітні сервіси, які дозволяють впроваджувати технології гейміфікації у навчання математики, їх асортимент постійно розширюється. Зокрема це такі популярні сервіси, як Blooket, Gimkit, LearningApps, Matific, Mathletics, MotionMathGames, Kahoot!, Classcraft, Wordwall, Educaplay, Quizlet та ін. - вони дозволяють створювати цікаві інтерактивні середовища, де гра вплітається в освітній контекст і стає потужним засобом мотивації та навчання.

Отже, технологія гейміфікації є потужним інструментом навчання математики, який може кардинально перетворити навчання на захоплюючий процес. Шляхом використання інтерактивних елементів, які характерні для ігор, гейміфікація дозволяє створити динамічно-дієве навчальне середовище, що сприяє якісному формуванню математичної компетентності молодших школярів.

Література

1. Жерновникова О.А., Перетяга Л.Є., Ковтун А.В. та ін. Технологія формування цифрової компетентності майбутніх учителів засобами гейміфікації. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Т.75. № 1. С. 170–185. URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3036.

2. Макаревич О. О. Гейміфікація як невід'ємний чинник підвищення ефективності елементів дистанційного навчання. *Молодий вчений*, 2015. № 2 (6). С. 279–282. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ molv_2015_2%286%29_73.

Степан Лебедєв,
старший викладач
Харківського національного економічного університету
імені Семена Кузнеця

ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

На сучасному етапі розвитку економіки, який визначається як Knowledge Economy (економіка знань), вирішальну роль у забезпеченні економічного зростання відіграє інтелектуальний капітал, тобто людський потенціал (знання, вміння і навички, що накопичені людиною особисто), який у подальшому перетворюється на людський капітал (застосування цих знань у практичній діяльності), та інновації (новітня технологічна інформація) [1]. Серед Цілей Сталого Розвитку, адаптованих для України на 2015-2030 роки, якісна освіта визначено як Ціль 4 [2], а завдання 4.4, зокрема, полягає у підвищенні якості вищої освіти та забезпеченні її тісного зв'язку з наукою. На законодавчому рівні при реформуванні освітнього процесу найважливішим визнається формування таких компетенцій, як математична компетентність та інноваційність, а також велика увага приділяється парадигмі LifeLong Learning (навчання впродовж життя). Відповідно, у процесі навчання здобувачів вищої освіти приділяється увага не лише формуванню Hard Skills, тобто професійних знань і навичок, але й Soft Skills, тобто особистісних якостей людини, які є важливими для її реалізації у професійній діяльності [3].

Метою роботи є визначення впливу м'яких навичок, набутих в процесі вивчення дисциплін математичного спрямування, на успішність засвоєння цих дисциплін майбутніми економістами і менеджерами. Об'єктом дослідження є процес формування у студентів системи Soft Skills в умовах on-line навчання. Наведено досвід використання методик розвитку Soft Skills загального застосування та власних методик, що базуються на концепції Design Thinking. Дослідження проводилися за участю студентів І-го та ІІ-го курсів, а також магістри ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Наявність персональної навчальної системи на платформі LMS Moodle та застосування Zoom

дає можливість спілкуватися зі студентами у режимі реального часі на будь-якому етапі навчання.

При організації вивчення дисциплін математичного спрямування окрім загальноприйнятих інтерактивних методик застосовувались елементи ділової гри, коли робота над комплексним завданням здійснювалась у малих групах, а теми проєктів мали міждисциплінарний характер. Наприклад, при викладанні економетрики такою темою є побудова багатофакторної моделі вартості житла. Таке завдання є одним із тих, що стоять перед рієлторською агенцією. Аналогічна тема пропонується і магістрам у межах дисципліни «Економіко-математичні методи оцінки майна». Однак для магістрів заняття проводяться у форматі тренінга за сценарієм роботи рієлторської агенції.

Аналіз успішності студентів показав, що формування таких Soft Skills, як креативність, критичне мислення, вміння самостійно знаходити новий матеріал і опрацьовувати його, робота в команді, емпатія допомагають набувати Hard Skills і з математики, і за обраною спеціальністю. Так, середній бал у таких академічних групах за результатами іспиту з вищої математики (який, до речі, включає розв'язання евристичного завдання) становив 32,8 бали проти 29,2 бали у групах з традиційними методами навчання (передбачено, що максимальний бал за іспит дорівнює 40 балів). Також на 9-12% підвищилися бали, які студенти отримували під час поточного контролю.

Література

1. Powellkais, W. W., & Snellman, K. (2004). The Knowledge Economy. *Annual Review of Sociology*, 30(1), 199-220. doi: 10.1146/annuriev.soc.29.010202.100037

2. *Цілі Сталого Розвитку: Україна.* (2017). Доступ через URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf

3. Kaplan, A. (2021). *Higher Education at the Crossroads of Disruption. The University of the 21st Century*. United Kingdom: Emerald Publishing Limited.

Ніна Синиця,
викладач ВСП «Професійно-педагогічний фаховий коледж Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка»
Ольга Ковальова,
викладач ВСП «Професійно-педагогічний фаховий коледж Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка»

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Математика є однією з ключових дисциплін, що сприяє розвитку критичного, логічного та абстрактного мислення. Сучасні технології відкривають нові можливості для покращення процесу навчання. Однією з таких інновацій є впровадження доповненої реальності на уроках математики. Використання AR-технологій може стати ефективним інструментом для вчителів, роблячи вивчення математики більш захопливим і доступним для учнів. Останнім часом технології AR швидко розвиваються, і сфера їхнього застосування, зокрема в математиці, постійно розширюється разом із кількістю доступних додатків.

Доповнена реальність (AR – augmented reality) являє собою технологію, що дозволяє інтерактивно поєднувати реальний світ із віртуальними елементами. Вперше цей термін був введений у 1992 році дослідником Томом Коделлом, який працював з інженерами компанії «Боїнг». Інколи AR також називають «збагаченою» або «розширеною» реальністю (Caudell, Mizell, 1992). Однією з головних переваг використання доповненої реальності в освіті є можливість створення гнучкого навчального середовища. Це дозволяє отримувати доступ до навчальних матеріалів у будь-якому місці, наприклад вдома, на роботі чи в транспорті, за умови наявності мобільного пристрою з відповідним програмним забезпеченням. З точки зору освіти, застосування AR є ефективним рішенням для організації навчального процесу [1, с. 135].

Основні переваги використання AR на уроках математики:

Візуалізація абстрактних понять. Математичні концепції, такі як геометричні фігури, графіки функцій або просторові об'єкти, можуть бути складними для розуміння. За допомогою AR учні можуть бачити ці об'єкти в 3D і взаємодіяти з ними, що сприяє кращому сприйняттю.

Інтерактивність. Доповнена реальність дозволяє учням активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що підвищує їхню зацікавленість та мотивацію до навчання.

Індивідуалізація навчання. Використання AR-технологій дає можливість підлаштувати навчальний процес під потреби окремих учнів, надаючи їм додаткові візуальні підказки або вправи відповідно до їх рівня підготовки.

Реалізація проектних завдань. Учні можуть використовувати AR для створення математичних моделей, вирішення задач або візуалізації результатів досліджень. Це сприяє розвитку творчих та дослідницьких навичок.

Підвищення мотивації. Інтерактивність та новизна AR-технологій стимулюють інтерес до вивчення математики, особливо серед учнів, які мають труднощі з традиційними підходами до навчання [2, с. 52].

Отже, доповнена реальність (AR) стає потужним інструментом для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики. Вона дозволяє вчителям використовувати інтерактивні елементи, що робить навчання більш захопливим і ефективним.

Література

1. Беседін Б. Б., Чечетенко В. О. (2018). Активізація пізнавальної діяльності на уроках математики. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. Випуск 8. С. 134–138.

2. Литвинова С. Г., Буров О. Ю., Семеріков С. О. (2020). Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців*. Вип. 55. С. 46-62.

Наталія Романовська,
вчитель англійської мови
Людмила Ізюмченко,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,
вчитель математики, ліцей «Престиж», м. Київ

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ STEM-ПРОЄКТУ «HEALTH AND FITNESS»)

У ліцеї «Престиж» профільними предметами є математика і іноземні мови. Знання математики та іноземних мов – це ключ до успіху в сучасному світі, де спілкування іноземними мовами та обробка великих обсягів інформації набуває все більшого значення. Особлива увага у ліцеї приділяється встановленню взаємозв'язків між предметами, що є як відомо однією із форм STEM – освіти. Однією із ключових компетентностей є здоров'язбережувальна компетентність – здатність учнів дбайливо ставитися до власного здоров'я та здоров'я інших людей. А тому у ліцеї було прийнято рішення провести урок, який би поєднував знання учнів з різних предметів, у т. ч. алгебри і англійської мови, об'єднаний навколо цього питання. Підготовка до інтегрованого уроку організована методом проєктів, утворені групи працювали над підготовкою до звітності та виконували певну діяльність. На початку підготовки до короткострокового проєкту учитель формулює тему проєкту, ключові, тематичні та змістові питання; готує презентацію ідей проєкту та оприлюднює своє бачення уроку; показує учням стартову презентацію, знайомить з темами досліджень в рамках цього проєкту; розробляє критерії оцінювання робіт учнів; допомагає зробити добірку необхідних матеріалів та інтернет-ресурсів; перевіряє наявність необхідних програмних і апаратних засобів для реалізації проєкту; роздає критерії оцінювання робіт, об'єднує учнів у групи; ставить перед кожною групою певні завдання (створити блок питань до теми щодо покращення стану здоров'я і впровадження корисних звичок та провести анонімне опитування учнів ліцею по цим питанням; зібрані статистичні дані обробити і проаналізувати, представивши інформацію у вигляді графіка, таблиці, стовпчикової або кругової діаграми; порівняти та описати

статистичну інформацію; в усній формі представити результати дослідження англійською мовою; надати рекомендації щодо покращення стану здоров'я шляхом вдосконалення режиму дня та впровадження корисних звичок).

Об'єднавшись у групи, учні виконують завдання відповідно до обраної ролі. При цьому вони обговорюють з учителем ключові питання та знайомляться з думкою фахівців відповідно до проєкту з різних джерел (презентації, література, інтернет, особиста бесіда, консультації телефоном тощо). Кожна група обирає та висвітлює одне із питань, яке впритул пов'язує науковий підхід та життєву ситуацію. У кожній групі обдаровані учні допомагають іншим, у кінці роботи усі оцінюють свою роботу згідно з виданими критеріями, здають роботу та листи самооцінки вчителю, на захисті проєкту представляють результати роботи усіх груп. Зокрема, внаслідок дослідження учні зробили такі висновки: *Most students exercise occasionally or never, which indicates a need to encourage more physical activity. The majority of students eat regular meals every day, which is a positive health habit. A significant number of students feel tired during the day, which might suggest they need better sleep. Many students go to sleep at the same time each night, which is a good sleep habit. Most students don't have problems falling asleep, which is positive. A majority of students spend at least 30 minutes outdoors each day, which is a good habit for overall health. Some students study at night, which could affect their sleep patterns. Many students use social media before bed, which might also impact their sleep quality*.

Зазначимо також, що завдання письмової частини тесту IELTS Academic Writing Task 1 передбачає, що кандидат описуватиме один або декілька графіків, таблиць, діаграм, схем, карт чи процесу, а тому участь школярів у такому проєкті дає змогу підготуватися до успішного складання такого тесту.

Проведення інтегрованих уроків, бінарних уроків, робота над науковими проєктами сприяє розвитку творчих здібностей, креативності, абстрактного мислення школярів, умінню застосовувати свої знання до нагальних потреб, сприяє конкурентноспроможності учнів, підвищенню рівня їхнього загального розвитку, умінню працювати у команді, що дозволить використовувати отримані знання для вирішення проблем сьогодення.

СЕКЦІЯ 5
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ Й НАУЦІ

Маргарита Воровка,
д. пед. наук, професорка
Мелітопольського державного педагогічного
Університету імені Богдана Хмельницького

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЬСТВА ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Управлінська компетентність – важлива складова, яка включає не лише знання, але й здатність до аналітичного мислення, прогнозування та управління людськими ресурсами тощо.

Педагогічна діяльність пов'язана з організаційно-управлінською. Адже педагогічний менеджмент – це комплекс принципів, методів, організаційних форм та технологічних прийомів управління освітнім процесом, що спрямований на підвищення його ефективності. Хоча вчителі і вчительки не є менеджерами у повному розумінні цього поняття, але їх діяльність, великою мірою, пов'язана із виконанням загальних функцій менеджерів [2, с.34].

За своєю структурою педагогічна діяльність не відрізняється від управлінської. Викладачі у своїй повсякденній роботі мають вирішувати безліч організаційно-управлінських завдань: планування, аналіз та рефлексія всього педагогічного процесу; прогнозування результатів та наслідків прийнятих рішень; прийняття управлінських рішень; організація інформаційних зв'язків з іншими учасниками і учасницями навчального процесу, корекція цього процесу тощо.

Використання інтерактивних технологій навчання, зокрема ділових ігор, є ефективним інструментом для підготовки майбутнього вчительства до вирішення складних організаційно-управлінських завдань.

На нашу думку, ділова педагогічна гра – імітаційне моделювання процесів

педагогічної дійсності та ігрове моделювання професійної діяльності задіяних у ній суб'єктів, що здійснюється в умовних ситуаціях і пов'язана з управлінням освітнім процесом [2, с. 55].

На таких заняттях студенти і студентки, як правило, грають самих себе, демонструючи при цьому свій стиль, свої цінності, свою компетентність, емоційну культуру. Це дає можливість модераторам гри вирішувати задачі не лише навчальні, а й розвивальні, здійснюючи при цьому корекцію особистості майбутніх педагогів. Ділова гра як засіб імітації професійної діяльності інтенсифікує процес навчання й тісно пов'язує його з практичною діяльністю, дає змогу надати навчанню предметний та соціальний контексти майбутньої професії і тим самим змоделювати більш адекватні умови формування особистості фахівця. Тож участь у грі такого плану сприяє формуванню у майбутніх фахівців і фахівчинь не лише особистісних якостей, а й якостей майбутніх управлінців освітнім процесом.

Ділові ігри у закладі освіти необхідно використовувати упродовж викладання всього циклу педагогічних дисциплін. Неможливо досягти високого рівня підготовки фахівців і фахівчинь за допомогою ділових ігор, якщо останні використовувати епізодично. Вони повинні бути зведені у певну систему. Тому нами розроблено каталог ігор серед яких, безумовно, є такі, що сприяють формуванню організаційно-управлінської діяльності майбутнього вчительства.

Література

1. Воровка М.І. Ігрові технології. Педагогічна інноватика : досвід та перспективи Нової української школи: кол. монографія. / за заг. ред. А. Солоненка, О. С. Арабаджи. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. С.52–57.

2. Крижко В.В. Теорія та практика менеджменту в освіті. Запоріжжя: Просвіта, 2003. 272с.

Маріан Бирка
д. пед. н., проф.,
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Ганна Скрипська
вчитель інформатики Чернівецької гімназії № 19
Чернівецької міської ради

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Викладання курсу інформатики у 10-11 класах визначається низкою потенційно можливих проблем, які зумовлені індивідуально-психологічними характеристиками учнів та особливостями викладання самого курсу інформатики [1-3].

Так, першою проблемою є *неоднорідний рівень підготовки учнів*, яка зумовлена різним рівнем навчальних досягнень з інших дисциплін природничо-математичного циклу – алгебри, геометрії, фізики, хімії, біології. Адже ці дисципліни формують і розвивають ключові компетентності учнів, які продовжують розвиватися в шкільному курсі інформатики. Тому вчитель інформатики повинен знайти баланс у викладанні, зокрема бути готовим не тільки прийти на допомогу кожному учню особисто, а й делегувати ці повноваження більш підготовленим учням. Це дасть змогу кожному учню відчути, що він може завжди отримати допомогу і успішно досягти мети навчання.

Наступною проблемою є *недостатній рівень математичної підготовки*, адже курс інформатики у старшій школі потребує ґрунтовної математичної підготовки яка зумовлює необхідний рівень логічного мислення, абстрактного мислення, розвиненої просторової уяви, а також розуміння учнями важливості дотримання визначеної послідовності дій певного алгоритму. Для подолання цієї проблеми перспективними є: впровадження рівневої диференціації на уроках інформатики, формування в учнів інтересу до навчального матеріалу та доповнення навчальної інформації емоційним контекстом.

Не менш важливою проблемою є *ігнорування динаміки засвоєння навчального матеріалу та його забування*. Для того, щоб оволодіти новим навчальним матеріалом з інформатики учень має здійснити повний цикл навчально-пізнавальних дій, який включає в себе: сприймання нового навчального матеріалу за допомогою уваги та волі, його первинне і наступне усвідомлення (осмислення), запам'ятовування, виправлення у ході застосування теорії на практиці, повторення з метою поглиблення знань і вдосконалення розуміння усвідомленої навчальної інформації. Відтак, вчителю інформатики критично важливо розуміти і враховувати у ході викладанні інформатики динаміку засвоєння навчального матеріалу та його забування.

Таким чином, у сучасних умовах основними проблемами викладання інформатики у старшій школі є: неоднорідний рівень підготовки учнів, необхідність ґрунтовної математичної підготовки, ігнорування динаміки засвоєння навчального матеріалу та його забування.

Література

1. Бирка М. Ф. Дефініція холістичного змісту курсу «Методика викладання інформатики». *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2024. Вип. 213. С. 411-417. DOI: https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-411-417.

2. Бирка М.Ф. Реформування сучасної загальної середньої освіти: основні акценти і концепти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах.* 2022. Вип. 82. С. 91-98. DOI: https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.82.15.

3. Бирка М.Ф., Ковальчук В.І. Професійна компетентність викладача інформаційних технологій ПТНЗ. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. 2009. Вип. 17. С. 125-129.

Halyna Melnyk,
Associate Professor,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University
Vasyl Melnyk,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

ENHANCING PERSONALIZED FEEDBACK USING GITHUB CLASSROOM AUTO-GRADING SYSTEM

In recent years, educational technology has transformed the way programming courses are taught. GitHub Classroom [1], with its integrated auto-grading, offers a scalable solution for managing coding assignments and providing immediate feedback. Building on previous research on GitHub Classroom's auto-grading [2], this paper proposes an enhanced feedback system for advanced courses ("Methods of Data Science", "Data Mining" etc.), where personalization is crucial for fostering deeper learning and encouraging students to explore creative approaches to complex problems. The standard auto-grading systems, while efficient, often fall short in providing the detailed, tailored feedback required at this level. Below, we propose several scenarios encountered in advanced courses and present solutions to enhance the feedback mechanism, using GitHub Classroom's auto-grading system as the foundation.

1. Lack of Individualized Feedback for Complex Tasks. Auto-graders can penalize unconventional but correct solutions due to rigid test cases. To solve this, we suggest adding human oversight at key checkpoints to review non-standard submissions. This ensures creative solutions receive proper feedback. Additionally, the system could provide insights on code structure and efficiency, promoting best practices and optimization.

2. Surface-Level Feedback for Code Quality. Auto-graders focus on output correctness but overlook code quality and best practices. We suggest adding static code analysis tools to provide detailed feedback on style and complexity. This would help students improve code quality standard, leading to more professional code.

3. Insufficient Feedback on Conceptual Understanding. Auto-graders often

emphasize technical implementation, neglecting the reasoning behind it. To bridge this gap, we propose using reflective prompts where students explain their choices and results. These can be checked for completeness, with some manually reviewed by instructors.

4. Limited Adaptivity to Individual Learning Paths. Auto-graders provide the same feedback to all students, regardless of their performance, which can demotivate high achievers and overwhelm struggling students. To address this, an adaptive feedback system could adjust task difficulty and feedback depth based on prior performance.

5. Delayed or Inconsistent Feedback in Complex Projects. Auto-graders are designed for short assignments, causing delays in large, multi-phase projects where early feedback is essential. A modular grading system could offer incremental feedback at key checkpoints, assessing individual components as students submit them.

