



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ
НАПН УКРАЇНИ



За загальною редакцією О. І. Ляшенка, М. В. Головка

ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ БУГАЙОВ: УЧИТЕЛЬ. ВЧЕНИЙ. ГРОМАДЯНИН

(до 100-річчя від дня народження)



Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ



**ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ БУГАЙОВ:
УЧИТЕЛЬ. ВЧЕНИЙ. ГРОМАДЯНИН
(до 100-річчя від дня народження)**



збірник матеріалів круглого столу

(05 грудня 2023 року)
Електронне видання

Київ
Педагогічна думка
2024

УДК 082.2 : 53 Бугайов (082)

*Збірник розглянуто та рекомендовано вченою радою
Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України
(протокол № 14 від 28 грудня 2023 р.)*

Рецензенти:

Мартинюк Михайло Тадейович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Бурда Михайло Іванович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, головний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Олександр Іванович Бугайов: Учитель. Вчений. Громадянин (до 100-річчя від дня народження): збірник матеріалів круглого столу (05 грудня 2023 року, м. Київ) [Електронне видання] / за заг. ред. О. І. Ляшенка, М. В. Головка; Ін-т педагогіки НАПН України. – Київ: Педагогічна думка, 2024. – 103 с.

ISBN 978-966-644-757-2

DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-757-2-2024-101>

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників круглого столу «Олександр Іванович Бугайов: Учитель. Вчений. Громадянин (до 100-річчя від дня народження)» (05 грудня 2023 року, м. Київ), в яких висвітлено роль творчої спадщини О. І. Бугайова – видатного вченого в галузі української дидактики фізики й астрономії у розвитку сучасної методичної науки, запропоновано практичні механізми вирішення актуальних проблем теорії і практики навчання фізики й астрономії в закладах освіти різних рівнів.

Збірник адресовано науково-педагогічним працівникам, учителям фізики та астрономії, майбутнім педагогам, всім, хто цікавиться історією та сьогоденням української методичної науки.

Матеріали подано в авторській редакції.

Автори публікацій несуть відповідальність за зміст, достовірність фактів, цитат, власних імен, покликань на джерела та інших відомостей.

ISBN 978-966-644-757-2

© Інститут педагогіки НАПН України, 2024

© Педагогічна думка, 2024

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ О. І. БУГАЙОВА.....	5
<i>Топузов О. М., Ляшенко О. І., Головка М. В.</i> Олександр Іванович Бугайов: Учитель. Вчений. Громадянин (до 100-річчя від дня народження)...	5
<i>Засєкін Д. О.</i> Наукова спадщина О. І. Бугайова у концепціях фізичної освіти.....	9
<i>Засєкіна Т. М.</i> Із досвіду впровадження базового курсу «Фізика і астрономія» в основній школі.....	11
<i>Клименко Л. О.</i> Науково-методичні ідеї О. І. Бугайова в сучасній практиці підвищення кваліфікації вчителів фізики.....	13
<i>Крячко І. П.</i> Олександр Іванович Бугайов і шкільна астрономія. Три історії з життя.....	19
<i>Мацюк В. М.</i> Особливості наукової школи О. І. Бугайова.....	21
<i>Науменко С. О.</i> Внесок О. І. Бугайова у розвиток навчального тестування у закладах загальної середньої освіти.....	26
<i>Павленко А. І.</i> Біографічний метод у дидактиці фізики: професор О. І. Бугайов.....	31
<i>Рудницька Т. О.</i> Віртуальна виставка «До 100-річчя від дня народження Олександра Бугайова (1923–2009), українського педагога, фахівця з методики викладання фізики».....	32
<i>Садовий М. І., Трифонова О. М.</i> О. І. Бугайов завжди обганяв час.....	35
<i>Степанюк А. В., Федчишин О. М.</i> Наукова спадщина О. І. Бугайова як концептуальна основа професійно-методичної підготовки сучасного вчителя фізики.....	39
<i>Школа О. В.</i> Контексти діяльності наукової школи О. І. Бугайова.....	42
РОЗДІЛ 2. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ.....	47
<i>Білецький В. В.</i> Інформаційні технології на заняттях фізики й астрономії у закладах фахової передвищої освіти.....	47
<i>Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А.</i> Окремі аспекти до текстового компоненту підручника з фізики в рамках реалізації концепції НУШ.....	49
<i>Качко Г. О.</i> Формування пізнавального інтересу здобувачів вищої освіти на заняттях біології.....	54
<i>Ковдрин Л. І., Головка М. В.</i> Потенціал базового курсу фізики у формуванні соціальних і громадянських компетентностей здобувачів загальної середньої освіти.....	57