The proposed scenarios and solutions illustrate how the GitHub Classroom auto-grading system can be enhanced to meet the demands of an advanced course like “Methods of Data Science” and “Data Mining”. By integrating human oversight, adaptive feedback mechanisms, and additional tools for code quality and conceptual understanding, we can bridge the gap between the efficiency of auto-grading and the need for personalized, detailed feedback. These enhancements not only improve the educational experience but also prepare students for real-world problem-solving in advanced courses.

Literature

1. GitHub Docs. Get Started with GitHub Classroom. https:// docs. github. com/en/education/manage-coursework-with-github-classroom/

2. Scientific activity as a way of future specialist’s professional competencies formation : proceedings of the international scientific and practical conference, December 7-8, 2023, Sumy, Ukraine. – Sumy : Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, 2023. – PP.78 – 79.

Olesia Kyselova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Informatics Municipal establishment «Kharkiv humanitarian-pedagogical academy» of Kharkiv regional council
Anna Ushkalo,
master's student
Municipal establishment «Kharkiv humanitarian-pedagogical academy» of Kharkiv regional council

THE USE OF CONCEPTMAPPING TECHNOLOGY TO ACTIVATE THE EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITIES OF THE STUDENTS OF THE PEDAGOGICAL PROFESSIONAL COLLEGE

In the modern conditions of the rapid development of information technologies and their influence on the field of education, the urgent problem of modernizing the presentation of educational material while preserving the semantic content arises. Among the ways to solve it, the use of one of the innovative technologies, conceptmapping technology, attracts the attention of researchers, which not only provides students with a convenient way to structure their knowledge, visualize and group didactic materials, but can also play an important role in activating educational and cognitive activities and increasing its effectiveness. Practical aspects of using conceptual maps were studied by O. Rozniuk, D. Novak, L. Hensley, D. Heyerle, D. Hacker, I. Radchenko, and others. However, the difficulty of using the conceptmapping technology to activate the educational and cognitive activity of the pedagogical professional college students while studying the informatics field disciplines remains insufficiently worked out.

Conceptmaps are graphic tools for organizing and displaying knowledge. They include concepts, usually enclosed in circles or rectangles, and relationships between concepts, indicated by a connecting line that connects two concepts. Words on a line, known as linking words or phrases, define the relationship between two concepts. The process of creating a conceptmap is simple, and accessible and should be characterized by purposefulness, systematics, completeness, simplicity, clarity, conciseness, and structure. Today, there are

many software tools for creating conceptmaps, namely: free (FreeMind, XMind, etc.), licensed (MindjetMindManager, ConceptDrawMindMap, etc.), and web services (Bubbl.us, MindomoBasic, etc.). These tools have both common features and different capabilities [1].

The analysis of psychological and pedagogical research and practical experience of using conceptmapping technology to activate the educational and cognitive activity of the students of the pedagogical professional college in the process of studying the disciplines of the informatics field made it possible to find out that it has a number of advantages, namely: *visualization of information* (facilitating perception and understanding of the material, presentation of knowledge in the form of diagrams, graphic maps; visual structure and connections; convenient orientation in the educational material); *structuring of knowledge* (organization of knowledge, selection of key ideas and establishment of logical connections); *active involvement of participants in the educational process* (an active position regarding the participation of students in the educational process; encouraging them to study the material, increase, and concentration of attention); *changing the approach to learning* (dynamic learning process, deeper understanding and independent thinking); *development of creativity and critical thinking* (encouragement of creativity in education and stimulation of critical thinking, formation of analysis and synthesis skills); ease of use for joint learning (mutual understanding and exchange of ideas in a group, formation of teamwork skills).

Література

1. Romanovskyi O., Hrynova V., Rezvan O. Mentalni karty yak innovatsiinyi sposib orhanizatsii informatsii v protsesi vyshchoi osvity. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia, 2018. V. 64., №2. S.185–196.

Галина Брославська,
к.пед.наук, доцент, доцент кафедри математики та фізики
Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради

ВИКОРИСТАННЯ MATHWAY ТА MATHCAD ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ІЗ ФІЗИКИ

Поняття функції вважається одним із найважливіших математичних понять, тому її починають вивчати вже у 7 класі загальноосвітньої школи. Спочатку вводять поняття функції, потім здобувачі освіти навчаються шукати область визначення та множину значень функції, зображати її графічно тощо.

При вивченні фізики ми також часто користуємося функціональними залежностями, тобто функціями, вивчаємо графіки функцій, розв'язуємо графічні задачі. Наприклад: під час вивчення механічного руху розглядаємо залежності: швидкості від часу v(t) (рис. 1), переміщення від часу s(t) (рис. 2), координати руху тіла від часу x(t) (рис. 3); при вивченні ізопроцесів; вивченні закону Джоуля-Ленца (кількості теплоти, що виділяється провідником, при проходженні по ньому електричного струму, протягом певного часу) тощо, які зображаються у вигляді графіків.

Функціями, їх графіками, користуємося при вивченні взаємозв'язку і взаємозалежності різних фізичних величин. Ми знаємо, що будь-який закон у фізиці (наприклад: положення матеріальної точки на площині чи просторі) описується аналітично математичною формулою, яка встановлює функціональну залежність між фізичними величинами.

Для аналізу функціональних залежностей при зміні фізичних величин пропонуємо користуватися Mathway – утилітою, за допомогою якої можна розв'язувати задачі різних освітніх компонентів: математики, статистики, тригонометрії тощо, а також будувати графіки функцій, що часто є необхідним у фізиці під час характеристики різноманітних фізичних процесів (явищ). Mathway дає можливість здобувачам освіти, на основі наявних графіків, самостійно здійснювати

аналіз фізичних законів, вивчати їх закономірності. Недолік цього додатка – залежність від наявності Інтернету.

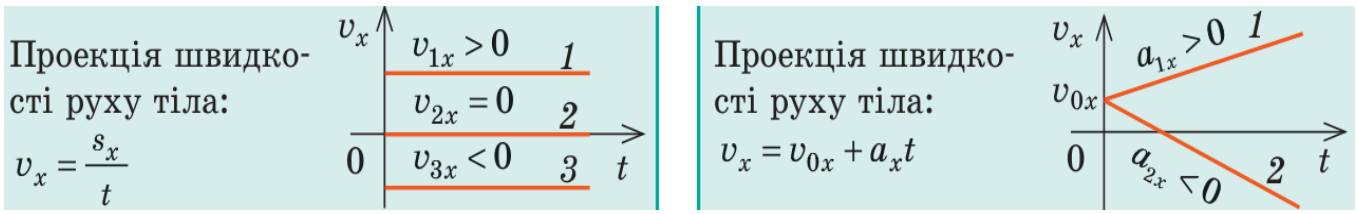


Рис. 1 Залежність проекції швидкості від часу v(t).

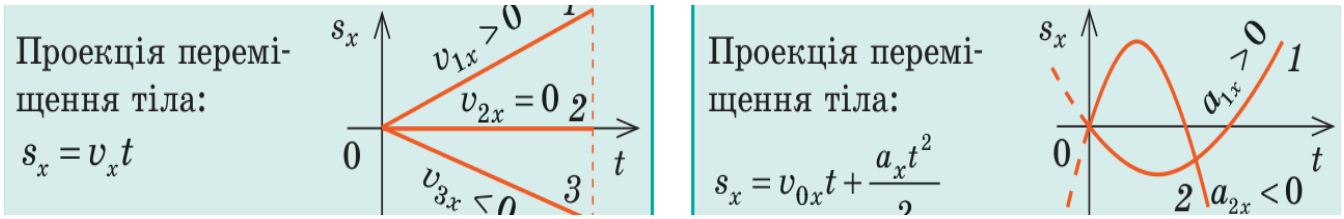


Рис. 2 Залежність проекції переміщення від часу s(t).

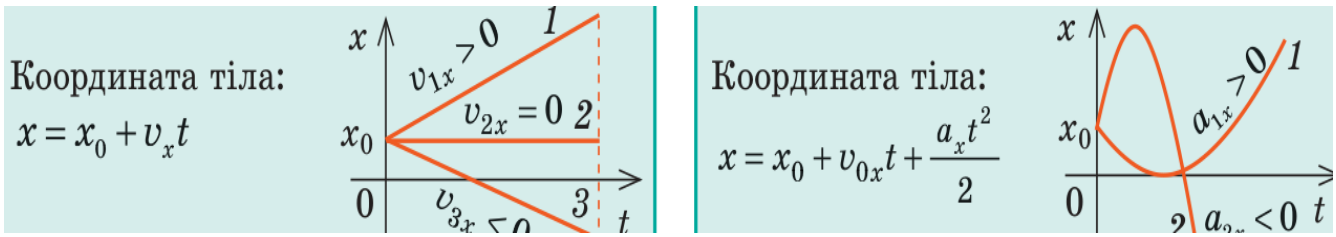


Рис. 3 Залежність координати руху тіла від часу.

Уважаємо, що доцільно педагогам та здобувачам освіти звернути увагу на програму Mathcad, адже її застосування сприяє більш ефективному розв'язуванню задач із фізики та:

- Mathcad позбавляє здобувачів освіти від об'ємних математичних обчислень.
- Mathcad робить вивчення фізики більш легким та доступнішим, оскільки дає можливість студентам вивчати багато цікавих питань на високому, професійному рівні.
- Mathcad можна постійно використовувати на практиці, застосовувати для розуміння складних фізичних термінів та правил.
- Mathcad – це додаток призначений для розв'язування фізичних та інших задач за короткий період часу, без тривалого сидіння за комп'ютером.

За допомогою Mathcad можна не тільки будувати графічно траєкторії руху тіл (рис. 1 – рис.3) (наприклад при вивченні механіки), але й створювати анімацію.

Уважаємо, що розв’язування графічних задач розвиває у наших здобувачів освіти такі форми мислення: аналіз, синтез, абстракцію, узагальнення та конкретизацію. По вмінню працювати з інформацією у графічному вигляді, розв’язувати різноманітні прямі та обернені графічні задачі можна говорити про рівень розвитку абстрактного та логічного мислення студента, яке є професійно важливим для майбутнього вчителя – випускника педагогічного закладу вищої освіти.

Оксана Волошина,
к. пед. н., доцент,
доцент кафедри педагогіки і освітнього менеджменту,
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського
В'ячеслав Кротевич,
здобувач вищої освіти ступеня магістр,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ ЯК КЛЮЧОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

Цифрові технології відіграють ключову роль в організації освітнього процесу в закладах освіти. Вони є важливим інструментом організації спільної роботи, необхідні для забезпеченні активної пізнавальної діяльності учнів. Цифрова грамотність вчителя сьогодні є універсальною компетентністю, адже допомагає учасникам освітнього процесу адаптуватися в цифровому суспільстві.

У 2021 році Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку цифрових компетентностей до 2025 року, що підкреслює особливу важливість цієї теми. Існує Європейська рамка цифрової компетентності для освітян (DigCompEdu), у якій описано, як саме цифрові технології можна використовувати в освітньому процесі. Документ описує двадцять дві компетентності, які згруповані в шести сферах цифрової компетентності освітян: професійне залучення; цифрові ресурси; викладання й навчання; оцінювання; розширення можливостей; сприяння цифровій компетентності учнів [2].

Сьогодні вчитель виступає головним суб'єктом цифрової школи, роль якого полягає не тільки в навчанні, вихованні і розвитку. Нині педагог виконує нові функції, адже є наставником, фасилітатором учнів, відповідає за формування їхньої цифрової грамотності. До цільових педагогічних орієнтирів сучасності зокрема відносять

інтерактивність освітнього процесу, максимальне залучення учнів до спільної діяльності, комунікативну взаємодію, індивідуалізацію освітніх траєкторій.

Обсяг змісту поняття «цифрова компетентність» визначається динамікою розвитку цифрових технологій. Складовими цифрової компетентності визначають знання, уміння, мотивацію та відповідальність, що реалізуються в чотирьох сферах: контент, комунікація, споживання, техносфера. Аналіз наукових праць дозволив зробити висновок, що цифрову компетентність педагога розглядають як здатність упевнено, ефективно, критично та безпечно обирати та застосовувати ІКТ і цифрові технології в різних сферах життєдіяльності, а саме: це робота з контентом (створення, пошук, підбір, критичне оцінювання контенту тощо); комунікація (формування, розвиток, підтримка відносин, ідентичність, репутація, самопрезентація тощо); споживацька (використання Інтернету в з метою замовлення різних послуг, покупок тощо); технічна сфера (володіння комп'ютером, програмним забезпеченням тощо), а також готовність учителя до такої діяльності [1].

У сучасних умовах війни в Україні роль цифрової грамотності вчителя стає особливо важливою, адже дозволяє забезпечити безперервність освітнього процесу, підтримувати емоційний зв'язок з учнями, а також забезпечити інформацію та ресурси для розвитку здобувачів середньої освіти.

Література

1. Волошина О.В. Використання технології проблемного навчання при викладанні дисциплін педагогічного циклу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія*. 2016. Випуск 46. С. 9-13.

2. Холковська І.Л., Волошина О.В., Губіна С.І. Основи педагогічної майстерності: Практикум. Вінниця: Твори, 2019. 240 с.

Роман Кухарчук,
к. пед. наук, доцент,
завідувач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка
Олександр Білокінь,
магістрант Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

ВІРТУАЛЬНИЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ “МЕХАНІКА” В 10 КЛАСІ

Сьогодні людство перебуває на етапі науково-технічної революції зі швидкими змінами в техніці та технологіях. Оскільки освіта - це інформаційний процес, особливого значення набуває використання сучасних комп'ютерних технологій навчання.

Основними методами пізнання в науці загалом і в шкільному курсі фізики зокрема є моделювання та експеримент. Використання експерименту та моделювання як педагогічного методу пізнання на уроках фізики є одним з основних завдань шкільної фізичної освіти. Це пов'язано з тим, що воно сприяє правильному розумінню картини сучасної наукової картини світу, формуванню наукового світогляду, розвитку творчого мислення та дає можливість учням на власному рівні проводити наукові дослідження явищ, процесів та об'єктів.

Інформатизація суспільства призвела до глибокого проникнення інформаційних технологій в освітню сферу. Докорінно змінилися не лише навчальні матеріали та рівень технічного забезпечення викладання різних предметів, а й з'явилися нові інформаційні інструменти, які дозволяють моделювати, емітувати та експериментувати без необхідності використання додаткового спеціального обладнання. Серед таких інструментів у фізиці є віртуальні, які сьогодні становлять

інтерес не лише для фізиків, а й для дослідників у галузі освітніх наук.

Особливої актуальності віртуальні фізичні експерименти набувають в умовах дистанційного навчання під час пандемій та війни.

Віртуальний демонстраційний експеримент — це вид навчального експерименту, який проводиться за допомогою комп'ютерного моделювання або спеціального програмного забезпечення, що дозволяє відтворити і дослідити фізичні явища та процеси у віртуальному середовищі. Віртуальні експерименти забезпечують можливість детального вивчення різних аспектів фізичних явищ без необхідності використовувати реальне обладнання та матеріали.

У результаті аналізу класифікації віртуальних фізичних експериментів можна виділити основні інструменти для дослідницької роботи учнів:

1. Віртуальні лабораторії. Використання онлайн платформ, таких як PhET Interactive Simulations, де учні можуть виконувати різні механічні експерименти, такі як дослідження законів Ньютона, аналіз руху тіл на нахилених площинах, або дослідження гармонічного руху.

2. Віртуальні середовища і моделювання. Програмне забезпечення, таке як Algodoo або Tracker, дозволяє створювати і аналізувати моделі фізичних явищ, що дозволяє учням спостерігати результати зміни параметрів в реальному часі.

3. Віртуальні експерименти з використанням віртуальної реальності (VR). Використання VR-окулярів для створення повністю занурюючих навчальних середовищ, де учні можуть взаємодіяти з віртуальними об’єктами та проводити експерименти, як у реальному житті.

4. Використання відеоекспериментів. Платформи, як Edpuzzle, дозволяють використовувати відеозаписи реальних експериментів з інтерактивними запитаннями та завданнями, що допомагає учням краще зрозуміти процеси і результати експериментів.

Отже, застосування віртуальних фізичних експериментів, зокрема застосування інтерактивних PhET симуляцій, у процесі вивчення фізики підвищує рівень пізнавальної активності, якісно впливає на процес вивчення матеріалу, підвищує мотивацію та зацікавленість інтерес до предмету. Використання віртуальних фізичних лабораторій може забезпечити учням доступ до інтерактивного та зорієнтованого на дослідження навчання фізики, що сприяє більш глибокому усвідомленню фізичних концепцій, здатності проводити власні дослідження та застосовувати фізичні знання на практиці.

Література

1. Використання технологій доповненої та віртуальної реальності на уроках фізики в 10-11 класах / Познанський, Роман Володимирович. 2021. URI: http://elar.kpnu.edu.ua:8081/xmlui/handle/123456789/5891
2. Відкриті освітні ресурси [Електронний ресурс]. URL: **https://library.sumdu.edu.ua/uk/e-resursy/bibliotechni-hidy/740-vidkryti-osvitni-resursy.html**
3. Головацький В. В. Використання віртуальних лабораторних робіт з фізики в шкільному практикумі / Василь Головацький. 2020. URI: **http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4040**
4. Дементієвська Н.П., Соколюк О.М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с.
5. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. [Електронний ресурс]. URL: **https://phet.colorado.edu/uk/**

Олена Кириленко,
к. пед .наук, доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка,

ПРОЦЕС ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ

В умовах війни освітній процес в Україні зазнав значних змін у всіх аспектах. Ведення бойових дій, руйнування закладів освіти країною-агресором, щоденна загроза життю через російські ракетні обстріли – все це негативно впливає на освіту та призводить до порушення права на її здобуття. В умовах сьогодення актуальним постало питання: як організувати безпечний та якісний освітній процес?

У зв'язку з віднесенням Глухівської міської територіальної громади до територій можливих бойових дій, для якісного провадження освітньої діяльності, яка забезпечує формування у студентів компетентностей шляхом перевірки досягнення ними програмних результатів навчання, передбаченими стандартами вищої освіти та відповідними освітніми програмами, освітній процес був організований в дистанційному режимі (віддалено).

Астрономія належить до фундаментальних наук. Вивчаючи цю дисципліну опановують основи природничо-наукової картини світу і формують науковий світогляд. Організацію вивчення даної навчальної дисципліни в умовах дистанційного навчання можна представити такими етапами:

І. Організація комунікації зі студентами. На першому занятті з кожною групою студентів створюється спільнота в одному з месенджерів (*Viber, Telegram*).

ІІ. Організація дистанційного вивчення дисципліни. Для ефективної взаємодії викладача і студента, зважившись переваги та недоліки різних інструментів, було обрано інструмент «*Google Classroom*». Розроблений електронний курс з Астрономії за допомогою даного інструменту дозволяє студентам - самостійно вивчити частину програмного матеріалу, систематизувати його, поглибити, узагальнити, закріпити та практично застосувати.

ІІІ. Лекція чи консультація онлайн. Лекція як основна форма проведення

навчальних занять, призначених для засвоєння теоретичного матеріалу; провідна форма навчального процесу у вищій школі. Для даного виду роботи було обрано *Google Meet*. Під час відеотрансляції є можливість використовувати демонстрацію екрану, дошку та чат. Сучасна лекція з астрономії, сьогодні, має супроводжуватися елементами мультимедіа. Вважаю, що це сприятиме підвищенню мотивації до навчання та кращому засвоєнню навчального матеріалу. Якщо студент не зміг відвідати лекцію в реальному часі, то в *Google meet* є можливість створити її запис, який можна завантажити в *Google Клас*.

Навчальним планом передбачено лекційні та практичні заняття, а також самостійну роботу. Практичні роботи дозволяють студентам закріпити й розширити знання, отриманні на лекціях. Під час їх виконання паперові матеріали було замінено електронними, які є у вільному доступі: астрономічний календар, інтерактивні зоряні мапи, віртуальні планетарії**,** симулятори тощо. В онлайн режимі також можна використовувати інтерактивні атласи, довідники, інформаційні карти. Доцільним є використання мобільних застосунків, зокрема для самостійної роботи.

З використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) підвищується інтерес до астрономії, формуються навички роботи з даними технологіями. Використання ІКТ під час освітнього процесу не тільки дає ряд переваг, які розширюють можливості навчання, а і тим самим готує студентів/майбутніх вчителів фізики та астрономії до реалізації ІКТ в освіті.

Вікторія Лучко,
к.фіз.-мат.н., асистент
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Наталія Правіцка,
асистент
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

ВИКОРИСТАННЯ ППЗН GEOGEBRA ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітньому процесі стає невід'ємною частиною сучасної педагогіки. Зокрема, у викладанні геометрії застосування інтерактивних засобів, таких як GeoGebra [1], значно підвищує ефективність засвоєння матеріалу. Теоретичний матеріал, який може бути складними для візуального сприйняття у традиційному навчанні, стає більш доступним та зрозумілим завдяки використанню візуальних інструментів та інтерактивних вправ.

GeoGebra в геометрії – це допомога здобувачам освіти у кращому розумінні просторових і геометричних концепцій через візуалізацію та динамічні маніпуляції з геометричними об'єктами. Завдяки цьому інструменту здобувачі освіти можуть краще зрозуміти фігуру, з чого вона складається, а також дослідити вплив зміни окремих параметрів на форму і взаємне розташування об'єктів.

GeoGebra пропонує широкий спектр інструментів для роботи з геометрією: *побудова геометричних фігур*: здобувачі освіти можуть швидко створювати точки, відрізки, прямі, трикутники, многокутники та будувати і бачити зв'язки між елементами; *динамічне моделювання*: можливість змінювати параметри побудованих фігур у реальному часі, наприклад, зміна довжини сторони трикутника або кута в чотирикутнику дозволяє здобувачам освіти миттєво побачити, як це впливає на інші частини фігури; *анімація та візуалізація*: можливість створювати динамічні моделі, де геометричні фігури можуть змінюватися, обертатися або рухатися. Це особливо

корисно для демонстрації теорем, наприклад, рух точок по колу або зміни кута в рівнобедреному трикутнику; *підтримка дослідження і відкриття*: стимулює здобувачів освіти не просто слідувати інструкціям учителя, а й самостійно досліджувати властивості геометричних фігур, перевіряти власні гіпотези, спостерігати за результатами та формулювати висновки.

Використання GeoGebra у навчанні геометрії має кілька важливих аспектів, які сприяють підвищенню ефективності освітнього процесу:

1. Візуалізація та інтерактивність: GeoGebra дозволяє здобувачам освіти бачити в реальному часі результати геометричних перетворень, наприклад, поворот, відображення, паралельне перенесення, інверсію. Це значно покращує їхнє розуміння процесів, які лежать в основі цих перетворень.

2. Індивідуалізація навчального процесу: Завдяки програмному забезпеченню учитель може адаптувати завдання до рівня підготовки здобувача освіти, забезпечуючи диференційований підхід у навчанні.

3. Мотивація до навчання: Інтерактивні елементи GeoGebra підвищують зацікавленість здобувачів освіти до навчання, оскільки вони отримують можливість самостійно експериментувати з геометричними фігурами та спостерігати їхні зміни.

Завдяки візуалізації та динамічним інструментам GeoGebra значно покращує розуміння абстрактних математичних понять і процесів. Інтеграція GeoGebra в освітній процес дозволяє диференціювати завдання, враховуючи індивідуальні особливості здобувачів освіти. Це створює умови для більш персоналізованого навчання та підвищення мотивації.

Література

1. GeoGebra. [Електронний ресурс]. Режим доступу: **https://www.geogebra.org**

Наталія Правіцка,
асистент
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Руслана Колісник,
к.ф.-м.н., доцент
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

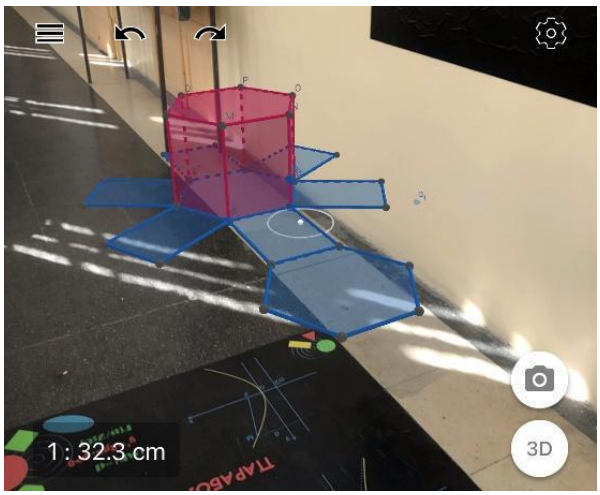
ДОДАТОК ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ 3D-КАЛЬКУЛЯТОРА GEOGEBRA ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

GeoGebra є однією з найпопулярніших платформ для вивчення математики завдяки своїй універсальності та зручності. Окрім стандартних графіків, 3D-калькулятор GeoGebra дозволяє будувати складні математичні моделі у тривимірному просторі, що робить процес вивчення геометрії та алгебри більш інтерактивним, адже здобувачі освіти можуть візуалізувати абстрактні поняття та спостерігати за їхньою поведінкою у просторі, отримуючи чітке уявлення про тривимірні фігури, їх властивості, об’єми, площу повної поверхні, зокрема через площу розгортки, тощо. Ще однією перевагою 3D-калькулятора GeoGebra є додаток доповненої реальності *AR* (англ. *Augmented reality*), який дозволяє користувачам інтегрувати цифрові моделі у реальний світ. Створивши об’єкт в мобільному додатку 3D- калькулятор Geogebra, та, перейшовши в режим *AR*, можна розмістити створений об’єкт на довільній плоскій поверхні, яка нас оточує в реальному житті (підлога, стіл тощо). Це дає можливість здобувачам освіти взаємодіяти з математичними об'єктом не лише на екрані, але й у своєму фізичному середовищі: вивчати об’єкт, змінюючи його розташування, розміри, розглядаючи його з усіх сторін під різними кутами, «заходячи» камерою телефону всередину об’єкта.

Використання технології *AR на уроках математики* значно розширює можливості вчителів, допомагає мотивувати учнів до навчання, надаючи цікавий цифровий контент та створюючи «WOW-ефект». Такий підхід дає змогу вчителям

створювати більш захоплюючі уроки, а учням — краще розуміти математичні об'єкти (поверхні другого порядку, многогранники, тіла обертання, конічні перерізи тощо) через інтерактивний досвід. Учні можуть самостійно будувати об'єкти або комбінації об'єктів, досліджувати їх властивості, змінюючи параметри задання, обертаючи об'єкти у просторі, що значно поглиблює їх розуміння.

Дослідження показують, що візуалізація та інтерактивність значно покращують когнітивні процеси, пов'язані з навчанням. Використання технологій доповненої реальності, зокрема при вивченні тем «Многогранники. Площа поверхні многогранника», «Тіла обертання. Площа поверхні тіл обертання», «Об`єм многогранника», «Об`єми тіл обертання» сприяє кращому розумінню матеріалу, покращенню просторового мислення учнів, що є критично важливим у точних науках. Учні отримують можливість "побачити" математику у реальному світі, що підвищує їхню зацікавленість і мотивацію до вивчення дисципліни.



Використання інструментів доповненої реальності є частиною глобального тренду на цифровізацію освіти. Технології доповненої реальності роблять навчання більш доступним та мобільним завдяки використанню смартфонів, планшетів тощо. Здобувачі освіти розвивають не лише математичні компетенції, але й навички роботи з сучасними технологіями, що є важливим у сучасному світі. GeoGebra не тільки забезпечує міцну базу для вивчення математики, але й інтегрує технології майбутнього, роблячи освітній процес більш цікавим та доступним.

Література

1. GeoGebra [Електронний ресурс]. — Режим доступу: **https://www.geogebra.org**

Роман Кухарчук,
к. пед. наук, доцент,
завідувач кафедри фізико-математичної
освіти та інформатики
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Денис Нагай,
аспірант
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ: НОВІ ГОРИЗОНТИ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Світ стрімко рухається вперед, а разом з ним змінюються й вимоги до сучасної освіти. Інформаційні технології стають невід'ємною частиною нашого життя, а вчителі інформатики відіграють ключову роль у підготовці молоді до цифрового майбутнього. Одним з найважливіших інструментів для цього є хмарні технології.

Хмарні технології – це модель, яка дозволяє зберігати інформацію та користуватися програмним забезпеченням не на локальному комп'ютері, а на віддалених серверах, доступ до яких здійснюється через Інтернет. Це як нескінченний цифровий склад, де можна зберігати будь-які файли, від документів до відео, і отримувати до них доступ з будь-якого пристрою, підключеного до мережі.

Переваги хмарних технологій для освіти важко переоцінити, бо володіють значними перевагами:

а) доступність – педагоги та здобувачі освіти можуть безперешкодно отримувати доступ до навчальних матеріалів з будь-якого місця, де є інтернет-з'єднання;

б) колаборація – хмарні сервіси дозволяють великій кількості учасників освітнього процесу комфортно співпрацювати над спільними проектами, редагувати документи одночасно і обмінюватися файлами;

в) економія ресурсів – зникає необхідність купувати дороговартісне обладнання

для зберігання даних, оскільки всі ресурси надаються хмарним провайдером;

г) автоматизація процесів – зникнення рутинних проблем, зокрема: резервне копіювання даних, оновлення програмного забезпечення тощо;

д) масштабованість і гнучкість – можливість зручно й швидко змінюватися відповідно до потреб, що дозволяє збільшувати або зменшувати обсяг ресурсів.

Хмарні технології можуть змінити роботу вчителя інформатики, зокрема: надають можливість створювати персоналізовані навчальні траєкторії для кожного здобувача освіти; проводити онлайн-заняття й вебінари; надавати можливість у роботі зі спільними проєктами (особливо актуально, якщо проєктні групи, знаходяться в різних місцях); автоматизувати оцінювання тощо.

Звідси випливає питання: які хмарні сервіси можуть бути корисними для вчителів інформатики? Перелік програмних засобів дуже великий. Але можна виділити найбільш популярні.

Google Classroom – платформа для організації навчального процесу, створення завдань, проведення тестів і збору робіт учнів; Microsoft Teams – інструмент для спільної роботи, який дозволяє проводити онлайн-конференції, спілкуватися в чатах і створювати спільні документи; GitHub – платформа для розміщення і спільного використання програмного коду; Canva – сервіс для створення презентацій, інфографіки та інших візуальних матеріалів тощо.

Отже, хмарні технології відкривають перед вчителями інформатики безмежні можливості для створення ефективного й цікавого освітнього процесу для молоді. Вони дозволяють зробити навчання більш інтерактивним, персоналізованим і доступним. Однак, для успішного використання хмарних технологій вчителі повинні постійно вдосконалювати свої цифрові компетентності і бути готовими до змін.

Література

1. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики : дис. … доктора пед. наук: 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». К., 2019. 614 с.

2. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності :

Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. К. : ІІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.

3. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.

Алла Кожевникова,
к.пед.н., доцент
кафедри освітології та педагогіки мистецтва
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького
Петро Кожевников,
асистент кафедри інформатики і кібернетики
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Сьогодні із за війни з сусідньою країною заклади вищої освіти в Україні стикаються з надзвичайними викликами, які вимагають швидкої адаптації та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для підтримки безперервного навчання.

Питаннями розвитку та впровадженням ІКТ в педагогічний процес закладів вищої освіти розглядалися в дослідженнях вітчизняних та закордонних вчених: Ф. Апшай, В. Білецького, І. Бужиної, І. Войтович, Т. Волонтовської, О. Готько, Ю. Данилевич, Л. Єпик, М. Імерідзе, О. Кузьменко, Н. Лемешевої, І. Теліш, О. Чайковської на інші [1; 2; 3; 4; 5].

Розгляд наукових праць свідчить про те, що особливість використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі в умовах війни є актуальною та недостатньо досліджена.

Слід зазначити, що поняття «технологія» представляє собою комплекс методів, форм та прийомів, які відповідно до визначеної мети, завдань, принципів та умов діяльності, забезпечуючи ефективне поєднання теорії та практики, стилю поведінки та культури міжособистісного спілкування учасників освітнього процесу.

Інформаційно-комунікативні технології виступають ключовим елементом

сучасних моделей інноваційних процесів, як засіб забезпечення зовнішніх і внутрішніх зв'язків навчального закладу як інноваційної системи в процесі формування інноваційної компетентності. Інформаційно-комунікативні технології не лише значитимуть споживання інформації, але й є інтерактивним процесом суб'єкт-суб'єктної взаємодії, обміну знаннями, творчими ідеями та інноваційним досвідом. Така взаємодія сприяє співробітництву та служить одним із інструментів для підвищення мотивації педагога до інноваційної діяльності [4, с. 134].

Ми вважаємо, що залучення майбутніх вчителів до використання інформаційно-комунікативних технологій у професійно-педагогічній діяльності в ході виконання творчих завдань відповідає інноваційним принципам освітнього процесу у закладі вищої освіти. Це включає в себе методи та прийоми, що підвищують ефективність розвитку інформаційно-комунікативної технології й сприяють розв'язанню творчих завдань та розвитку позитивної мотивації до інноваційної діяльності.

Оскільки інформатизація суспільства сьогодні вимагається постійне професійне самовдосконалення викладача й здобувача майбутньої професії, сучасні концепції педагогічної освіти акцентують увагу на створенні організаційно-педагогічних умов, які б стимулювали його до рефлексії та прийняття особистісно значущого вмісту професії через професійний самоаналіз. Зважаючи на це, перед закладами вищої освіти постає завдання підготовки особистісно орієнтованого викладача та розвитку й саморозвитку самостійної, відповідальної творчої особистості, здатної реалізувати себе в подальшій професійній та інноваційній діяльності.

Основними характеристиками застосування ІКТ в освітньому процесі під час війни є:

1) неможливість проводити заняття в класах через повітряну тривогу й фізичну небезпеку інформаційно-комунікаційні технології стають основним інструментом для забезпечення педагогічного процесу. Таким чином, перехід викладачів й студентів на дистанційне навчання, використовуючи платформи на зразок Moodle, Zoom, Google Classroom та інші. Важливим аспектом є адаптація учбових матеріалів до онлайн-формату та організація інтерактивного навчання.

2) гнучкості педагогічного процесу у закладі вищої освіти сприяє асинхронного навчання під час використання ІКТ, адже студенти можуть опрацьовувати матеріали

та виконувати завдання у зручний для них час, коли є доступ до інтернету й дозволяє мінімізувати переривання у навчанні та підтримувати освітній рівень.

3) з урахуванням нестабільного доступу до інтернету в онлайн платформі Moodle є можливість завантаження навчальних матеріалів для офлайн-використання. Наприклад, через мобільні додатки чи хмарні сховища студенти можуть зберігати матеріали та працювати з ними в режимі офлайн.

4) ІКТ дозволяє продовжувати навчання незалежно від місця перебування здобувачів вищої освіти. В умовах евакуації чи переселення майбутні вчителі можуть продовжувати навчання за допомогою мобільних пристроїв, таких як планшети або смартфони, що забезпечує мобільність та адаптивність освітнього процесу.

5) використання віртуальної реальності (VR), інтерактивних курсів та ігрових технологій допомагає зробити процес навчання цікавим та зберегти мотивацію студентів.

Таким чином, використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі під час війни є критично важливим для забезпечення безперервності навчання, збереження психологічного здоров'я студентів і викладачів для підтримки стабільності освітньої системи в Україні. Хоча війна створює численні виклики, ІКТ допомагають знаходити рішення для забезпечення безперервності освіти навіть у критичних ситуаціях, коли традиційні форми навчання стають недоступними або небезпечними.

Література

1. Білецький В.В., Войотвич І.С., Апшай Ф.В., Теліш І.С. Інформаційно-комунікаційні технології в умовах змішаного навчання. *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. **№ 208 (2023). С.91-97.** DOI: **https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-91-97**
2. Бужина І. В., Імерідзе М. Б., Кузьменко О. Г. Використання інноваційних технологій у вищій освіті: проблеми та перспективи. *Перспективи та інновації науки.* 2023. No14 (32). С. 51–61. URL: **http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/6892/6932**
3. Волонтовська Т.П., Єпик Л.І., Лемешева Н.В. Роль ІКТ та інновацій у

підготовці майбутніх фахівців в системі вищої освіти. Академічні візії **№ 28 (2024):** DOI: **https://doi.org/10.5281/zenodo.10653952**

4. Готько О., Чайковська О. Інформаційно-комунікаційні технології – як сучасний засіб навчання в освіті. Молодь і ринок. 2015. № 4. С. 130–134.

5. Kozhevnikova, A., & Kozhevnykov, P. (2024). Specifics of innovative educational environment and its influence on the development of future teachers' innovative competence. Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology", 10(2), 72-80. DOI: **https://doi.org/10.52534/msu-pp2.2024.72**

Михайло Повідайчик,
к.е.наук, доцент,
доцент кафедри кібернетики і прикладної математики
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Іван Карякін,
аспірант кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Андрій Шулла,
студент факультету математики та цифрових технологій
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

РОЗРОБЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Новітні розробки у галузі штучного інтелекту безпосередньо впливають на освітній процес. Так, компанія OpenAI оголосила про запуск нової серії моделей штучного інтелекту під назвою «o1», які мають покращені функції для вирішення складних завдань у сферах науки, програмування та математики. Це надає нові можливості здобувачам (покращений доступ до ресурсів, миттєвий зворотний зв'язок, індивідуалізоване навчання, розвиток критичного мислення, автоматизація рутинних завдань, підвищення мотивації та ін.) при вивченні, зокрема, математичних дисциплін, а також створює певні загрози (нерівність у доступі до технологій, зміна ролі викладача, етика і академічна доброчесність, оновлення навчальних програмах), які повинен враховувати викладач.

Зазначене вимагає від викладачів із підвищеною увагою ставитися до перевірки знань здобувачів, що може вимагати додаткових ресурсів. Однією із можливостей для вирішення цієї проблеми є створення власних комп'ютеризованих систем, які беруть на себе рутинну частину роботи, залишаючи викладачу вирішувати більш творчі завдання.

Розглянемо авторську систему «Навчальний тренажер», яка розроблена у середовищі MS Office на мові програмування Visual Basic for Applications [1].

Головною ідеєю, яка тут реалізована, є генерування математичних завдань на основі бази знань, на відміну від систем, які використовують бази даних. Так, використання баз знань надає такі переваги:

- викладач один раз розробляє алгоритм генерації завдання, а його реалізація дозволяє формувати математичні задачі необмежену кількість разів;
- використання класів дозволяє будувати ієрархічну систему, де розв'язання складніших завдань подається як послідовність простіших;
- на основі алгоритмів також можна знаходити розв'язання задачі, що дозволяє перевіряти правильність відповідей здобувачів;
- використання алгоритмів при формуванні завдання дозволяє автоматизувати рутинні процеси, наприклад, побудову графіків чи написання математичних виразів;
- використання баз знань дозволяє розширювати можливості системи, наприклад, виводити розв'язання задачі, що дозволяє використовувати систему для самонавчання.

Зазначені підходи можна застосовувати для довільних типів завдань, які можна описати алгоритмічно. Подальшими напрямами досліджень є розроблення онлайн системи, яка може використовуватися як інструмент для перевірки знань здобувачів, а також як засіб самонавчання.

Література

1. Повідайчик М.М., Повідайчик О.С., Герич М.С., Попович А.О. Розробка автоматизованих систем навчання та контролю знань учнів і студентів: *навчальний посібник*. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2022. 84 с.

Галина Унгурян,
к.фіз.-мат.наук, асистентка кафедри
прикладної математики та
інформаційних технологій
ЧНУ імені Ю.Федьковича

ПРОБЛЕМАТИКА ЕТИКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ

Штучний інтелект (ШІ) досяг швидкого та вражаючого розвитку протягом останнього десятиліття. Такі технології ШІ, як машинне навчання (ML) та обробка природної мови все більше проникають та поширюються на різні дисципліни та аспекти нашого суспільства.