Крамаренко І. С. Вплив сучасних засобів навчання на формування природничо-наукової компетентності учнів.....	58
Кремінський Б. Г. Роль особистості вчителя у процесі становлення обдарованої особистості.....	60
Крижановський С. Ю. Хмарні сервіси та інструменти підтримки дистанційного та змішаного навчання фізики.....	63
Мельник Ю. С. Становлення проблеми прикладної спрямованості у шкільній природничій освіті.....	66
Мохун С. В. Основні підходи щодо підготовки сучасного вчителя астрономії (з власного досвіду).....	70
Непорожня Л. В. Методичні особливості проектування та реалізації змісту навчання фізики основної школи.....	74
Остапчук М. В., Малафійк І. В. Системний підхід до шкільного підручника фізики в Новій українській школі.....	76
Подопригора Н. В. Впровадження цифрових платформ та сервісів у навчання природничим наукам.....	87
Сіній В. В. Формування політехнічного складника предметної компетентності з фізики учнів у підручниках нового покоління для STEM-освіти.....	90
Слободянюк Л. В. Формування природничо-наукової компетентності студентів технічних коледжів на заняттях фізики.....	92
Стучинська Н. В. Навчання медичної та біологічної фізики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.....	94
Твердохліб І. А., Оніщенко С. М. Сучасні методи навчання програмування у закладах вищої освіти.....	96
Терещук С. І. Академічна доброчесність як передумова розвитку критичного мислення у здобувачів вищої освіти.....	99
Ткаченко І. А. Особливості фахової підготовки майбутніх учителів природничих наук.....	101

РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ О. І. БУГАЙОВА

ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ БУГАЙОВ: УЧИТЕЛЬ. ВЧЕНИЙ. ГРОМАДЯНИН (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Топузов Олег Михайлович,

доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член НАПН України,
віце-президент НАПН України,
директор Інституту педагогіки НАПН України;

Ляшенко Олександр Іванович,

доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член НАПН України,
академік-секретар Відділення загальної середньої освіти
і цифровізації освітніх систем НАПН України;

Головко Микола Васильович,

доктор педагогічних наук, професор,
заступник директора з наукової роботи,
Інститут педагогіки НАПН України

У грудні 2023 р. виповнилося 100 років від дня народження видатного українського вченого в галузі теорії і методики навчання фізики й астрономії, засновника наукової школи з методики навчання фізики, доктора педагогічних наук, професора, почесного академіка НАПН України, заслуженого діяча науки і техніки України Олександра Івановича Бугайова (5.12.1923 – 17.04.2009), автора фундаментальних праць із теорії і практики навчання фізики, навчальних програм і підручників, що заклали основи шкільної фізичної і астрономічної освіти в період становлення української школи в незалежній Україні.

Олександр Іванович Бугайов народився 5 грудня 1923 року в селі Жданівка Хмельницького району Вінницької області. З дитячих років відзначався потягом до знань та навчання, успішно опановував природничо-математичні предмети, по завершенню школи отримав «атестат відмінника». Важливу роль у становленні особистості майбутнього вченого відіграла його мама, Марія Іванівна, яка не лише заохочувала сина до здобуття освіти, а й створила належні умови для навчання, як це не було тяжко в ті часи. Її турбота та мудрість відіграли важливу роль у його життєдіяльності, зокрема в майбутній військовій біографії, яка почалася відразу після закінчення загальноосвітньої школи.