У той же час, штучний інтелект створює багато значних етичних ризиків та проблем для користувачів, розробників та, взагалі, суспільства. За останні кілька років спостерігалося багато випадків використання ШІ, що супроводжувались поганими результатами. Зокрема, штучний чат Microsoft Tay.ai був видалений через день після приєднання до соціальної мережі X (в минулому, Twitter), оскільки даний чат використовував расистські та мізогінні судження. Існує багато інших прикладів, пов'язаних із невдачами, справедливістю, упередженістю, конфіденційністю та іншими етичними проблемами систем ШІ, тому важливим є пошук розв'язання даних проблем, особливо, при використанні його у навчанні.

Збільшується кількість досліджень, пов'язаних із даною темою, у [1] етичні проблеми описуються у трьох категоріях: проблеми, що спричинені особливостями ШІ, етичні ризики, спричинені людським фактором, а також соціальний вплив етичних питань. Розглянемо кожний пункт детальніше.

ML є основною технологією нейронних мереж, зокрема і штучного інтелекту, але складно пояснити процедуру логічного висновку ML, що призводить до проблеми прозорості. Відсутність прозорості призводить до проблеми з поясненнями та труднощами моніторингу із боку людини та у керівництві ШІ, що є найобговорюванішим недоліком.

При використанні AI у навчанні, для розробки даної мовної моделі потрібна велика кількість даних, що включає в себе, ймовірно, особисті та приватні дані. Неправомірне та зловмисне використання даних, наприклад витік (особистої) інформації або їх підробка, є серйозною етичною проблемою, а безпека даних та її конфіденційність є ключовими проблемами, з якими стикаються користувачі при розробці та застосуванні технології ШІ.

Слід пам’ятати, що важливим і складним є питання про те, скільки автономії (без втручання людини чи прямого контролю) можна надати системі AI.

Щодо етичних проблем, пов’язаних із людським фактором, то суттєвим є розробка комплексних та неупереджених стандартів для навчання або регулювання ШІ. Зокрема, інженери програмного забезпечення та інші учасники проектування систем штучного інтелекту повинні враховувати при його розробці, закони про права людини, адже існує багато різних законів, що видані різними урядами і мовна модель повинна це враховувати.

Важливою проблемою є відповідальність, адже при використанні системи ШІ, здійснюються завдання, що мають небажані наслідки, які можуть бути результатом помилки в коді програмування, вхідних даних чи інших факторів. Отже, підзвітність – етичне питання, пов’язане з людським фактором, що потребує подальшого вдосконалення та дослідження.

Соціальний вплив етичних проблем, в-основному, пов'язаний із автоматизацією та трансформацією ринку праці, а також потрібно враховувати, що важливою є доступність та поширення ШІ в однаковій кількості та якості для всіх верств населення.

Література

1. K.Siau,W.Wang. Artificial intelligence (AI) ethics. J. Database Manage., vol.31, no. 2, pp. 74-87,2020.

В’ячеслав Бойко,
асистент
Хмельницького національного університету

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ З ФІКСОВАНИМИ ПОВЕДІНКОВИМИ ОРІЄНТИРАМИ ПРИ ВИКОНАННІ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ З ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Виконання кваліфікаційної роботи є основним завершальним етапом здобуття вищої освіти [1]. У сфері інформаційних технологій бакалаврською випускною роботою для спеціальності №121 «Інженерія програмного забезпечення» може бути розроблення програмного забезпечення, що вирішуватиме програмну автоматизацію актуальних задач. При цьому одним із обов’язків наукового керівника є аналіз підготовлених здобувачем матеріалів, а оцінювання результатів дипломного проектування є комплексним процесом, який базується на багатьох критеріях, що часто визначаються у методичних вказівках та положеннях до виконання робіт [2].

Процес реалізації та впровадження програмних та програмно-технічних рішень при виконанні випускної роботи по своїй природі є наближеним до умов на виробництві та в ІТ-компаніях. Оцінювання працівників є одним із найважливіших аспектів контролю продуктивності та якості.

Екстраполюючи критеріальне оцінювання на освітній процес, за допомогою цієї методики викладачі мають змогу визначити сильні та слабкі сторони здобувача, а також їхні навчальні потреби та академічні цілі [3].

Найбільш поширений метод оцінювання продуктивності є використання шкали оцінювання з фіксованими поведінковими орієнтирами (BARS). Він встановлює набір параметрів продуктивності (анкорів), а потім створює описи рівня продуктивності для кожного критерію на основі спостереження. Після цього ці дескриптори пов’язуються з певними рейтинговими балами за шкалою від незадовільного до відмінного, причому кожен бал позначає певний рівень

ефективності чи поведінки [4]. З переваг використання BARS можна виділити об’єктивність, чіткість, гнучкість, узгодження, наявність зворотного зв’язку та надійність. Але серед недоліків – підвищену складність інтеграції, високу затрату часу та обмежену область застосування [5]. Незважаючи на недоліки, принципи, що реалізуються BARS-ом, можна застосувати і при написанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

Першим етапом є визначення критичної поведінки, що описує ефективність роботи над кваліфікаційним проектом. Другим – розробка переліку параметрів продуктивності. Третім етапом є генерація поведінкових орієнтирів (рис. 1).

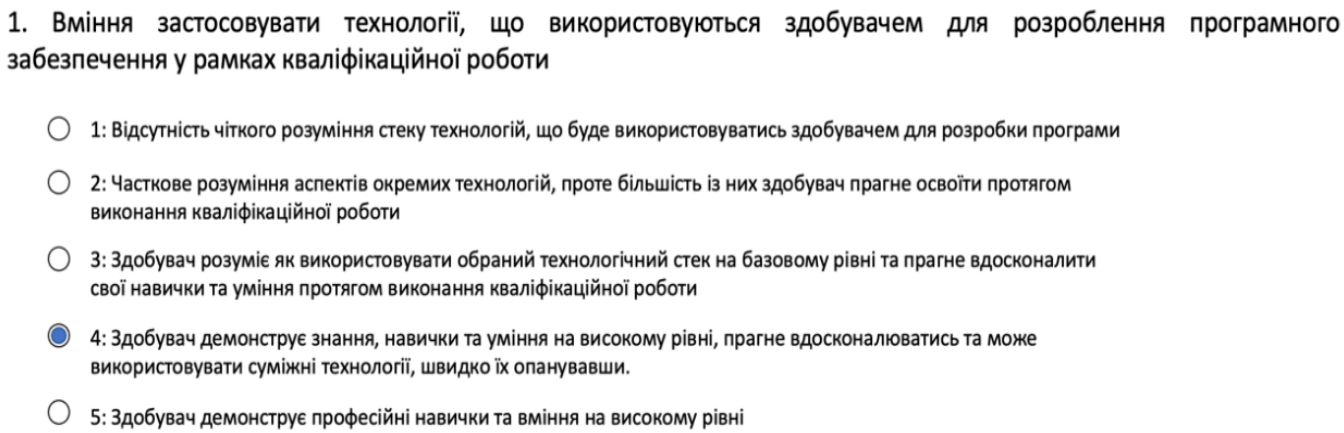


Рис 1. – Приклад поведінкового орієнтиру

Підбір категорій та орієнтирів слід виконувати таким чином, щоб при кожному оцінюванні їх була однакова кількість для об’єктивного фінального оцінювання, а набір проміжних оцінювань показуватиме тенденцію удосконалення навичок здобувача. Після кожного оцінювання науковий керівник та здобувач повинні провести консультацію, на якій керівник роботи представляє результати оцінювання та надає конструктивний зворотній зв’язок здобувачу. Оцінювання та обговорення результатів слід здійснювати згідно календарного плану виконання випускної роботи.

Отже, у ході дослідження було виконано огляд сучасних методів аналізу та оцінки продуктивності, а також, проаналізовано можливість інтеграції методів BARS в освітній процес при написанні кваліфікаційних робіт здобувачами спеціальності №121.

Література

1. Литвин О. С. Методичні вказівки до виконання і захисту кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» для здобувачів вищої освіти денної форми навчання / О. С. Литвин, І. В. Машкіна, Т. І. Носенко, В. О. Яскевич. Київський університет імені Бориса Грінченка. 2020. С. 6.

2. Вербовський І. Положення про кваліфікаційну (дипломну) роботу в Житомирському державному університеті імені Івана Франка / І. Вербовський, Н. Корнійчук, В. Кравчук. Житомирський державний університет імені Івана Франка. 2023.

3. Begimbetova G. Criteria-based assessment model in the education system of Kazakhstan / G. Begimbetova, G. Kassymova, Ye. Abduldayev // Iasaý ýnıversıtetiniń habarshysy, 1(127). 2023. С. 276–287.

4. Matosas-López L. Assessing teaching effectiveness in blended learning methodologies: Validity and reliability of an instrument with behavioral anchored rating scales / L. Matosas-López, E. Cuevas-Molano // Behavioral Sciences, 12(10), 394. – 2022.

5. Katie P. Behaviorally Anchored Rating Scale (BARS) Pros & Cons [Electronic resource]. – Available: https://eddy.com/hr-encyclopedia/behaviorally-anchored-rating-scale-bars.

Наталія Нікітченко,
асистент, аспірант
Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка
Олексій Нікітченко,
здобувач освіти 11-Б групи
Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

Суттєві зміни, що відбуваються на сучасному етапі розвитку суспільства однозначно впливають і на освітню сферу. Глобальна інформатизація вимагає формування вміння працювати з інформацією, що стає необхідним і важливим чинником сучасності. У цьому контексті активне використання інформаційно-комунікативних технологій у освітній діяльності є важливою складовою формування професійної компетентності майбутніх педагогів. Застосування останніх позитивно впливає на мотивацію студентів до навчальної діяльності, покращує сприйняття, запам'ятовування й осмислення навчальної інформації, дає можливість здійснювати диференційований підхід до студентів [1].

Дослідженням різних аспектів використання інформаційно-комунікаційних технологій у освітньому процесі займались як вітчизняні, так і зарубіжні науковці: О. Ворокін, В. Биков, О. Бондаренко, Ю. Буровицька, О. Глазунова, М. Жалдак, В. Заболотний, М. Кадемія, Ю. Краснобокий, О. Міщенко, С. Раков, А. Соломатіна, І. Ткаченко, О. Шестопал, О. Щербаков та ін.

Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у процес вивчення біології стимулює розвиток критичного мислення, творчих здібностей та дослідницьких навичок студентів. За допомогою ІКТ можна здійснювати міжпредметну інтеграцію знань, моделювати реальні біологічні системи та проводити власні дослідження.

Погоджуємося з науковцями І. Ткаченко та Ю. Краснобоким, що для ефективного використання ІКТ під час викладання біологічних дисциплін майбутніми вчителями потрібно забезпечити виконання наступних умов: високий

рівень підготовки вчителя-предметника до такої діяльності; наявності необхідної матеріальної бази; наявності якісних навчальних комп'ютерних програм; попередньої підготовки учнів до роботи з комп'ютером; комплексний підхід до використання різних сучасних засобів навчання [2].

Серед основних напрямів використання ІКТ під час навчання майбутніх вчителів біології можемо виділити наступні:

1) **Ознайомлення зі спеціалізованим програмним забезпеченням** для створення навчальних матеріалів, проведення віртуальних експериментів.

2) **Застосування інноваційних методів навчання (наприклад,** Flipped Classroom, мікронавчання та гейміфікація).

3) **Підготовка до проведення онлайн-занять** та використання різних платформ для вебінарів та віртуальних конференцій.

4) **Створення цифрового портфоліо** студента, яке відображає його досягнення та готовність до професійної діяльності.

Загалом, використання ІКТ у підготовці вчителів біології сприяє формуванню в них необхідних компетентностей для ефективного використання сучасних технологій в освітньому процесі. Ці технології мають стати невід'ємною складовою професійної діяльності сучасного вчителя. У зв'язку з цим, впровадження ІКТ у процесі професійної підготовки повинно носити комплексний і інтегрований характер, охоплюючи весь процес навчання в педагогічному університеті та реалізуючись під час викладання різних дисциплін.

Література

1. Греб М. М., Грона Н. В. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування лінгводидактичної компетентності майбутніх учителів початкових класів». Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Том 82. №2. С.109–125.

2. Ткаченко І.А. Краснобокий Ю.М. Теорія і методика використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання природничих дисциплін. *Information Technologies in Education, Science and Technology:* proceedings of the 3rd International Scientific-Practical Conference (Cherkasy, May 17-18, 2018). Cherkasy, 2018. P. 235–237.

Любов Тітова,
викладач кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного
університету імені Павла Тичини

ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ЗЗСО

Сучасний світ стрімко змінюється, висуваючи до фахівців нові вимоги. Сьогодні недостатньо просто володіти певним обсягом знань – ключовою стає здатність ефективно оперувати інформацією, аналізувати її, виявляти закономірності та на основі цього аналізу приймати виважені рішення. Ці навички стають не просто перевагою, а необхідністю для успішної навігації у складному лабіринті сучасного суспільства. У цьому контексті математика виступає не просто як абстрактна наука про числа та формули, а як потужний інструмент для розвитку аналітичного та критичного мислення. Вона вчить нас структурувати інформацію, знаходити логічні зв'язки між явищами, формулювати гіпотези та перевіряти їх. Математичні задачі – це не просто вправи для обчислень, а мініатюрні моделі реальних життєвих ситуацій, де потрібно знайти оптимальне рішення, часто в умовах невизначеності або обмежених ресурсів.

Однак традиційні методи викладання математики не завжди здатні розкрити цей потенціал повною мірою. Саме тут на допомогу приходять цифрові освітні платформи, які відкривають нові можливості для вчителів у навчанні цієї фундаментальної науки. Ці платформи часто являють собою комплексні інтерактивні середовища, які трансформують сам процес навчання, роблячи його більш динамічним, персоналізованим та ефективним.

Серед таких платформ варто виділити:

1. Matific (**https://www.matific.com/**) – освітня онлайн-платформа та мобільний застосунок, призначені для вивчення математики за допомогою інтерактивних завдань. Платформа інтегрується з Google Classroom, що дозволяє створювати клас,

призначати завдання як усьому класу, так і окремим учням, а також відслідковувати активність та прогрес учнів через аналітику в режимі реального часу. Завдання представлені на платформі являють собою математичні ігри та робочі аркуші, які можна відфільтрувати за класами (дошкільна освіта, 1–9 класи) та темами.

2. Just Class (**https://justclass.com.ua/**) – освітня онлайн-платформа, що пропонує онлайн-завдання з різних предметів відповідно до шкільної програми. На платформі запропоновано завдання різного рівня та різного типу, з математики (1–6 класи) й алгебри та геометрії (7–11 класи) представлено тестові та домашні завдання, самостійні та контрольні роботи. Основна особливість платформи – автоматизована перевірка, що дозволяє вчителю позбавитись частини рутинної роботи [1].

3. Learning.ua (**https://learning.ua/**) – освітня онлайн-платформа, що містить інтерактивні завдання з різних навчальних предметів, зокрема і математики, розподілені по класам та рівням. Завдання, як і на платформі Matific являють собою ігри та інтерактивні робочі аркуші. Платформа орієнтована на розвиток ключових навичок учнів, включаючи критичне мислення, аналіз та вирішення проблем.

Таким чином, сучасні цифрові платформи для викладання математики стають важливим інструментом в освітньому процесі, відповідаючи на виклики сьогодення. Вони не лише полегшують роботу вчителів, дозволяючи автоматизувати частину завдань та моніторити прогрес учнів, але й стимулюють учнів до глибшого розуміння математичних концепцій через інтерактивні та ігрові елементи. Використання платформ на зразок Matific, Just Class та Learning.ua у навчанні може зробити математику більш доступною, зрозумілою та цікавою для учнів.

Література

1. Тітова Л.О. Використання платформи Just Class в освітній діяльності. *Актуальні питання розвитку особистості: сучасність, інновації, перспективи :* Зб. наук. пр. за матеріалами Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Житомир, 25 квіт. 2023 р. Житомир, 2023. С. 283–284.

Інна Ковтанюк
викладач кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
Максим Ковтанюк
вчитель інформатики
Уманського ліцею № 3 Уманської міської ради
Черкаської області,
викладач кафедри інформатики
і інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
м. Умань, Україна

CANVA: ВІД ДОКУМЕНТА ДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ ОДНИМ КЛІКОМ

У контексті стрімкого розвитку інформаційних технологій та зростаючої потреби в ефективних інструментах візуалізації даних, особливої уваги заслуговує нещодавно впроваджена функціональна можливість платформи Canva, яка дозволяє автоматизувати процес перетворення текстових документів у презентації.

Сама ж Canva є потужним онлайн-інструментом для графічного дизайну, яка дозволяє створювати все: від логотипів до презентацій, від постів у соціальних мережах до маркетингових матеріалів. Заснована у 2012 році, Canva швидко стала улюбленим інструментом для мільйонів користувачів по всьому світу завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу та широкому спектру можливостей.

Нещодавно Canva представила нову функцію, яка обіцяє оновити процес створення презентацій. Тепер можна завантажити текстовий документ у Canva і перетворити його на презентацію лише кількома кліками. Процес надзвичайно простий: необхідно завантажити документ у форматі .docx, .pdf або .txt на платформу Canva. Після цього розумні алгоритми Canva аналізують структуру документа, виділяючи заголовки, підзаголовки та ключові пункти. На основі цього аналізу Canva автоматично створює слайди, розподіляючи контент логічно та візуально гарно.

Фінальним кроком є налаштування, де є можливість легко редагувати створену презентацію, додаючи зображення, змінюючи кольори та шрифти відповідно до ваших уподобань.

Переваги цієї функції очевидні. По-перше, це колосальна економія часу. Процес, який раніше міг зайняти години, тепер займає лише кілька хвилин. По-друге, зберігається логічна послідовність документа, що забезпечує цілісність презентації. Крім того, Canva застосовує свої професійно розроблені шаблони для створення візуально естетичної презентації. І нарешті, завжди можна внести зміни або повністю переробити будь-який слайд за вашим бажанням.

Ця функція буде корисною для широкого кола користувачів. Здобувачі освіти зможуть швидко перетворювати свої реферати на презентації для захисту. Бізнес-професіонали оцінять можливість створення презентацій для зустрічей на основі звітів або пропозицій. Викладачі можуть перетворювати навчальні матеріали на візуально привабливі презентації. А маркетологи – трансформувати контент-плани у презентації для клієнтів.

Нова функція Canva для перетворення документів у презентації – це ще один крок у напрямку спрощення творчих процесів та підвищення продуктивності. Вона демонструє, як технології можуть допомогти нам працювати розумніше, а не важче.

Література

1. Криворучко І.І. Роль графічного дизайну в підготовці навчальних матеріалів майбутніми вчителями інформатики. *Наука і техніка сьогодні.* 2024. № 5(33). С. 677–687.

2. Ковтанюк М.С., Криворучко І.І. Візуалізація навчального контенту при викладанні інформатичних дисциплін. *Наука. Освіта. Молодь : матеріали XIV Всеукр. наук. конф. студентів та молодих науковців, Умань, 26–27 берез. 2024 р*. Умань, 2024. С. 182–185.

Юрій Чечіль,
вчитель інформатики і технологій
Сумської спеціалізованої школи № 29

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТІВ GOOGLE

Упровадження системи управління інформаційно-освітнім середовищем є необхідним для оптимізації навчального процесу, покращення доступу до ресурсів, забезпечення ефективної комунікації, індивідуалізації навчання, сприяння співпраці та розвитку цифрових навичок, що в сукупності підвищує якість освіти та успішність учнів. Наша увага була направлена на розробку методичного посібника "Google Workspace for Education Fundamentals", який розроблений як практичне керівництво для освітніх закладів з метою впровадження та управління інформаційно-освітнім середовищем за допомогою інструментів Google. Основною метою є допомога адміністраторам, вчителям та іншим користувачам ефективно організувати дистанційне навчання та інтегрувати цифрові технології у навчальний процес.

Структура посібника включає такі модулі:

Модуль 1. Вступ до Google Workspace. Містить кроки з реєстрації домену, оформлення підписки та підтвердження прав на домен. Цей модуль спрямований на налаштування основи для роботи з Workspace.

Модуль 2. Налаштування користувачів та структури. Описує налаштування консолі адміністратора, створення організаційних підрозділів, груп, облікових записів користувачів. Також включає інструкції для масового імпорту та додавання користувачів у групи, що забезпечує легке керування користувачами.

Модуль 3. Налаштування додатків. Містить інформацію з налаштування доступу до додатків Google, таких як Google Meet та інші, що сприяють організації навчального процесу.

Модуль 4. Інструкції для користувачів. Охоплює поради та рекомендації для вчителів, учнів і батьків щодо використання Google Workspace, а також алгоритм дій для вчителів під час підготовки до уроків.

Модуль 5. Звіти та техпідтримка. Пояснює, як переглядати звіти про використання інструментів Workspace, і надає інформацію про технічну підтримку для забезпечення стабільної роботи системи.

Посібник розроблений для адміністрацій навчальних закладів, системних адміністраторів, вчителів та інших зацікавлених осіб, які відповідають за організацію та підтримку навчального процесу. Його призначення — допомогти впровадити, налаштувати та оптимізувати використання Google Workspace у навчальному середовищі, зробивши навчання більш інтерактивним і доступним.

Посібник забезпечує полегшення процесу впровадження цифрових інструментів для дистанційного навчання; ефективне налаштування акаунтів та додатків, що зменшує технічні труднощі; покрокові інструкції, які знижують потребу у постійній технічній підтримці; зручний доступ до інструментів для комунікації та навчання, що полегшує взаємодію між учнями, вчителями та батьками.

Отже, "Google Workspace for Education Fundamentals" є зручним інструментом для налаштування сучасного освітнього середовища. Його рекомендації допомагають освітнім закладам ефективно інтегрувати інноваційні технології в освітній процес, що підвищує загальну якість навчання. Використання цих інструментів дає змогу організувати навчання в будь-якому форматі, зберігаючи доступність та індивідуальний підхід.

Георгій Масюк,
вчитель інформатики,
КЗ «Харківський університетський ліцей
Харківської міської ради»

ФОРМУВАННЯ ШІ-ГРАМОТНОСТІ ЯК СКЛАДОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Концепцією Нової української школи інформаційно-цифрова компетентність визначається як одна з ключових компетентностей, що передбачає впевнене та критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні [2, с. 11].

Різні аспекти формування інформаційно-цифрової компетентності учнів загальноосвітньої середньої школи висвітлені у працях В. Безпалько, Л. Білоусової, В. Бикова, М. Жалдака, М. Лаптєвої, Н. Морзе, Н. Олефіренко, А. Пилипчука, Н. Пономарьової, О. Співаковського, М. Шкіля та ін.

Одним з аспектів цифровізації освіти останнім часом стало впровадження пізнавальних і навчальних технологій штучного інтелекту (ШІ). Проблему застосувння технологій ШІ у навчально-пізнавальному процесі школи досліджували такі вчені, як І. Візнюк, Н. Буглай, Л. Куцак, А. Поліщук, В. Киливник, А. Тиніна та інші.

Сьогодні актуальним є дослідження рамок, умов, підходів до формування в учнів, вчителів, громадян ШІ-компетентності (компетентності у галузі штучного інтелекту) як невід'ємної складової інформаційно-цифрової компетентності. ШІ-грамотність (грамотність у галузі використання штучного інтелекту) є одним з базових рівнів ШІ-компетентності, що становить комплекс знань, умінь, навичок та ставлень, який дозволяє людині критично осмислювати, застосовувати та оцінювати системи, методи та технології штучного інтелекту в контексті їхнього ефективного та етичного використання в різних сферах діяльності, сприяючи безпеці та сталому

розвитку суспільства. Знання та навички ШІ можна об'єднати в кілька напрямів: розуміння, використання та оцінювання ШІ. [1].

Вміння працювати зі штучним інтелектом – це навичка майбутнього. Штучний інтелект може «приймати участь», стати власним помічником у формуванні індивідуальної освітньої траєкторії для кожного учня. Сьогодні ШІ (наприклад, такі мовні моделі, як ChatGPT та Gemini) учень може використовувати для допомоги в усуненні освітніх прогалин. Також учень одержує можливість формувати новий тип знань – знання про те, як одержувати нові знання. Саме знання такого типу є дуже важливими, оскільки оволодіваючи ними, учні зможуть знаходити потрібну інформацію, правильно вести діалог, визначати значення одержаної інформації. Також за допомогою ШІ забезпечується якісно нове вивчення предметної галузі, коли учень, працюючи як експерт, звітує перед вчителем шляхом створення і демонстрації своєї експертної системи, вчитель оцінює учня, перевіряючи роботу цієї експертної системи і тестуючи її базу знань.

Зрозуміло, щоб навчити школярів працювати з ШІ, спочатку потрібно навчити цього вчителів. Хоча ШІ-компетентність ще не визначена у Професійному стандарті вчителів, вона потенційно стосується реалізації всіх трудових функцій вчителя і є складовою цифрової компетентності освітян [1].

Література

1) Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти (проєкт), 2024. URL: **https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/** page/community/docs/Інструктивно_методичні_рекомендації_щодо_ШІ_в_ЗЗСО.pdf.

2) Концепція нової української школи. URL : **https://mon.gov.ua/storage/** app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf

Школа Роман
студент 41-Б групи
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Хроленко Марина Володимирівна
доктор педагогічних наук, професор
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ПЕРСПЕКТИВИ І ВИКЛИКИ

Сьогодні українські науковці активно займаються дослідженням технологій штучного інтелекту в освітньому процесі. Особливий акцент робиться на застосуванні ШІ в навчанні та розробці інноваційних підходів у педагогічній практиці. Генеративний ШІ швидко розвивається і поширюється світом, він є порадником вчителя та учнів, за умови розумного використання, ШІ має як позитивні, так і негативні сторони використання.

Основними перевагами штучного інтелекту є:

1) Здатність створювати індивідуальні навчальні програми та завдання. Алгоритми можуть аналізувати сильні та слабкі сторони учнів, розробляючи навчальні матеріали, що найбільше відповідають їхнім потребам, а це в свою чергу сприяє покращенню результативності навчання.

2) Інструменти штучного інтелекту можуть аналізувати виконання завдань і відстежувати академічний прогрес учнів. Пропонують рекомендації щодо поліпшення робіт та індивідуалізації роботи.

3) ШІ дає можливість використовувати безліч симуляторів, де відпрацьовувалися б уміння та навички.

4) Штучний інтелект дозволяє отримуючи доступ до оновлених матеріалів і ресурсів у реальному часі. Це важливо в умовах постійних змін у сфері освіти та педагогіки.

5) Ефективність використання та доступність. Онлайн-ресурси, відкриті курси, платформи для дистанційного навчання, багато з яких є у вільному доступі, і дозволяють залучати як учнів, так і вчителів. Варто зауважити, що не всі мають безкоштовний доступ [2].

Можливості застосування штучного інтелекту в закладах освіти вражають своїм розмаїттям і потенціалом для підвищення якості навчання та розвитку освіти. Та хочемо наголосити, що ШІ варто використовувати для підтримки та полегшення роботи учасникам освіти. Наведемо деякі ШІ та ресурси за категоріями:

- генерація плану уроку, ідей проєктів, флешкарт, чеклістів (ChatGPT, Copilot, На Урок)
- визначення настрою, наявних знань і навичок, формування цілей навчання тощо (Copilot / Designer, padlet)
- дизайн, розробка, впровадження навчальних матеріалів (Whimsical, Kazka.fun, Leonardo ШІ, Gamma, Tome, Canva, Clipchamp)
- зворотний зв’язок, аналіз даних для вимірювання результатів, внесення змін до навчальних матеріалів за потреби (Classtime, Copilot, Quizziz, онлайн-портал «На Урок»).

Отже, серед переваг використання ШІ варто відзначити організаційно-методичну підтримку з боку штучного інтелекту у підготовці змісту та матеріалів уроків, розширення можливостей візуалізації навчального процесу, а також залучення учнів до навчання через діяльнісні методи. Серед ризиків слід згадати необхідність авторизації для ефективної роботи з більшістю сервісів, значну залежність від їх політики (вікової та фінансової), а також ймовірність використання ШІ для розваги замість навчальної діяльності.

Література

1. Бабкова О. О., Стадниченко К. В. Методичні аспекти застосування сервісів штучного інтелекту на уроках природничої та інформатичної освітніх галузей. *Наукові записки.* 2024. № 215.

2. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University: Open Access Journals.* URL: https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5567/5009 (Дата звернення 10.10.2024).

Олександр Сизьон,
аспірант
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Рівень розвитку інформаційних технологій дав можливість доповнити і розширити традиційна методика проведення лабораторного заняття з фізики. Першим кроком було створення комп'ютерних моделей фізичних явищ. Далі почали з'являтися візуалізації цих моделей для демонстрації. Сьогодні вже актуальним є проведення повноцінних віртуальних лабораторних робіт [1, 2]. Віртуальна лабораторія — це комп’ютерне програмне забезпечення, яке дозволяє моделювати фізичний процес, в тому числі з урахуванням імітаційного моделювання лабораторного обладнання.

Актуальність віртуальної лабораторної роботи зумовлена наступними факторами:

- програмні моделі дозволяють імітувати роботу з об'єктами, процесами та обладнанням, використання якого може бути проблематично або неможливо через безпеку процесу;
- підвищення мотивації учнів: використання інтерактивних цифрових технологій сприяє підвищенню інтересу до вивчення фізики, оскільки віртуальні лабораторії роблять навчальний процес захопливим і динамічним;
- програмні моделі дозволяють довільно змінювати часові масштаби досліджуваних процесів і дають змогу проводити лабораторні роботи з моделюванням тривалих процесів у розумні терміни;
- дають змогу проводити дослідження з критичними та надкритичними параметрами, що неможливо на реальному обладнанні;
- економія ресурсів: віртуальні лабораторії дозволяють проводити експерименти без фізичного використання лабораторного обладнання, що знижує

витрати на його придбання та обслуговування.

Сьогодні вже є досвід використання віртуальних лабораторних робіт для різних рівнів навчання. Існують комп'ютерне моделювання фізичних процесів (предметно-орієнтованих середовищ) відповідно до шкільної програми. Програмні продукти на ресурсі “Фізика” [1] забезпечують працездатність лабораторної роботи відповідно до шкільних програм з фізики. Роботи оформлені барвисто, супроводжується анімацією. Автори стверджують, що «поточна розробка віртуальних лабораторій забезпечує інтерактивне моделювання, яке стає все більш важливим, як засіб дослідження та розуміння складних процесів. Подібні роботи представлені у відкритому доступі на ресурсі PhET [2].

Автори також зазначають, що віртуальна лабораторна робота не замінює реальний фізичний експеримент, але є підтримкою для такого експерименту в тих випадках, коли реальних пристроїв і матеріалів немає. Автори рекомендують використовувати таку віртуальну роботу під час дистанційної та змішаної роботи навчання, а також для підвищення мотивації та зацікавленості учнів. Результати авторів показали, що використання віртуальних лабораторних робіт позитивно вплинуло на концептуальне розуміння учнями фізики. Зрештою, за результатами контрольної діяльності, у школярів покращилися такі когнітивні функції, як запам’ятовування, розуміння, аналіз та застосування, але когнітивні аспекти процесів створення та оцінювання потребують подальшого вдосконалення.

Приклад використання віртуальної фізичної лабораторії для визначення розподілу Больцмана та визначення числа Авагадро методом Перрена. Ця робота відноситься до статичної фізики, тоді підрахунок частинок проводиться в кілька разів це гарантує відсутність повторних результатів. У звичайних лабораторних умовах реальні досліди представлені лише двома видами частинок у відповідних розчинниках. Розвинена віртуальна лабораторна робота дає змогу досліджувати 6 видів частинок: камедь у воді, мастика у воді, каолін у меду, борошняного пилу в гліцерині, вугільного пилу в гліцерині, білого пилу сажі в меду. На екрані учень в режимі реального часу спостерігає за броунівським рухом частинок і підраховує їх номер пошарово залежно від глибини фокусування окуляра мікроскопа. Безсумнівними перевагами даної роботи є багатоваріантність часток. Броунівський

рух відбувається не тільки в площині, а частинки в процесі руху можуть зникати з видимості, переходячи з шару в шар.

Тому важливою перевагою віртуальної роботи є можливість зробити «стоп-кадр» під час роботи процесу. Це дозволяє розділити поле спостереження на менші області та частинки, що дозволяє порахувати без особливих труднощів. Така робота, як дослід Перрена, дозволяє сформулювати тезу про «історизм в науці», показуючи, який шлях пройшли вчені від гіпотези до теорії через експеримент.

Висновки. Було доведено, що за допомогою комп'ютерних моделей можна більш наочно пояснити учням сутність фізичних явищ, процесів та закономірностей.

Наступний крок у впровадженні комп’ютерних технологій в освітній процес має полягати в розробці спеціальних методичних підходів і створенні робочого простору для учнів та вчителів, що сприятиме ефективному поєднанню традиційних та інтерактивних експериментів.

Література

1. Fizyka Nova, Virtualni laboratorni (eksperymentalni) roboty z fizyky, 2024. URL: https://www. fizikanova.com.ua/virtualni-laboratorni-roboty

2. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations, 2023. URL: **https://phet.colorado.edu/**.

Ярослав Гула,
студент-магістрант
Глухівського національного педагогічного університету
імені О. Довженка

ІНТЕРАКТИВНИЙ ШАБЛОН ДЛЯ ТЕЛЕФОНУ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ФОРМАТ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Кожен український вчитель, стикаючись із новими викликами, самостійно створює власні підходи до навчання, адаптуючи їх під потреби учнів. Дехто використовує інтерактивні платформи для гейміфікації, інші розробляють відеоуроки або проводять онлайн-тренінги. Такі індивідуальні ініціативи стають частиною загального процесу трансформації освіти, спонукаючи колег переймати ефективні практики. Завдяки зусиллям кожного вчителя формується спільна реформа, яка поступово змінює традиційну школу.

Останнім часом актуальним постає питання про проведення дистанційних уроків виключно за допомогою мобільного телефону, оскільки він компактний, завжди знаходиться під рукою, а іноді й залишається єдиним доступним інструментом для вчителя. Смартфон дозволяє організовувати відеозустрічі, надсилати навчальні матеріали, перевіряти домашні завдання та підтримувати зв’язок з учнями. Проте обмежений розмір екрану та менші технічні можливості в порівнянні з комп’ютером ускладнюють цей процес. Такий формат вимагає від вчителів значної гнучкості та креативності, але практика показує, що він цілком ефективний.

На рисунку представлені авторські шаблони для проведення уроків фізики, алгебри та геометрії за допомогою смартфону. Кожен з чотирьох елементів являє собою скриншот, зроблений під час збереження рукописних матеріалів на слайді. Основним етапом розробки шаблонів є робота в програмі Microsoft Word, де на чистому аркуші формуються потрібні записи. Оскільки урок буде проводитися на телефоні, слід вибрати вертикальну книжкову орієнтацію, формат А4, а також налаштувати поля: зверху і знизу по 1,5 см, зліва і справа – по 5 см. Для кращої структуризації матеріалу рекомендується використовувати різні шрифти, стилі,

розміри, регістри та кольори, але це може варіюватися в залежності від потреб конкретного вчителя.

Після створення макету потрібно перетворити записи з DOCX у формат PDF, а потім отриманий файл слід передати з комп'ютера на телефон, наприклад, через електронну пошту. Далі, відкривши документ на смартфоні, потрібно зробити скриншоти необхідних сторінок. У результаті будуть створені інтерактивні шаблони, які можна редагувати за допомогою вбудованих у телефон додатків.

Однією з переваг шаблонів є те, що за необхідністю їх можна використовувати безліч разів. Це економить час, особливо для вчителів, які викладають однакові теми щороку або в кількох паралелях. Заповнені шаблони можна зберегти як фото та легко поширювати через Classroom чи Viber, що особливо корисно для учнів, які пропустили урок або не встигли записати матеріал. Однак, слід враховувати, що багатозадачність і демонстрація дисплея можуть спричинити перегрівання та зниження продуктивності гаджета.

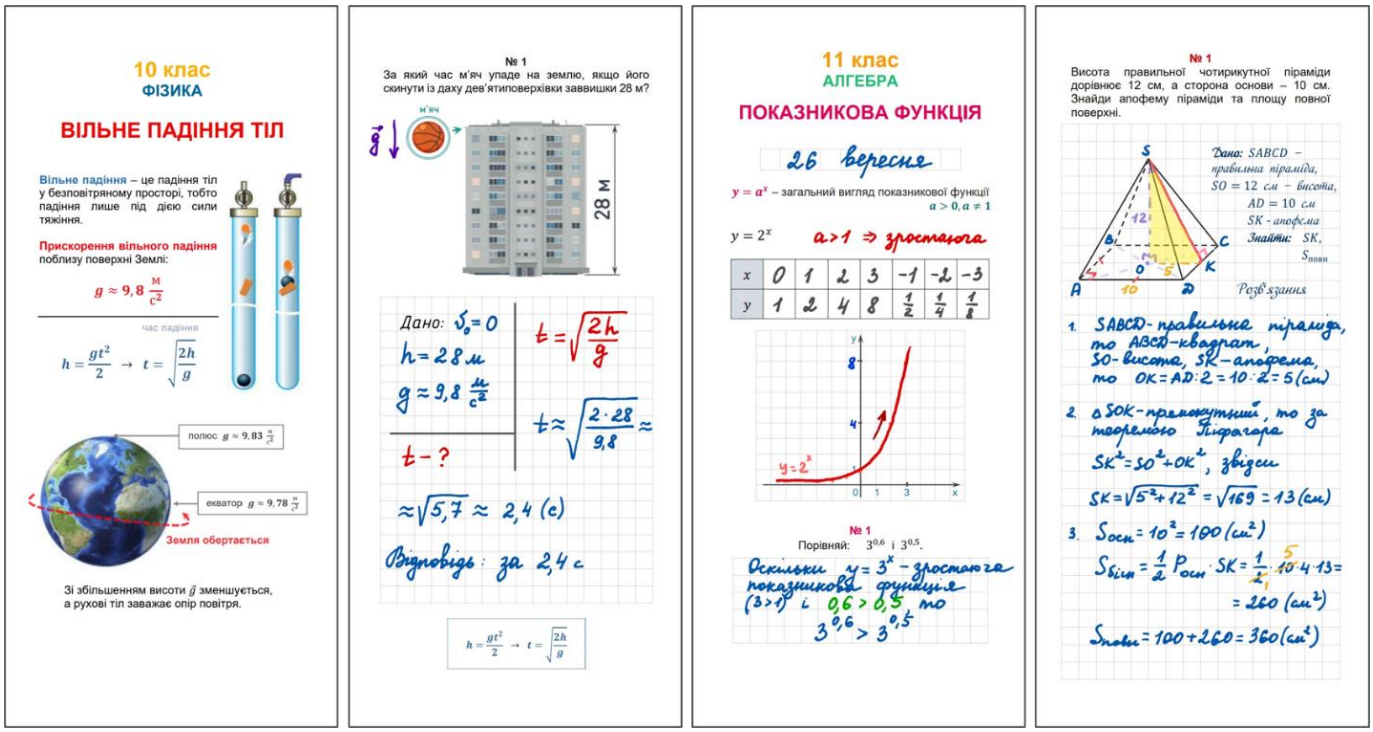


Рис.1. Шаблони для мобільного телефону

Іноді для покращення комунікації під час дистанційного уроку можна одночасно використовувати телефон і комп'ютер. При цьому в онлайн-зустрічі відображатимуться два профілі з однаковим ім'ям: телефон буде слугувати онлайн-

дошкою, а на моніторі виводитимуться зображення учнів. Це дозволить вчителю стежити за реакцією учнів і бачити свої записи на екрані в режимі реального часу. Безумовно, такий метод проведення уроку потребує від вчителя впевненого користування технікою та вимагає стабільного інтернет-з'єднання з високою швидкістю передачі даних.

Як відомо, інновація – це процес створення, поширення й використання засобів (нововведень) для розв'язання тих педагогічних проблем, які досі розв'язувались по-іншому [1, с. 356]. І тому український вчитель стає агентом змін, адаптуючись до сучасних викликів і забезпечуючи доступність онлайн-навчання для кожної дитини, незалежно від обставин. Сучасний педагог не лише йде в ногу з новими тенденціями, але й активно застосовує технології, які роблять навчальний процес доступним і результативним.