Війна змусила юнака, якому ще не виповнилося 18 років, йти боронити рідну землю від фашистських загарбників. Після складних боїв в серпні 1941 р. військова частина новобранців, що брала участь в обороні Києва, та яким вдалося уникнути оточення, була розформована. За спогадами О. І. Бугайова саме тоді, після успішного складання вступних іспитів з математики та мови, він став курсантом артилерійського училища. Після закінчення військового училища 5 травня 1942 р. молодший лейтенант О. І. Бугайов був направлений на фронт, дорогами якого дійшов Праги. Звільняв і рідну українську землю, зокрема, Кіровоградщину. Був двічі поранений. Після завершення Другої світової війни продовжив службу в Маньчжурії та Порт-Артурі, звідки був демобілізований в листопаді 1949 року в званні капітана артилерії. Нагороджений п'ятьма бойовими орденами та багатьма медалями.

Хоча з війною та військовою службою в Олександра Івановича пов'язаний значний період його життя, він завжди стримано розповідав про ті часи, мав особисту думку й оцінку подій воєнного часу, завжди наголошував, що війна – це біль і втрати.

Віддавши майже десять років військовій службі, він прагнув до мирного життя, хотів долучитися до відбудови країни. Мабуть, саме це бажання, а також любов і повага до людини стали тим визначальним стрижнем, який спрямовував його подальший життєвий шлях.

У 1952 р. після демобілізації та лікування наслідків важких поранень О. І. Бугайов вже в достатньо зрілому віці вступає на фізико-математичний факультет Київського державного педагогічного інституту (Український державний університет імені Михайла Драгоманова), в якому навчався наполегливо та завзято, був відмінником, отримував іменну стипендію. Після завершення навчання в 1956 р. пішов працювати вчителем фізики в школу № 1 імені А. С. Макаренка м. Ірпеня Київської області.

Тут виявив себе ініціативним і творчим педагогом, який вмів мотивувати та заохочувати учнів. Цікавився новими методичними розробками, які й впроваджував в освітню практику. Тож у 1958 р. вступив до аспірантури кафедри методики фізики Київського державного педагогічного інституту. Його науковим керівником був відомий вчений-методист, професор О. К. Бабенко – перший в історії української педагогічної науки кандидат з методики навчання фізики. Навчаючись в аспірантурі, молодий науковець паралельно продовжував працювати в школі, поєднуючи наукову роботу з практикою навчання фізики.

Наукові здобутки О. І. Бугайова були узагальнені в кандидатській дисертації, яку він успішно захистив у 1963 р. на тему «Взаємозв'язок вивчення фізики і виробничого навчання в середній школі (на матеріали підготовки механізаторів сільського господарства)». Ураховуючи життєвий досвід й

організаторські здібності Олександра Івановича, у 1963 р. його призначають начальником відділу навчально-методичної та наукової роботи управління вищих та середніх педагогічних навчальних закладів. У серпні 1965 р. О. І. Бугайов обирається за конкурсом на посаду доцента кафедри методики фізики Київського державного педагогічного інституту; відповідне вчене звання йому присвоюють у березні 1967 р. У жовтні цього ж року О. І. Бугайов обирається завідувачем кафедри методики фізики педінституту.

За ініціативи та безпосередньої участі О. І. Бугайова на кафедрі розпочинає роботу Всеукраїнський науково-методичний семінар «Актуальні питання методики навчання фізики в середній і вищій школі», який згуртував та відкрив дорогу в наукове життя декільком поколінням українських учених-методистів і вчителів фізики. Семінар продовжує активно функціонувати донині тепер вже в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова.

З 1 березня 1973 р. О. І. Бугайов розпочинає наукову діяльність на посаді завідувача відділу методики фізики Науково-дослідного інституту педагогіки (нині Інститут педагогіки НАПН України), в якому він працював упродовж 35 років – до виходу на пенсію 26 листопада 2008 р. Завдяки зусиллям О. І. Бугайова в інституті започатковано видання республіканських науково-методичних збірників «Методика викладання фізики» та «Бібліотека передового досвіду», в яких друкувалися науково-методичні статті з актуальних проблем методики навчання фізики.

У 1983 р. О. І. Бугайов захистив докторську дисертацію і став другим в Україні доктором педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – методика викладання фізики; у 1986 р. ученому присвоєно вчене звання професора.