Література

1. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи / О.Я. Савченко. К. : Освіта, 1997. 400 с.

Віктор Мангер,
студент-магістрант 61М-М групи
Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка

СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОГО ОНЛАЙН УРОКУ

Організація ефективного уроку -– це складний і інтелектуальний процес. Для ефективного навчання потрібне поєднання багатьох факторів.

ПЕРШИЙ ФАКТОР: ПОРТЕР СУЧАСНОГО УЧНЯ.

Ми бачимо, як стрімко змінюється світ , ми бачимо, як шкільний процес намагається адаптуватися до цих змін. І ми дуже часто забуваємо що змінюються і самі діти . Діти, що народжувалися в 50 роках ХХ сторіччя, відрізняються від дітей, що зростали у кінці 80-90 років, і сучасні діти – це зовсім інші діти . Існуючі методи навчання потрібно адаптувати до нового покоління.

Сучасним учням притаманні такі риси [1]:

- вони візуали , краще сприймають відеоінформацію;
- вони мають кліпове мислення;
- вони багатозадачні;
- вони легко сприймають нове;
- вони практики, а не теоретики;
- вони здатні тримати увагу в середньому приблизно 10 хвилин;
- вони проводять багато часу онлайн;
- вони надають перевагу спілкуванню онлайн;
- вони легко опановують нові технології.

Отже, і навчальний процес повинен бути побудований з урахування цих особливостей сучасного покоління.

ДРУГИЙ ФАКТОР: СТРУКТУРА ЕФЕКТИВНОГО ОНЛАЙН УРОКУ.

На всесвітньому економічному форумі у 2020 році було названо топ 10 навичок, які потрібні у роботі майбутнього [2]:

- аналітичне мислення та інноваційність;

- активне навчання та стратегії навчання;
- розв'язання складних проблем;
- критичне мислення та аналіз;
- креативність, оригінальність та ініціативність;
- лідерство та соціальний вплив;
- використання технологій, моніторинг та контроль;
- створення технологій та програмування;
- витривалість, стресостійкість та гнучкість;
- логічна аргументація розв'язання проблем та формування ідей.

Сучасний урок повинен бути побудований так, щоб розвивати якомога більше зазначених навичок та враховувати особливості сучасного покоління . Ось деякі критерії, яким повинен відповідати сучасний урок :

- інформація подається малими частинами (3-7 хв);
- прив’язка теоретичного матеріалу до практичного;
- багаторазове повторення матеріалу;
- включення у самостійний пошук та вивчення матеріалу;
- використання різноманітних гаджетів;
- залучення усього класу до активності;
- тестування знань;
- рефлексія після уроку;
- самооцінювання учня.

ТРЕТІЙ ФАКТОР: ОСОБИСТІСТЬ ВЧИТЕЛЯ.

Опановувати сучасні методи навчання, знаходити підхід до кожного учня, рефлексувати, швидко адаптуватися до змін та інше. Вчителі давно перестали бути лише носіями та передавачами знань. Вільний доступ до великого обсягу інформації в мережі, розвиток технологій та постійні інновації в сфері освіти вимагають від вчителя постійного навчання разом з учнями. Саме тому вчителю важливо розвиватися та швидко реагувати на нові тенденції [3].

Згідно з даними МОН України [4], портрет сучасного вчителя очима батьків виглядає так:

- повага до кожного учня, рівне ставлення до всіх – 72% ;

- вміння зацікавити навчанням, надихати учнівство – 70%;
- розуміння дітей, вміння знаходити з ними спільну мову – 67%;
- здатність розкривати учнівський потенціал – 51%;
- комунікабельність, відкритість до спілкування – 48%;
- терплячість та самоконтроль – 43%;
- турбота про здоров'я та емоційний стан учнівства – 36%;
- оригінальний стиль викладання – 33%;
- вміння розв'язувати конфлікти – 31%;
- досконале знання свого предмета – 30%;
- вимогливість до учнівства – 22%.

Як бачимо, знання предмету займає важливе, але не найголовніше місце, далеко не саме важливе місце. Це опитування показує наскільки важливими є так звані «соціальні навички» вчителя. Тому вчитель повинен приділяти значну частину часу на саморозвиток і самовдосконалення. Вчитель повинен бути прикладом самодостатньої людини , відповідальної людини , з цікавістю до життя та постійного саморозвитку . Адже саме такими ми хочемо бачити наших дітей в майбутньому. Тому школи повинні дуже ретельно підходити до розгляду кандидатів при прийомі на роботу, а держава має сприяти тому, щоб повернути повагу та високий соціальний статус професії вчителя.

ЧЕТВЕРТИЙ ФАКТОР – СУЧАСНИЙ ІНСРУМЕНТАРІЙ.

Зміна умов навчання та розвиток технологій створюють сприятливі умови для розробки різних інструментів для покращення навчального процесу:

- щодня на YOUTUBE з'являються десятки, а то й сотні відео з навчальним контентом;
- велика кількість онлайн дошок, що дозволяють залучати дітей до активної участі під час уроку (White board та інші);
- різні програми, що замінюють нам зошити , щоденники та класні журнали;
- різноманітні віртуальні екскурсії
-навчальні програми що дають змогу будувати індивідуальний план навчання в

залежності від рівня учня (GIOS, KHAN ACADEMI та інші);

-велика кількість безкоштовних он-лайн програм та курсів (від Google, Microsoft та інші).

Саме поєднання всіх цих факторів дозволяє створити ефективний, сучасний і цікавий урок.

Література

1. Оксана Петрук. Особливості сучасних молодших школярів: орієнтири для навчальної взаємодії URL: ***http://orcid.org/0000-0001-5964-0676*** (дата звернення 10.10.2024)

2. Всесвітній Економічний Форум URL: **https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/?fbclid=IwAR3h_yMNY73A-WrEH7Fjap-WqRNCoqMTaqlngJeIhHZXdyGMmO4ppJCZgAk&utm_content=21%2F10%2F2020+21%3A30&utm_medium=social_scheduler&utm_source=facebook&utm_term=Education+and+Skills** (дата звернення 10.10.2024)

3. Ірина Троян. Сучасні вчителі – не лише носії та передавачі знань. URL: **https://nus.org.ua/articles/suchasni-vchyteli-ne-lyshe-nosiyi-ta-peredavachi-znan-govorymo-z-ukrayinskymy-pedagogamy-pro-yihni-sylni-ta-slabki-storony/** (дата звернення 10.10.2024)

4. МОН. Портрет ідеального вчителя очима українців: результати інтернет-опитування. URL : **https://mon.gov.ua/news/portret-idealnogo-vchitelya-ochima-ukraintsiv-rezultati-internet-opituvannya** (дата звернення 10.10.2024)

Олександра Полторацька,
студентка-магістрантка 62М-М групи
Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка
Марина Пузир,
викладач вищої математики та фізики
Харківського національного університету внутрішніх справ
Кременчуцький льотний коледж

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ GOOGLE CLASSROOM, GOOGLE SITE ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Для налагодження дистанційного навчання існує досить широкий вибір безкоштовних платформ, як навчальних так і контролюючих. Серед таких можна виділити *Google Classroom* та *Google Site.*

Google Classroom має одну головну, унікальну функцію, а саме: надсилати завдання здобувачам освіти і збирати їх в одному центральному місці. Окрім того, що Google Classroom є центром для розповсюдження та збору завдань, він особливо корисний, оскільки дозволяє надсилати окремі копії завдань вашим учням (рис.1). Отже, основна мета Google Classroom - надсилати завдання та збирати їх назад, організовувати спілкування за допомогою рубрики «Запитання».

Створення веб-сайту класу за допомогою Google Sites дозволить вам створити більш персоналізований віртуальний центр для класів, які ви навчаєте. Ви можете налаштувати спеціальну домашню сторінку із зображеннями та інформацією, пов’язаною з вашим класом, ви можете налаштувати спеціальну сторінку з інформацією про матеріал, який ви викладаєте, або про себе. А оскільки Google Sites легко інтегрується з усіма іншими продуктами G-Suite, ви також можете включити інші програми G-Suite, як-от Календар, який показуватиме здобувачам освіти майбутні завдання, на які вони можуть натиснути, щоб отримати більше інформації. Ви також можете налаштувати користувацькі сторінки завдань і вставити ресурси в більш привабливий для учнів спосіб. За допомогою веб-сайту класу ви також можете

публікувати роботи учнів для перегляду іншими учнями та батьками та навіть використовувати підсторінки на Сайтах для створення цифрових портфоліо. Таким чином, веб-сайт класу майже повністю налаштовується, і добре структурований, який може діяти як центральна платформа для здобувачів освіти, який містить значно більше інформації, ніж просто використання Google Classroom.

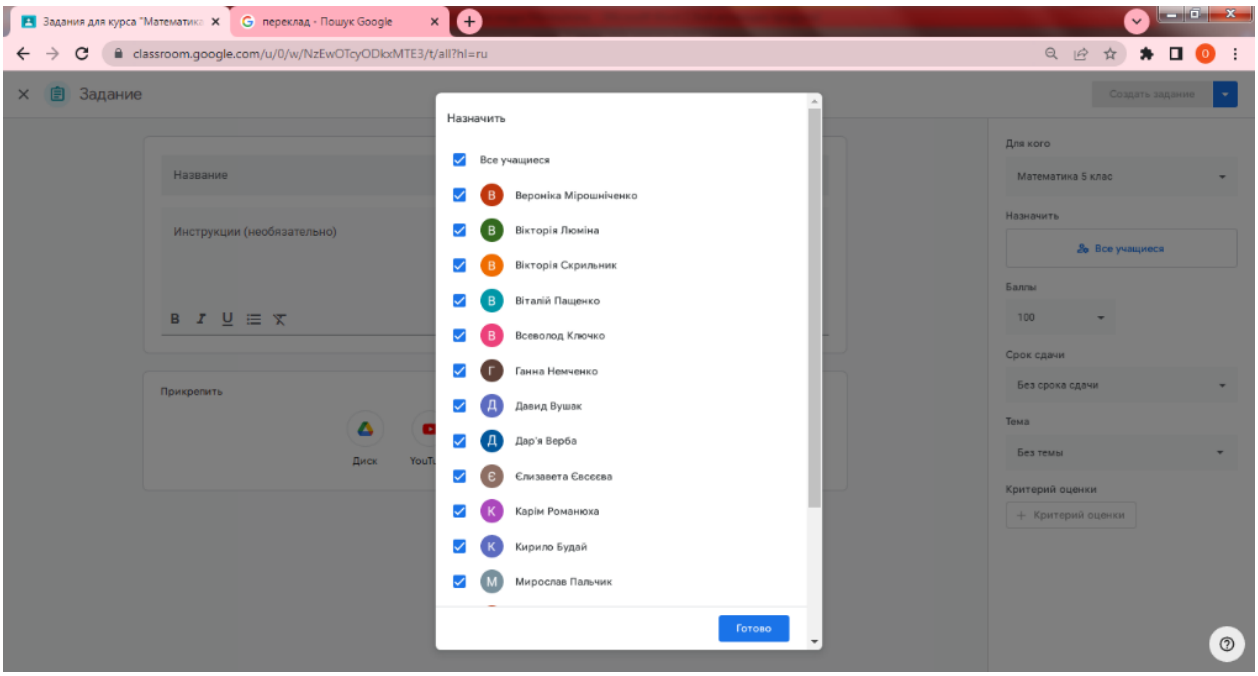


Рис.1 Надсилання завдання окремим учням

Але є деякі недоліки: якщо ви опублікували документи лише безпосередньо на своєму сайті, ви втратите можливість надсилати окремі копії завдань учням, власником яких ви все ще є, та до яких ви можете отримати доступ через власну папку Google Drive.

Якщо ви використовуєте сайт Google, ви маєте можливість налаштувати свій сайт таким чином, щоб, коли студенти натискають кнопку завдання, вони повертаються до Google Classroom, де можуть забрати свою особисту копію, а потім легко подати її.

Щоб зробити це, ви можете спочатку налаштувати свою сторінку завдань у Google Sites, перетягнувши макет і додавши текст, зображення та будь-що інше, що ви плануєте додати до завдання. Потім, після того, як ви налаштували своє завдання в Google Classroom, просто натисніть три крапки у верхньому правому куті завдання,

щоб скопіювати пряме покликання на завдання (рис.2).

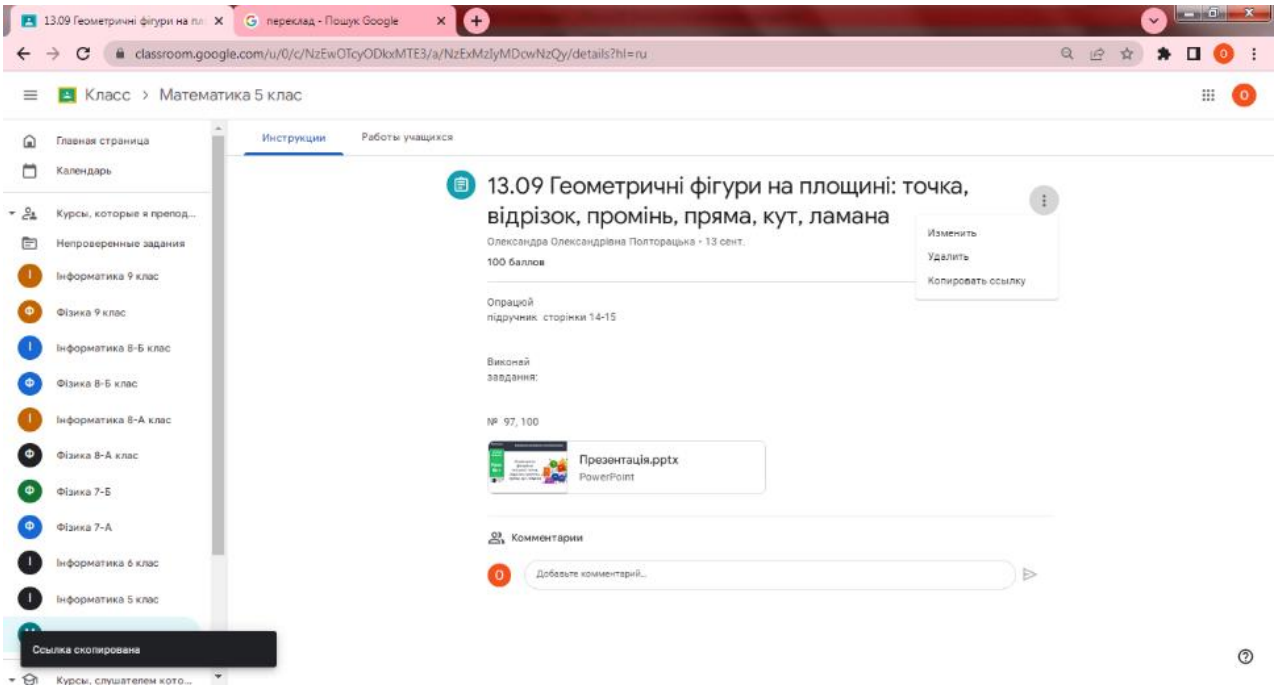


Рис. 2. Генерація посилання на завдання в Google Classroom

Далі, коли ви повернетеся на свій сайт Google, вам просто потрібно перетворити текст завдання на гіперпосилання та скопіювати й вставити покликання на завдання. Переконайтеся, що ви натиснули «Опублікувати» після внесення будь-яких змін, щоб ці зміни дійсно відображалися. Потім, коли ви повернетеся на веб-сайт класу, ви побачите, що здобувач освіти може натиснути завдання, і це перенесе його безпосередньо до завдання в Google Classroom.

Під час створення сайту корисними є такі програми.

The New EdTech Classroom! Screenflow — це динамічне інтуїтивно зрозуміле програмне забезпечення для редагування відео, яке ми використовуємо для створення всіх своїх відео YouTube.

Adobe Spark Post є корисним для розробки всіх ескізів на YouTube, а також усієї графіки в соціальних мережах.

Bluehost — це веб-хостинг, який пропонує професійну платформу для вашого веб-сайту.

Elementor — це потужний інструмент, який допомагає створити чистий візуальний дизайн вашого веб-сайту, а також маркетинг для посилення впливу вашого веб-сайту.

Отже використання Google Classroom у поєднанні із Google Sites стає потужним інструментом під час організації дистанційного навчання.

Література

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19?test=lvMMfNBJKsIb5Ss6ZidyS5x8HyPOAsAkiGsqGps

2. Н. Насонова Інтернет Ресурси в системі дистанційного навчання [Електронний ресурс] Режим доступу: ttp://conf.vntu.edu.ua/eiron/2014/cont/25

Анна Поправко,
здобувач освіти 21Б групи
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ТА ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

Штучний інтелект - галузь інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних машин, програм, здатних виконувати завдання, які потребують людського інтелекту. Системи штучного інтелекту створені для навчання на досвіді та на обробці вхідних даних. Технологія штучного інтелекту охоплює широкий спектр методів включаючи: машинне навчання, обробку природної мови, робототехніку тощо. Точного визначення цієї науки немає, оскільки у філософії не розв’язано питання про природу і статус людського інтелекту. У більшості випадків алгоритм розв’язання питань невідомий наперед. Нині існує багато як до розуміння задач штучного інтелекту, так і до створення інтелектуальних систем.[1]

Існує кілька типів штучного інтелекту (ШІ), які сьогодні широко використовують у програмах. Ось кілька найпоширеніших:

- ШІ на основі правил. Ці системи часто використовують в експертних системах і системах підтримки ухвалення рішень.
- Машинне навчання-тип штучного інтелекту, який передбачає навчання алгоритмів навчання на основі вхідних даних і покращенню їх продуктивності з часом.
- Обробка природної мови (NLP) - тип ШІ, який зосереджується на взаємодії між комп'ютерами та людськими мовами.
- Робототехніка - сфера штучного інтелекту, яка зосереджена на проектуванні та розробці роботів, які можуть виконувати завдання у фізичному світі. [2]
- Експертні системи – системи штучного інтелекту, призначені для надання порад і підтримки ухвалення рішень у певних сферах.

- Загальний ШІ – теоретична концепція створення машин,які можуть міркувати та навчатися як люди .[3]

Штучний інтелект(ШІ) являється міждисциплінарною галуззю та тісно пов’язана з науками. Ось деякі з них:

- Інформатика – вона забезпечує теоретичні основи та інструменти для створення та розвитку систем ШІ
- Математика – використовують для опису алгоритмів, моделей та даних
- Статистика – виявляти закономірності та робити прогнози. А також допомагає аналізувати великі обсяги даних
- Нейро науки – вивчення роботи людського мозку дозволяє розробляти нейронні мережі, які є основою для багатьох ШІ
- Психологія – дозволяє зрозуміти як мислять люди, навчаються і приймають рішення
- Лінгвістика – вивчення мови є ключовим для розробки систем природної мови

Також штучний тісно пов'язаний з біологією. Ось основні аспекти які демонструють цей зв’язок:

- Натхнення від нейронних мереж: основною ідеєю штучних нейронних мереж, які лежать в основі багатьох систем штучного інтелекту, є біологічні нейрони мозку. Вчені вивчили, як нейрони з'єднуються і передають інформацію, і створили математичні моделі, які імітують цей процес.
- Аналіз біологічних даних: ШІ використовується для аналізу великих обсягів біологічних даних, включаючи геноми, білки і нейронні мережі. Це допомагає вченим розуміти складні біологічні процеси, розробляти нові ліки та діагностувати захворювання.
- Розробка біологічних моделей: ШІ дозволяє створювати складні комп'ютерні моделі біологічних систем, таких як клітини, органи та екосистеми. Це дозволяє вченим проводити симуляційні експерименти більш ефективно і безпечно, ніж у реальних дослідах.
- Робототехніка в біології: роботи, керовані штучним інтелектом,

використовуються в хірургії, вивченні поведінки тварин та інших біологічних дослідженнях.

- Біоінформатика: у цій науковій галузі розробляються методи та програмне забезпечення для аналізу біологічних даних; ШІ відіграє важливу роль у біоінформатиці, допомагаючи вченим виявляти закономірності у великих обсягах генетичної інформації.

Штучний інтелект (ШІ) тісно пов'язаний з біологію. Його використовують у розробці нових ліків, діагностиці нових захворювань, персоналізованій медицині, дослідженні мозку.

Персоналізоване навчання з використанням штучного інтелекту - це індивідуальний підхід до освітнього процесу, коли кожен учень отримує матеріали та завдання, спеціально адаптовані до його рівня знань, стилю та темпу навчання ШІ може аналізувати великі обсяги даних про успішність учня, взаємодію з навчальними матеріалами та особистісні характеристики, щоб даних і створює оптимальну траєкторію навчання. Як ШІ змінює вивчення біології?

Індивідуальні навчальні плани:

- Обдаровані студенти: для обдарованих студентів ШІ може давати складніші завдання, прискорювати темп навчання та пропонувати додаткові теми для вивчення.
- Студенти, які потребують додаткової підтримки: ШІ може приділяти більше часу складним для розуміння темам і надавати додаткові пояснення та приклади.
- Різні стилі навчання: ШІ може адаптувати матеріал до різних стилів навчання (візуальний, аудіальний, кінестетичний), дозволяючи кожному учневі засвоювати інформацію у зручний для нього спосіб.

Адаптивність:

- Диференціація навчання: ШІ забезпечує диференційоване навчання, адаптуючись до потреб кожного окремого учня в режимі реального часу.
- Оптимізація часу: ШІ аналізує дані про те, як учні взаємодіють з матеріалом, і коригує наступні завдання і темп навчання для досягнення максимальної ефективності.

Виявлення прогалин у знаннях:

- Діагностика труднощів: ШІ може виявити навіть найменші прогалини в знаннях учня, які можуть ускладнити подальше навчання.
- Створюйте персоналізовані уроки: на основі виявлених прогалин ШІ створює додаткові завдання, пояснення та тести для покращення засвоєння матеріалу.

Інтерактивне навчання:

- Віртуальні лабораторії: ШІ може створювати віртуальні лабораторії, де студенти можуть експериментувати, не виходячи з класу.
- Ігри та симуляції: включення ігрових елементів робить навчання цікавішим і дозволяє учням брати активну участь у навчальному процесі.
- Доповнена реальність: за допомогою доповненої реальності учні можуть переглядати 3D-моделі біологічних об'єктів і взаємодіяти з ними.

Зворотний зв'язок.

- Миттєві підказки: ШІ може надавати миттєві підказки та пояснення, щоб допомогти учням самостійно знайти правильну відповідь.
- Індивідуальні поради: на основі помилок учня AI може запропонувати додатковий навчальний матеріал або пояснити складні поняття більш простою мовою.

Автоматизація рутинної роботи:

- Перевірка домашніх завдань: AI може автоматично перевіряти домашні завдання, звільняючи вчителя від рутинної роботи.
- Оцінювання тестів: ШІ швидко і точно оцінює тести та повідомляє результати.
- Звітність про прогрес: ШІ створює докладні звіти про прогрес кожного учня, допомагаючи вчителям контролювати успішність і планувати подальше навчання.

Переваги використання штучного інтелекту в біологічній освіті:

- Підвищення ефективності навчання: окремі учні можуть навчатися у власному темпі з необхідною підтримкою.
- Підвищення мотивації до навчання: інтерактивні елементи роблять

навчання більш цікавим.

- Глибше розуміння складних тем: ШІ пояснює складні поняття більш зрозуміло.
- Економія часу вчителів: автоматизація рутинної роботи дозволяє вчителям зосередитися на індивідуальному навчанні учнів.
- Доступність освіти: ШІ дає змогу більшій кількості учнів отримати доступ до якісної освіти.
- Приклади застосування AI в біологічній освіті
- Інтерактивні підручники: підручники, які адаптуються до рівня знань учня і пропонують персоналізовані завдання.
- Віртуальні лабораторії: симуляції експериментів, які дозволяють учням проводити дослідження без необхідності відвідувати реальну лабораторію.
- Чат-боти: роботи, які відповідають на запитання студентів та надають додаткову інформацію.
- Системи оцінювання: автоматизовані системи, які аналізують та оцінюють учнівські роботи.

Існує безліч різноманітних додатків та платформ, які значно можуть покращити процес навчання біології. Мобільні додатки:

- iNaturalist – дозволяє ідентифікувати види рослин, тварин та комах за допомогою технології розпізнавання зображень
- Memrise – використовує ігрові елементи для вивчення слів та фраз, включаючи наукову термінологію
- Quizlet – створює та допомагає вивчати флеш-картки
- Kahoot – допомагає створювати вікторини, які можна використати для перевірки матеріалу або самостійного матеріалу
- Biology Libre Texst – безкоштовний підручник з біології
- Nature – один з найпрестижніших журналів, який публікує дослідження в біології
- PubMed – база біомедичної літератури, що дозволяє знаходити статті за ключовими словами.

Література

1. Воронкін О. С. Технології штучного інтелекту в професійній діяльності педагога. URL: **https://www.slideshare.net/AlexVoronkin/ss-258176428**.

2. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект. Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. 364 с.

3. Макс Тегмарк. Життя 3.0.: доба штучного інтелекту. Київ: Наш формат, 2019. 432 с.

4. Примаченко І. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. URL: **https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/**

5. Остапюк В.В. Штучний інтелект, як ресурс посилення цивілізаційних спроможностей. *Розвиток наукової думки: актуальні питання, досягнення та інновації : матеріали науково-практичної конференції (м. Хмельницький, 28-29 квітня 2023 р.).* Хмельницький. С. 86—89

СЕКЦІЯ 6
ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ТВОРЧОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Станіслав Бурчак,
д-р пед.наук, професор
декан факультету технологічної
і професійної освіти
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

КЛАСИФІКАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У СИСТЕМІ РОЗВИТКУ ЇХНЬОЇ ТВОРЧОСТІ

Сучасна освіта, Нова українська школа сьогодні гостро потребує фахівців, здатних нестандартно мислити, швидко приймати рішення, організовувати творчу, самостійну діяльність, а тому особливо актуальною стає проблема організації самостійної діяльності майбутніх учителів, спрямована не лише на самостійне здобуття знань, а й передусім на розвиток їхньої творчості [2]. Нормативні документи з вищої освіти фіксують той факт, що самостійна робота здобувача вищої освіти виступає основним засобом опанування навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час.

Під самостійною роботою майбутніх учителів математики розуміємо *специфічний різновид освітньої діяльності, головна мета якого – формування самостійності майбутнього педагога, його навчальних досягнень, що реалізується через зміст і методи всіх видів навчальних занять в університеті* [1].

Самостійну роботу майбутніх учителів математики класифікують за різними критеріями.

За характером здійснення контролю і способом керівництва з боку педагога (з урахуванням місця, часу проведення):

- аудиторна;

- позааудиторна (у т. ч. й під час канікул, вихідних тощо);
- колективна робота під контролем викладача (он-лайн зв'язок, дистанційне навчання, консультації тощо);
- індивідуальні заняття з викладачем.

За обов'язковістю:

- *обов'язкова* (визначена освітньою програмою, навчальним планом, робочою програмою дисципліни, що вивчається (виконання домашніх завдань, підготовка до практичних і лабораторних занять за розробленими планами, опрацювання лекційного матеріалу й підготовка до наступного лекційного заняття, виконання завдань під час усіх різновидів педагогічної практики; написання і підготовка до захисту рефератів, курсових, бакалаврських і магістерських робіт тощо);
- *рекомендована* – не передбачена планами і програмами, але є дуже корисною в становленні особистості майбутнього вчителя математики, розвитку його творчості, професійності, пошуку власного педагогічного стилю (активна участь в роботі науково-педагогічних гуртків, конференціях, конкурсах наукових робіт здобувачів, підготовка та опублікування наукових тез, статей, доповідей, рецензування робіт, участь у наукових проєктах, науково-дослідницькій діяльності групи тощо);
- *ініційована* (участь у різноманітних конкурсах, олімпіадах, вікторинах, виготовлення наочності, підготовка технічних засобів навчання тощо).

За рівнем творчості:

- *репродуктивна,* що здійснюється за готовими зразками (розв'язування типових математичних і методичних задач і вправ, заповнення таблиць, моделювання схем, виконання тренувальних вправ, що вимагають розуміння, запам'ятовування і простого відтворення отриманих раніше знань);
- *реконструктивна*, що передбачає доповнення і творчого доопрацювання, хоча за основу береться все ж отриманий раніше матеріал (доповнення лекцій педагога, складання планів за готовою навчальною інформацією, написання і доопрацювання конспектів, тез, рефератів тощо);
- *евристична*, спрямована на розв'язання проблемних, творчих завдань (або

завдань, розв’язання яких вимагають застосування нестандартних, творчих методів і прийомів), отримання нової навчальної інформації, її структурування (складання схем-конспектів, анотацій, опорних конспектів, побудова технологічних карт, розв’язання завдань творчого характеру);

- *дослідницька*, що орієнтована на проведення науково-педагогічних досліджень (педагогічний експеримент, проєктування приладів, педагогічних ситуацій і процесів, теоретичні дослідження, написання звітів за результатами педагогічно-експериментальної роботи тощо) [1].

У межах нашого дослідження [1] розглядаємо процес самостійної діяльності майбутніх учителів, спрямований на розвиток їхньої творчості таким чином: 1) самостійна робота є відносно незалежним різновидом освітньої діяльності майбутніх педагогів; 2) цілісна система освітньої діяльності, що вміщує засоби реалізації, результати освітньої діяльності, пошук потрібних літературних джерел, пошук педагогічних проблем і ситуацій, опрацювання інформаційних джерел тощо; 3) система освітніх заходів, що стимулюють розвиток професійно-творчих (креативних) якостей майбутніх учителів; 4) процес опанування необхідних навчальних досягнень, що відбувається на основі певних закономірностей; 5) процес становлення вищої емоційної сфери особистості майбутнього педагога.

Література

1. Бурчак С. О. Розвиток творчості майбутніх учителів математики: методичні рекомендації. Суми: Видавець Вінниченко М. Д., 2021. 274 с.

2. Моторіна В. Г. Інноваційні підходи до навчання математики. Х.: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, 2018. 112 с.

Олена Арабаджи,
к.геогр.наук, доцент
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького
Ольга Левада,
к.геогр.наук, доцент
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПІДРУЧНИКА НА УРОЦІ ПІД ЧАС ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Педагогічна практика є одним з етапів підготовки майбутніх учителів. Педагогічна практика належить до обов'язкового розділу основної професійної освітньої програми бакалаврату та магістратури і спрямована на закріплення теоретичних знань і здобуття навичок їхнього практичного застосування.

Педагогічна практика полягає в подальшому орієнтуванні студентів на педагогічну діяльність у якості вчителя географії та ґрунтується як на знаннях, здобутих на курсах теоретичної підготовки, так і на вміннях і навичках, набутих під час навчання.

Сутність практики полягає в забезпеченні взаємозв'язку між теоретичними знаннями, набутими студентами в процесі навчання, і практичною діяльністю із впровадження цих знань у реальний навчальний процес. Завдання викладачів-керівників педагогічної практики – забезпечити високий рівень підготовки педагогічних кадрів, щоб вони у своїй діяльності повсюдно, всебічно і глибоко виявляли педагогічну майстерність і творчість, педагогічну етику й естетику, потребу й уміння робити процес навчання та виховання плідним і захопливим.

У період педагогічних практик виникають можливості для актуалізації та застосування всіх спеціальних знань і вмінь щодо використання підручника географії на уроці. У зв'язку з цим, нами виокремлено завдання, які вирішуються під час

педагогічної практики:

– поглиблення і закріплення теоретичних знань, отриманих на заняттях з дисциплін «Педагогіка з навчальною практикою», «Методика та інноваційні технології викладання географії у закладах освіти», «Методика навчання географії з курсовою роботою»;

– відпрацювання студентами професійно-значущих умінь, формуючи тим самим загальнонавчальні та спеціальні вміння учнів, за допомогою використання підручника на уроці;

– проведення різного типу занять, використання різноманітних педагогічних прийомів і методів, що активізують навчально-виховну діяльність учнів за допомогою підручника географії;

– розвиток у студентів любові до обраної професії, прагнення до вивчення фахових і педагогічних дисциплін та вдосконалення фахової підготовки в галузі використання підручника географії,

– вироблення творчого, дослідницького підходу до використання підручника географії на уроці.

Завдяки практичній спрямованості, педагогічна практика збагачує перший педагогічний досвід майбутнього вчителя, в якій завдання необхідно розуміти, як значущу складову частину процесу навчання, що виступає як одна з суттєвих форм її організації.

Таким чином, реалізація цілеспрямованої фахової підготовки майбутніх учителів географії до використання підручника сприяє формуванню у студентів професійних переконань у необхідності використовувати підручник географії на уроці як однієї з обов'язкових умов організації педагогічного процесу. Оволодівши професійно-значущими уміннями, спрямованими на навчання учнів прийомам роботи з усіма компонентами підручника географії, майбутній вчитель здатний розуміти загальні закономірності причинно-наслідкових зв'язків, що визначають ефективність обраного способу досягнення мети уроку.

Ліана Бурчак,
кандидат педагогічних наук, доцент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Ірина Дудукова,
студентка 62-МБ групи
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

У сучасних умовах заклади освіти чітко спрямовують свої орієнтири на забезпечення формування в здобувачів цілісної системи універсальних навчальних дій, оволодіння учнями ключовими компетентностями. У межах компетентнісного підходу важливості набуває дослідницька компетентність учнів, що передбачає здобування і опрацювання інформації шляхом дослідницької діяльності.

У низці нормативних документів наголошується на необхідності формування дослідницької компетентності учнів в умовах сучасного освітнього простору ЗЗСО. Так, у Концепції Нової української школи виокремлено 10 основних ключових компетентностей учнів. Серед яких чільне місце відведено компетентності у природничих науках і технологіях, що передбачають «наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності; уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [5, с. 11].

Державний стандарт базової середньої освіти окреслює значущість формування дослідницьких умінь і навичок – складників дослідницької компетентності, що забезпечують випускнику школи здатність застосовувати методи природничих наук у повсякденному житті, можливість успішно реалізувати себе [3].

Водночас наразі можемо говорити про зниження пізнавальної активності учнів, що викликає погіршення їхньої дослідницької діяльності та якості освіти загалом.

Сказане підтверджують і порівняльні дослідження Програми міжнародного оцінювання учнів PISA (Programme for International Student Assessment), де наголошується на недостатньому рівні умінь українських здобувачів виконувати багато типів завдань, що мають дослідницький характер [4, с. 419].

Тому існує потреба в цілеспрямованому формуванні дослідницької компетентності учнів, що уможливить прояв їхнього діяльнісного аспекту, укріпленню потреби в пізнанні та, як результат, конкурентоздатність у майбутньому.

Наукові лабораторії мають певні напрацювання щодо окресленої проблематики. Зокрема, формування і розвиток дослідницької компетентності учнів відображено у доробку В. Вербицького, І. Вергуна, Б. Грудиніна, М. Золочевської, В. Дем'яненко, В. Мацюк, В. Мелешко, О. Трифонової, Л. Шаповал та ін. Однак попри наявні напрацювання, фіксуємо значний інтерес науковців до зазначеної проблеми та необхідність її формування в учнів.

Так, науковець Б. Грудинін під дослідницькою компетентністю розуміє «специфічний вид пізнавальної діяльності, який використовує навчальне дослідження як головний засіб досягнення освітнього результату» [2, с. 188].

Т. Бензенко й О. Трифонова дослідницьку компетентність розглядають як «сукупність знань у певній галузі, вміння бачити і вирішувати проблеми на основі висунення та обґрунтування гіпотез, ставити ціль і планувати діяльність, здійснювати збір і аналіз необхідної інформації, вибирати найбільш оптимальні методи, виконувати експеримент, представляти результати дослідження; здатність застосовувати ці знання і уміння в конкретній діяльності [1, с. 23].

За переконанням Є. Сипчук, дослідницька компетентність включає всі характеристики, необхідні для вільного володіння дослідницькими навичками і вміннями, а також для вдосконалення дослідницької діяльності [6, с. 155].

Отже, дослідницька компетентність формується через залучення учнів до дослідницької діяльності, що пов'язана з навчальним предметом, їхньою готовністю до виконання дій. Дослідницька діяльність сприяє формуванню творчої особистості, стимулює її активність, цілеспрямованість, готує до життя у швидкозмінному сучасному світі.

Тому перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці методики

формування дослідницької компетентності старшокласників на уроках біології.

Література

1. Бензенко Т., Трифонова О. Формування дослідницької компетентності учнів під час розв'язування експериментальних задач. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, м. Кропивницький, 10–21 квітня 2017 р. Кропивницький, 2017. С. 23–26.
2. Грудинін Б. О. Педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка*. Серія : Педагогічна. 2015. С. 187–191.
3. Державний стандарт базової середньої освіти URL: http://ru.osvita.ua/legislation/ser_osv/76886/
4. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf
5. Нова українська школа. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf
6. Сипчук Є. Категорія «Дослідницька компетентність» у філософській та історико-педагогічній науковій літературі. *Гуманізація навчально-виховного процесу.* 2022. №. 1 (101). С. 149–157.

Карина Молчанова,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету іноземної філології Харківського національного
педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
Світлана Лупаренко,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри освітології та інноваційної педагогіки Харківського
національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

РОЗВИТОК ТВОРЧОСТІ ТА КРЕАТИВНОСТІ У МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

На сучасному етапі розвитку освіти вимоги до організації освітнього процесу, його планування та провадження, постійно посилюються. Внаслідок цього оновлюється зміст освіти, і зростає важливість сформованості таких якостей учителів, як креативність та творчість.

Раніше в науковій літературі переважно вживалося поняття «творчі здібності», але зараз більшого поширення набуває термін «креативність. На перший погляд, може здатися, що ці два слова – синоніми, однак це не зовсім так. Поняття «креативність» та «творчість» близькі за значеннями, але вони не є ідентичними. Поняття «творчість» використовується для позначення процесу, мета якого – створення чогось нового. У свою чергу, креативність передбачає здатність людини створювати щось нове та нетрадиційне [1].

Особливо важливим є розвиток творчості і креативності у процесі підготовки майбутніх викладачів, оскільки саме вони мають чималий вплив на формування майбутнього покоління. Педагогічна діяльність – це не лише виклад інформації; це синтез науки та мистецтва. Тож викладач має бути не лише компетентним у галузі, яку він викладає, а й креативною особистістю, яка здатна генерувати і втілювати інноваційні концепції у професійній діяльності. За словами І. А. Зязюна для досягнення такого рівня професіоналізму у викладанні необхідно наполегливо працювати над розвитком та вдосконаленням здібностей до педагогічної діяльності ще під час навчання в закладі вищої освіти [3]. Інакше кажучи, педагогічна освіта

включає не тільки процес засвоєння знань, а й формування вмінь, професійних здібностей та якостей, які в майбутньому сприятимуть успішній взаємодії педагога з усіма учасниками освітнього процесу. Це доволі непросте, але важливе завдання закладів вищої освіти. З метою його успішної реалізації, освітній процес має бути організованим таким чином, щоб ініціювати зміни у мисленні майбутніх педагогів, спрямовуючись на розвиток у них певних якостей (винахідливість, наполегливість, креативність тощо) та збагачення їхнього соціального й культурного досвіду.

Так, розвиток творчості і креативності майбутніх викладачів природничо-математичних дисциплін допомагає учасникам освітнього процесу усвідомлювати складність та єдність людської природи, долати стереотипи, створювати та відкривати щось нове не лише в новому та непізнаному, а й у відомих елементах [2].

Отже, розвиток творчості та креативності майбутніх педагогів залежить від низки факторів, як-от: індивідуальні риси особистості, умови, форми і методи провадження освітньої діяльності, використання інноваційних освітніх технологій тощо, що має позитивний вплив на формування у викладачів інноваційного і творчого мислення. Окрім того, необхідно забезпечити гнучкий і широкий вибір професійної кваліфікації, спеціалізації, додаткових спеціальностей майбутніх педагогів.