Олександр Іванович Бугайов є одним із творців вітчизняної шкільної фізичної освіти, автором та ініціатором концептуальних документів, що визначили її розвиток на десятиліття. У середині 90-х рр. ХХ ст. очолюваний О. І. Бугайовим науковий колектив обґрунтував структуру і зміст фізичної і астрономічної освіти для загальноосвітніх закладів освіти на засадах гуманітаризації, особистісної зорієнтованості, диференціації та інтеграції навчання. За результатами цих досліджень у 1996 р. були створені навчальні програми фізики для середніх загальноосвітніх шкіл (7-11 класи), які були першими програмами з фізики для середньої школи незалежної України.

Під керівництвом О. І. Бугайова було здійснено наукове дослідження дидактичних умов реалізації принципів диференціації та інтеграції навчання фізики й астрономії в загальноосвітній школі, за результатами якого створено перші вітчизняні підручники інтегрованого базового курсу фізики й астрономії.

У 2003 р. в Інституті педагогіки під керівництвом О. І. Бугайова започатковано новий напрям дослідження – комп'ютерна підтримка навчання фізики й астрономії в загальноосвітній школі. Очолюваний ученим колектив науковців створив педагогічні програмні засоби з фізики й астрономії нового покоління. За результатами дослідження було розроблено структуру, зміст, методичний супровід та впроваджено в практику програмно-методичні комплекси «Фізика-7», «Фізика-8», «Бібліотека електронних наочностей. Фізика, 7-9 кл.», «Віртуальна фізична лабораторія, 7-9 кл.», «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 кл.».

Наукова школа професора О. І. Бугайова відома своїми досягненнями в теорії та методиці навчання фізики, розробленні концептуальних засад шкільної фізичної освіти, проектуванні структури та змісту навчання фізики в закладах загальної середньої освіти.

Професор О. І. Бугайов підготував 5 докторів педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики: О. І. Ляшенко (1996 р.), С. П. Величко (1998 р.), М. Т. Мартинюк (1998 р.), М. І. Садовий (2001 р.); Г. І. Імашев (2007 р.), Республіка Казахстан. Під керівництвом професора О. І. Бугайова захистили кандидатські дисертації понад 40 молодих учених, багато з яких у майбутньому стали докторами наук, професорами.

Професор О. І. Бугайов тривалий час був головою та членом Науково-методичної комісії з фізики Міністерства освіти і науки України. Брав активну участь у роботі спеціалізованих рад по захисту дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора та кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання фізики.

Відзначенням досягнень професора О. І. Бугайова в науково-педагогічній діяльності стало присвоєння вченому 5 вересня 1991 р. почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки». У 2003 р. його обрано почесним академіком Національної академії педагогічних наук України. За зроблений внесок у розвиток вітчизняної педагогічної науки професор О. І. Бугайов відзначений багатьма нагородами: нагрудним знаком «Відмінник народної освіти», Почесними грамотами Міністерства освіти, Почесною грамотою Академії педагогічних наук України, медалями «В пам'ять 1500-річчя Києва», «Ветеран праці», «К. Д. Ушинський».

За час своєї понад півстолітньої плідної діяльності О. І. Бугайов підготував близько 250 науково-методичних праць, серед яких монографії, підручники, навчальні і методичні посібники тощо.

Упродовж багатьох десятиліть учений був провідним фахівцем з дидактики фізики, а його методична думка визначала напрями розвитку фізичної освіти в Україні. Та не менш визначальним досягненням професора

О. І. Бугайова є його вдячні учні, яких він навчав наукової і життєвої мудрості, що нині працюють в університетах, наукових інститутах, розвиваючи ідеї свого Вчителя.

Список використаних джерел

Ніколюк, Л. І. (ред.). (2003). *Олександр Іванович Бугайов: До 80-річчя від дня народження. Каталог виставки*. Київ: ДНПБ України. https://dnpb.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/index_13_4.pdf.