Література

1. Антонова О. Є. Сутність поняття креативності: проблеми та пошуки. *Теоретичні і прикладні аспекти розвитку креативної освіти у вищій школі*: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С. 14-41.

2. Ганаба С. О. Філософія дидактики: контексти, стратегії, практики: монографія. Суми, Університетська книга, 2014. 334 с.

3. Педагогічна майстерність: підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін.; за ред. І. А. Зязюна. Київ: Вища школа, 1997. 349 с.

Артем Андросенко,
аспірант, асистент
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ТВОРЧОСТІ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Здатність до творчості є актуальною професійною якістю майбутніх учителів, потребу в яких відчуває сьогоднішня освіта. Успіхів у професійній діяльності сьогодні може досягнути тільки той вчитель, який має високий рівень творчості та відбувся як творча особистість [6, с. 142].

Відтак перед науково-педагогічними працівниками педагогічних закладів вищої освіти (далі – ЗВО) постає актуальним завдання комплексної, систематичної й високого науково-методичного рівня підготовки здобувачів вищої освіти до творчого розв'язання педагогічних завдань шляхом розвитку творчості майбутніх учителів у процесі їхньої фахової підготовки [2, с. 21].

Процес формування педагогічної майстерності майбутніх учителів технологій сьогодні представлений як складна система, що постійно розвивається і складається з кількох компонентів (освітнього, виховного, розвивального, управлінського тощо) й вимагає визначення його теоретичних засад (педагогічних законів, закономірностей, принципів, правил, умов тощо).

Безумовно, процес розвитку творчості майбутніх учителів зумовлює необхідність визначення низки унікальних вимог (педагогічних принципів), які, будучи керівними ідеями, нормативними вимогами та методичними рекомендаціями, надають викладачеві ЗВО можливість логічно, системно та цілеспрямовано формувати особистісні, в тому числі творчі, якості майбутнього вчителя [3, с. 39].

Обґрунтування закономірностей процесу навчання знайшло належне висвітлення у науково-педагогічній літературі. Вони виступають в ролі вихідних вимог організації процесу навчання.

Розробка системи розвитку творчості майбутніх учителів технологій в процесі формування педагогічної майстерності неможлива без аналізу наукових джерел, в яких розглядаються основні принципи професійної підготовки майбутніх вчителів.

В працях С. Гончаренка ґрунтовно описані такі провідні принципи: розвивального й виховного навчання, фундаментальності (для професійної освіти), соціокультурної та природної обумовленості навчання, професійного спрямування (для професійної освіти). Автор визначає окрім провідних принципів, похідні, а саме: науковості, доступності, спрямованості на розв'язання завдань навчання, виховання й загального розвитку, зв'язку навчання із життям, з практикою, систематичності й послідовності, наочності та інші [4].

У монографічному дослідженні І. Андрощук детально висвітлено загальні (науковості, наступності, гуманізації, інтегрованості, безперервності, зв'язку теорії з практикою, наочності) та специфічні (моделювання, суб'єкт-суб'єктної взаємодії, співробітництва, самоорганізації, діалогізації, інтердисциплінарності, створення розвивального освітнього середовища) принципи підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії [1].

Цілком погоджуємося з С. Сисоєвою, яка у монографії «Педагогічна творчість» серед основних принципів педагогічної творчості вчителя виділяє (поряд з принципами діагностики, оптимальності, взаємозалежності, фасілітації, доповнення, варіантності, самоорганізації) принцип креативності.

На думку автора, він відображає необхідність виявлення можливостей змісту навчального матеріалу для посилення його орієнтації на формування творчої особистості учня. Реалізації цього принципу в практичній діяльності сприяє аналіз змісту навчального матеріалу з метою його креативного посилення. Особливу цікавість викликає авторська технологія посилення креативності змісту навчального предмета та розроблені науковцем аналітичні картки креативної орієнтації навчальних курсів, які дають змогу проаналізувати зміст навчального матеріалу конкретного предмета для ефективного його використання в процесі розвитку творчої особистості учня [5].

С. Бурчак виокремлює такі принципи, які, на нашу думку, спрямовані на реалізацію основних завдань розвитку творчості майбутніх педагогів:

взаємозумовленості освіти і творчого розвитку особистості; самоорганізації; узгодження розвитку здобувачів з власними тенденціями розвитку; креативності; оптимальності; доповнення; фасилітації; розвивального й виховного навчання; професійної мобільності; інформатизації (комп'ютеризації) навчання; професійної спрямованості навчання; модульності навчання [3, с. 40-41].

Отже, розглянуті в межах даної публікації принципи педагогіки творчості разом із загальнопедагогічними (науковості навчання; зв'язку навчання із життям, систематичності й послідовності в освіті; доступності навчання; наочності навчання; міцності, усвідомленості й дієвості результатів навчання, виховання й розвитку тощо) мають загальний характер і спрямовані на реалізацію концепції розвитку творчості майбутніх учителів трудового навчання і технологій в процесі формування педагогічної майстерності.

Література

1. Андрощук І. В. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії у професійній діяльності: теорія і методика: монографія. Хмельницький: Цюпак А. А. 2017. 455 с.

2. Бурчак С. О., Бурчак Л. В. Система розвитку творчості майбутніх учителів у процесі фахової підготовки. *Імідж сучасного педагога*, 2021. Вип. 4 (199). С. 20–25.

3. Бурчак С. О. Принципи розвитку творчості майбутніх учителів математики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Випуск 73 (1). 2020 С. 39-42.

4. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи. Сучасне тлумачення. Рівне: Волинські обереги, 2012. 192 с.

5. Сисоєва С.О. Педагогічна творчість: Монографія. Київ: Каравела, 1998. 150 с.

6. Фрицюк, В., Марцева, Л., Любарська, Л. Креативність майбутніх учителів технологій у контексті дефінітивних підходів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2023. Вип. 69. С. 141-151.

Аліна Соколова,
студентка-магістрант 62 М-Ф групи
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка

СИСТЕМА ПРОБЛЕМНО-ПОШУКОВИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Система проблемно-пошукових задач з фізики є ефективним засобом формування творчого мислення учнів, оскільки сприяє розвитку критичного мислення, навичок аналізу та синтезу, а також стимулює пізнавальну активність. У сучасних умовах освіти все більше уваги приділяється формуванню творчого підходу до навчання, особливо в точних науках, таких як фізика. Проблемно-пошукові задачі відіграють важливу роль у цьому процесі, адже вони спонукають учнів до самостійного пошуку рішень, що розвиває їхні аналітичні здібності та дозволяє знаходити нестандартні шляхи вирішення задач [1, с. 45].

Проблемно-пошуковий підхід до навчання фізики базується на залученні учнів до активної пізнавальної діяльності, що спонукає їх до аналізу явищ, формулювання гіпотез, пошуку нових знань та засобів для вирішення задач. Це допомагає не лише засвоювати предметний матеріал, але й розвивати креативні навички, необхідні для вирішення як стандартних, так і нових, раніше невідомих проблем [2, с. 38]. Основною метою використання проблемно-пошукових задач є формування в учнів навичок дослідницької діяльності, стимулювання самостійної пізнавальної активності, а також розвиток інтересу до фізики як науки [3, с. 12].

Існує кілька видів проблемно-пошукових задач, які можуть бути використані для розвитку творчого мислення учнів. До них належать творчі задачі, де учні мають самостійно знайти шляхи вирішення через нестандартний підхід, евристичні задачі, що вимагають пошуку нових знань, а також інтегративні задачі, що охоплюють знання з різних галузей науки. Використання таких задач дозволяє учням розвивати міждисциплінарне мислення та навички застосування знань у різних контекстах [4, с. 89].

Методика впровадження проблемно-пошукових задач повинна бути системною і поступовою. На початкових етапах навчання доцільно використовувати прості задачі, які містять елементи пошуку, але не потребують глибоких знань або складних рішень. Зі збільшенням досвіду учнів можна поступово переходити до складніших задач, які вимагатимуть повного залучення їхніх творчих та дослідницьких навичок [5, с. 101]. Прикладом таких задач можуть бути задачі, які вимагають від учнів знаходження нетрадиційних способів вирішення або пояснення фізичних явищ, спостережуваних у реальному житті, для яких немає готових рішень у підручниках [6, с. 67].

Результати використання проблемно-пошукових задач свідчать про значне підвищення інтересу учнів до предмету, розвиток самостійності в навчанні та поліпшення якості знань. Це підтверджують дослідження, які показують, що учні, котрі регулярно виконують такі задачі, демонструють більш високий рівень критичного та творчого мислення [7, с. 56].

Отже, система проблемно-пошукових задач є ефективним інструментом для формування творчого мислення учнів на уроках фізики. Її систематичне використання допомагає не лише підвищити якість засвоєння матеріалу, але й сприяє вихованню самостійно мислячих, творчих особистостей, готових до вирішення нових і складних завдань в умовах сучасного світу.

Література:

1. Іваненко В. В. Проблемно-пошукові задачі на уроках фізики. Київ: Наукова думка, 2017. 200 с.
2. Петрова Л. М. Формування творчого мислення в учнів. Харків: Освіта, 2018. 150 с.
3. Степаненко О. Ю. Творчий підхід до навчання фізики. Львів: Світ, 2019. 180 с.
4. Ковальчук Р. М. Методика розв'язування евристичних задач. Дніпро: Видавництво ДНУ, 2020. 130 с.
5. Шевченко І. А. Роль проблемного навчання в розвитку креативності учнів. Одеса: Видавничий дім, 2021. 110 с.
6. Дудко С. В. Інтегративний підхід у фізичній освіті. Полтава: АСА, 2020. 210 с.
7. Кузнецова Н. П. Дослідження проблемного навчання у фізиці. Вінниця: Новий світ, 2022. 160 с.

ЗМІСТ

3

СЕКЦІЯ 1. ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ

Захаренко В., Коноваленко О., Ульянов О., Станиславський О. Досягнення української низькочастотної радіоастрономії 3

Відьмаченко А. Особливості відкриття карликової планети плутон (до 95 річниці відкриття) 5

Качурик І. Узагальнені співвідношення в комутаторній алгебрі сходинкових операторів 8

Грудинін Б. The results of meteor shower observations in the radio range of electromagnetic waves 11

Shevchuk M., Melnik V., Dorovskyy V., Konovalenko O. Determination of the CME core parameters by the radio astronomical methods 15

Strybulevych A., Sheludko V. Size evolution of particle aggregates in opaque colloidal suspensions probed by dynamic sound scattering technique 16

Заспа Ю. Антисиметрія гетерогенного комплексного простору як фактор нерівноважності космічних систем 17

Мірошниченко А. Циклічність активності радіоджерел 21

СЕКЦІЯ 2. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ І НАУКИ 23

Качурик І., Кухарчук Р. Про аксіому паралелограма сил в механіці 23

Максютов А. Патріотичне виховання студентської молоді в умовах військового часу 26

Liubyva V., Konoplia A. Preschool education in the discourse of philosophical thought and reflection 28

Полякова А. Немолот А. Інноваційні тенденції у вищій освіті України в умовах глобальних викликів 31

Кухарчук Р., Зінченко І. Експериментальне дослідження законів 35

освітленості за допомогою контролера ARDUINO

Протасов В. Контроль витрачання палива при експлуатації транспортних засобів 38

Пальгуй І. Аналіз сутності поняття «психологічна компетентність учителя» 42

СЕКЦІЯ 3. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН 45

Рудишин С. Особливості методології біогеохімії 45

Грицай Н. Методична підготовка майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі 54

Гула І., Полікаровських О. Використання STEM-освіти при підготовці сучасного інженера 58

Мельник В., Вальковець Ю. Захворювання інфекційним гепатитом – актуальне питання методики навчання біології 60

Мельник В., Коханевич А. Проблема забруднення поверхневих вод в курсі «Біологія і екологія» 63

Гоменюк О., Аносов М. Предмет «природничі науки» в середній школі Норвегії (9 клас) 65

Гришко С. Ігрові технології як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках географії 68

Дюжикова Т., Четвертак Т. Позитивний досвід викладання природничих дисциплін технологією перевернутого класу 70

Левада О. Використання ігрових прийомів під час роботи з картою на уроках географії 72

Луценко О. Пріоритети професійної підготовки вчителів природничих наук 74

Мегем О., Фаєвська Д., Мелашенко А. Впровадження здоров'язбережувальних технологій в освітній процес закладів загальної середньої освіти 79

Рябко А. Використання Vernier Labquest2 Device для вивчення динаміки рідин 84

Старікова Л. Екологічні тренінги як складова формування природничої компетентності майбутніх учителів початкових класів 87

Ходневич В. Використання підходу DIY у викладанні та вивченні фізики атома та атомного ядра: створення доступних приладів для навчальних експериментів 89

Хлонь Н. Проблеми методики навчання інтегрованих природничих курсів 94

Хлонь Н., Дрожевська С., Тищенко А. Вивчення тематичного розділу «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології» в 11 класі 98

Мідловець К., Кибенко Д., Волкова Н. Складання таблиць як ефективний інструмент викладання тем з методології молекулярної цитогенетики 100

Поправко А., Хлонь Н. Проблеми і перспективи навчання дітей з особливими потребами 101

Непша О., Олійник М. Гурток «Геологічне краєзнавство» як форма позашкільної роботи з геології 105

Непша О. Формування геолого-геоморфологічних знань у шкільному курсі географії 107

Сагайдак В., Бова А. Використання кімнатних рослин у експериментально-дослідницькій роботі учнів на уроках біології 109

Даль Н. Роль задач прикладного змісту при формуванні ключових компетентностей у студентів 112

Сулим В. Аматорські астрономічні спостереження: роль міжнародних проєктів у залученні молоді та популяризації науки 114

Дорожко Г. Формування універсальних навчальних дій на уроках географії за допомогою технології проблемного навчання 120

Сапога Л. Використання прийомів критичного мислення на уроках географії 122

Худан М. Формування концептуального розуміння через методику навчання фізики на основі досліджень (INQUIRY-BASED LEARNING) 124

Вербицька Т. Розвиток STEM-компетентності учнів у процесі навчання фізики 128

Сизьон О. Розвиток образного мислення у вивченні фізики: роль розумових карт, мислених експериментів та творчого оцінювання 131

Кулакова В. Розвиток критичного мислення учнів при вивченні біологічних теорій 137

Маслівець Г. Метод проєктів як дієвий інструмент формування екологічних знань серед школярів 139

Письменна О. Розвиток культури здоров'я учнів через використання засобів біологічної освіти 141

Поправко А. Використання інформаційних технологій для аналізу біологічних даних: поєднання BIOPYTHON та SCIPY 144

Шостак К. Методичні підходи до вивчення фотосинтезу через наукові експерименти: досвід та результати 148

СЕКЦІЯ 4. ТРАДИЦІЙНІ Й ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН 151

Семенець С., Семенець Л. Теоретико-методичні засади інноваційної технології в математичній освіті 151

Кугай Н., Калініченко М. Лабораторні заняття з методів оптимізації як основна форма інтеграції методологічних знань і практичних умінь здобувачів вищої освіти 153

Бирка М., Чепишко О. Проблема поверхневого і глибинного учіння в навчанні математиці в базовій школі 155

Ачкан В., Гриців І. Інноваційні технології навчання математики у 5 класі 157

Ачкан В., Лихацька О. Засоби формування мовленнєвої компетентності старшокласників на уроках математики 161

Ачкан В., Савкіна Ю. Дослідницька діяльність старшокласників на уроках математики під час війни 163

Довгей Ж. Використання інтерактивних вправ WORDWALL в процесі вивчення математики 5-6 класів 165

Заїка О. Відеолекція як елемент дистанційного навчання 167

Самарук Н. Поплавська О. Математика як основа професійної підготовки фахівців сфери ІТ: міждисциплінарні аспекти 169

Сухойваненко Л. Питання інклюзії у підготовці майбутнього викладача математики закладу фахової передвищої освіти 171

Тінькова Д. Використання методу шести капелюхів при викладанні курсу "Теорія ймовірності та математична статистика" 173

Баранник М., Шейкіна Н., Вельма С. Реалізація компетентнісного підходу при вивченні освітнього компонента «Медична статистика» 177

Масюк О., **Титаренко Л.** Технологія гейміфікації як засіб формування математичної компетентності учнів початкової школи 179

Лебедєв С. Формування *soft skills* при вивченні дисциплін математичного спрямування 181

Синиця Н., Ковальова О. Використання технологій доповненої реальності для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики 183

Романовська Н., Ізюмченко Л. Реалізація міжпредметної інтеграції (на прикладі STEM-проєкту «HEALTH AND FITNESS») 185

СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ Й НАУЦІ 187

Воровка М. Інтерактивні методи підготовки майбутнього учительства до управлінської діяльності 187

Бирка М., Скрипська Г. Основні проблеми викладання інформатики в старшій школі та шляхи їх подолання 189

Melnyk H., Melnyk V. Enhancing personalized feedback using github classroom auto-grading system 191

Kyselova O., Ushkalo A. The use of conceptmapping technology to activate the educational and cognitive activities of the students of the pedagogical professional college 193

Брославська Г. Використання MATHWAY та MATHCAD для розв'язання задач із фізики 195

Волошина О., Кротевич В. Цифрова грамотність як ключова компетентність сучасного вчителя 198

Кухарчук Р., Білокінь О. Віртуальний демонстраційний експеримент у процесі вивчення розділу "МЕХАНІКА" в 10 класі 200

Кириленко О. Процес дистанційного вивчення астрономії 203

Лучко В., Правіцка Н. Використання ППЗН GEOGEBRA при вивченні геометрії 205

Правіцка Н., Колісник Р. Додаток доповненої реальності 3D-калькулятора GEOGEBRA та його використання 207

Кухарчук Р., Нагай Д. Хмарні технології: нові горизонти для вчителів інформатики 210

Кожевникова А., Кожевников П. Специфіка використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі в умовах війни 212

Повідайчик М., Карякін І., Шулла А. Розроблення комп'ютерних систем перевірки знань здобувачів освіти 216

Унгурян Г. Проблематика етики використання штучного інтелекту у навчанні 218

Бойко В. Застосування принципів шкали оцінювання з фіксованими поведінковими орієнтирами при виконанні кваліфікаційних робіт майбутніми фахівцями з інженерії програмного забезпечення 220

Нікітченко Н., Нікітченко О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх вчителів біології 223

Тітова Л. Цифрові платформи для ефективного навчання математики у ЗЗСО 225

Ковтанюк І., Ковтанюк М. CANVA: від документа до презентації одним кліком 227

Чечіль Ю. Система управління інформаційно-освітнім середовищем за допомогою інструментів GOOGLE 229

Масюк Г. Формування ШІ-грамотності як складової інформаційно-цифрової компетентності учнів загальноосвітньої середньої школи 231

Школа Р, Хроленко М. Використання штучного інтелекту в освіті: перспективи і виклики 233

Сизьон О. Використання віртуальної фізичної лабораторії на уроках фізики 236

Гула Я. Інтерактивний шаблон для телефону як інноваційний формат дистанційного навчання 239

Мангер В. Складові ефективного онлайн уроку 242

Полторацька О., Пузир М. Використання електронних ресурсів GOOGLE CLASSROOM, GOOGLE SITE для організації дистанційного навчання 246

Поправко А. Роль штучного інтелекту в біологічних дослідженнях та персоналізації навчання 250

СЕКЦІЯ 6. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ТВОРЧОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ 256

Бурчак С. Класифікація самостійної роботи майбутніх педагогів у системі розвитку їхньої творчості 256

Арабаджи О., Левада О. Підготовка майбутнього вчителя географії до використання підручника на уроці під час педагогічної практики 259

Бурчак Л., Дудукова І. Дослідницька компетентність учнів в умовах сучасного освітнього простору 261

Молчанова К., Лупаренко С. Розвиток творчості та креативності у майбутніх педагогів 264

Андросенко А. Принципи розвитку творчості в процесі розвитку педагогічної майстерності майбутніх учителів технологій 266

Соколова А. Система проблемно-пошукових задач з фізики як засіб формування творчого мислення учнів 269

ЗМІСТ 271