Топузов, О. М., Ляшенко, О. І., та Головка, М. В. (2023). Олександр Іванович Бугайов: Учитель. Вчений. Громадянин (До 100-річчя від дня народження). *Вісник НАПН України*, 5(2). <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/404/469>.

НАУКОВА СПАДЩИНА О. І. БУГАЙОВА У КОНЦЕПЦІЯХ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Засекін Дмитро Олександрович,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Реформою загальної середньої освіти, що розпочалась у 2017 році, передбачено перехід на 12-річний термін навчання. Це вже вдруге в освіті незалежної України робиться спроба змінити термін навчання, а, відповідно, й структуру і зміст загальної середньої освіти. Нині актуалізуються питання побудови шкільного курсу фізики на всіх рівнях – базової (7-9 класи) і профільної (10-12 класи) освіти. Принагідно варто дослідити вітчизняний досвід розроблення концепцій шкільної фізичної освіти. У 2001 році були розроблені дві концепції фізичної освіти. Авторами однієї були Є. В. Коршак, Г. П. Грищенко, М. І. Шут, другої – О. І. Бугайов.

Автори першої концепції виходять із позиції максимального збереження чинної на той час системи фізичної освіти, зокрема її навчально-методичного забезпечення. Модернізаційні зміни, на їхню думку, мали полягати у збільшенні практичної частини змісту навчання, зокрема у розширенні тематики фронтальних лабораторних робіт, короточасних досліджень, експериментальних задач, домашніх дослідів і спостережень. У зв'язку з переходом на 12-річний термін навчання учені-методисти пропонують у 12-му

класі вивчати узагальнювальний курс, спрямований на систематизацію й узагальнення знань з фізики і астрономії, який містив би матеріал фізики живої і неживої природи, фізики і техніки, ознайомлював із синергетичними принципами фізики і забезпечував формування в свідомості учнів загальнонаукової картини світу (Коршак та ін., 2001).

Автор другої концепції О. Бугайов детальніше й ширше розглянув проблеми теорії й методики навчання фізики у зв'язку з переходом загальноосвітньої школи на 12-річний термін навчання. Ним проаналізовано стан фізичної освіти у різні роки. Зокрема, розглядаючи розподіл навчального часу на вивчення фізики у різні періоди (1968–1969 рр., 1990–1991 рр. та 1999–2000 рр.) Олександр Іванович вказує, що скорочення відбувалось «...насамперед з міркувань гуманітаризації шкільної освіти» (Бугайов, 2001, с. 7).

У концепції наголошувалось, щоб курс фізики був сучасним, тобто відображав, насамперед, актуальний стан науки. Зокрема, що були відображені інтеграційні тенденції, нові наукові напрями, що виникли на стику кількох суміжних наук і привели фізику ХХ ст. до розширення об'єкта фізичного дослідження з включенням до нього космічних явищ (астрофізика), процесів у надрах Землі (геофізика), деяких особливостей фізики живого (біофізика, молекулярна біологія) (Бугайов, 2001).

Учений також підкреслює, що фізика, будучи найважливішим джерелом знань про навколишній світ, основою науково-технічного прогресу, є разом із тим одним із головних компонентів людської культури (духовної і матеріальної). Курс фізики як такий, що дає змогу однозначно усвідомити місце і роль людини в природі, повинні вивчати всі учні, незалежно від обраного профілю у старшій школі, але (залежно від профілю) в різному обсязі (Бугайов, 2001). Ці його позиції й донині відображені у навчальних програмах з фізики.

О. Бугайов у концепції фізичної освіти приділяє багато уваги тому, які зміни варто вносити в традиційну систему фізичної освіти у зв'язку із переходом на 12-річний термін навчання. Науковець пропонує таку структуру фізичної освіти: природознавчий курс у 5–6-х класах із пропедевтикою фізичних знань, базовий (завершений) курс фізики у 7–9-х класах, та диференційований на три рівні систематичний курс в 10–12-х класах: загальнокультурної орієнтації (курс А), прикладного і загальноосвітнього спрямування (курс В); поглибленого (творчого) рівня (курс С). Обґрунтовуючи такий поділ, О. Бугайов стисло характеризує кожен із них. Учений також вказує, що диференціацію навчання часто пов'язують з інтеграцією наукових знань, і для 10–12-х класів гуманітарного спрямування може бути створений інтегрований (фізика, хімія, біологія) курс основ сучасного природознавства,

фізичним складником якого можуть бути відомості з курсу загальнокультурної орієнтації (курс А). Серед іншого вчений звертає увагу на можливість включення астрономічного складника до змісту фізичної освіти як у базовому курсі, так і в систематичному.

Ідеї, закладені О. І. Бугайовим у концепції фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі є актуальними і дієвими по цей час.

Список використаних джерел

Бугайов, О. І. (2001). Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі (проект). *Фізика та астрономія в школі*, 6, 6–13.

Коршак, Є., Шут, М., & Грищенко, Г. (2001). Проект концепції освіти з фізики та астрономії 12-річної школи. *Фізика та астрономія в школі*, 3(21), 24–26.

ІЗ ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ БАЗОВОГО КУРСУ «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Засєкіна Тетяна Миколаївна,

доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник,
заступник директора з науково-експериментальної роботи,
головний науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Моя педагогічна діяльність учителя середньої школи розпочалась у 90-х роках ХХ ст. із викладання у 7-9 класах базового курсу фізики, інтегрованого з астрономією. Розроблення цього курсу здійснювалося під керівництвом О. Бугайова, завідувача лабораторії математичної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України. Цей курс мав одночасно кілька новацій: по-перше, це був перший інтегрований курс фізики і астрономії в незалежній Україні, по-друге, зміст цього курсу був завершеним, а не пропедевтичним, як це було прийнято за традиційної методики навчання фізики. Розробники курсу аргументували, що в основній школі (7–9-й класи) можна засвоїти систему фізичних і астрономічних знань, якщо за основу формування навчального матеріалу обрати феноменологічний (явищний) підхід, який повніше відповідає психологічним особливостям дітей підліткового віку. Цей курс як за змістом, так і за назвою справді є інтегрованим, а не курсом фізики з елементами астрономії. Розробники курсу О. І. Бугайов та М. Т. Мартинюк аргументували,

що науковим підґрунтям інтеграції змісту в курсі фізики і астрономії є близькість цих шкільних предметів і в численних випадках, спільність фізики та астрономії як наук. Також основою інтеграції є близькість (і збіг) методів наукового пізнання названих наук, їх взаємодія в наукових пошуках та практичному використанні їх результатів у технологіях, виробництві та інших сферах людської діяльності. Щодо інтеграції знань, то вона є «комплексним педагогічним еквівалентом відображення низки тенденцій сучасного наукового знання: інтеграції природничо-наукового знання, генералізації знань, ускладнення взаємозв'язку між емпіричним і теоретичним у науковому пізнанні, посилення ролі теорії у пізнанні, зростання самосвідомості сучасної науки тощо» (Мартинюк, 1999, с. 18).

Предмет «Фізика і астрономія» реалізовано у пробних підручниках для 7–9-х класів (Бугайов та ін., 1995; Бугайов та ін., 1996; Бугайов та ін., 1999). Перевагою підручників є те, що структурування навчального матеріалу здійснено у формі системи теоретико-пізнавальних фрагментів, кожен з яких має уніфіковану змістову структуру, якою передбачено п'ять базових компонентів: «матеріальний світ як об'єкт пізнання», «людина як об'єкт і суб'єкт пізнання», «моделювання», «вимірювання», «інтегруюче наукове поняття – конструкт». Ці компоненти, на думку авторів курсу, утворюють систему наукових понять, яка є адекватною певному рівню цілісного уявлення про наукову (фізичну) картину світу. Попри цікаву й дидактично виправдану концепцію базового курсу, його реалізація у підручниках мала певні недоліки, пов'язані у першу чергу із станом підручникотворення того часу. Чорно-біла поліграфія, недосконалий дизайн сторінок не забезпечували привабливого вигляду підручника. Намагання авторів дати детальний опис фізичних явищ і процесів подекуди переростав у громіздкі параграфи.

На сучасному етапі реформи загальної середньої освіти концепція базового курсу фізики і астрономії втілюється у модельній навчальній програмі, розробленій у відділі біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України. Ідеї О. І. Бугайова трансформуються й реалізуються у новій якості.

Список використаних джерел

Бугайов, О. І., Мартинюк, М. Т., & Смолянець, В. В. (1995). *Фізика. Астрономія : пробн. підруч. для 7 кл. серед. шк.* 2-ге вид. Київ : Освіта. 304 с.

Бугайов, О. І., Мартинюк, М. Т., & Смолянець, В. В. (1996). *Фізика. Астрономія : пробн. підруч. для 8 кл. серед. шк.* Київ : Освіта. 367 с.

Бугайов, О. І., та ін. (1999). *Фізика. Астрономія : пробн. підруч. для 9 кл. серед. шк.* Київ : Освіта. 366 с.

Мартинюк, М. Т. (1999). *Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 33 с.*

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ О. І. БУГАЙОВА В СУЧАСНІЙ ПРАКТИЦІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Клименко Людмила Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної
освіти та інформаційних технологій,
Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

У 90-х роках минулого століття Олександр Іванович Бугайов і Семен Устимович Гончаренко просували ідею реалізації принципів гуманізації та гуманітаризації в освіті. У працях науковців останнього десятиліття нечасто акцентується на зазначеному. Проте ми переконані, що сьогодні гуманітаризація освітнього процесу є актуальною, оскільки, на думку багатьох учених, це ефективний засіб боротьби з бездуховністю. На жаль, російсько-українська війна спричинила багато проблем: деякі діти втратили батьків, житло; з'явилися колаборанти, які допомагають ворогу. Усе це породжує негативні емоції та негативний настрій як в учнів, так і в педагогів.

Олександр Іванович із прихильниками закликали вчителів використовувати потужний ціннісний потенціал фізики, формувати в учнів любов до України, людські якості, повагу одне до одного, альтруїзм (Бугайов, 2001, с. 6–7). Ми з великою повагою ставимося до його порад. Вони також узгоджуються з положеннями нового Державного стандарту базової середньої освіти, в якому зазначається, що «мета освіти – виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, довкілля, національних та культурних цінностей українського народу; формування компетентностей, необхідних для соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху. Реалізація мети базової середньої освіти ґрунтується на таких ціннісних орієнтирах: утвердження людської гідності, чесності, милосердя, доброти, справедливості, співпереживання, взаємоповаги і взаємодопомоги, поваги до прав і свобод людини; здатності до конструктивної взаємодії учнів між собою та з дорослими; формуванні у школярів активної громадянської позиції; плеканні любові до рідного краю, відповідального

ставлення до довкілля» (Державний стандарт базової середньої освіти, 2020, с. 2).

Через обмежений обсяг публікації вважаємо за доцільне у великому арсеналі методів гуманітаризації навчання фізики зосередитися на популяризації здобутків світових й українських учених, винахідників та ролі навчального експерименту під час курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики.

Поняття «популяризація науки» трактується як «процес розповсюдження наукових знань у сучасній і доступній формі для широкого кола людей, що мають певний рівень підготовленості для отримання інформації» (Вікіпедія, <https://uk.wikipedia.org> »).

Зазначаємо, що популяризація сприяє:

- формуванню гордості за свою націю та країну;
- поглибленню фундаментальних знань учителів й учнів;
- зацікавленості здобувачів освіти наукою;
- вихованню кращих людських і моральних якостей;
- розвитку критичного мислення вчителів та учнів.

Кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти накопичено такий потенціал для популяризації здобутків світових й українських учених, винахідників:

- освітній процес під час курсів підвищення кваліфікації;
- заходи кафедри в міжкурсовий період з підвищення професійної компетентності вчителя;
- інтелектуальні змагання для учнів (форум юних шанувальників фізики й астрономії, конкурс «Енергія», фестиваль «Моя STEM-ідея»);
- підготовка наукових публікацій.

Застосування ресурсів популяризації на заняттях КПК:

- інформування (повідомлення) про:
 - нові досягнення фундаментальних наук;
 - нові науки;
 - життя і діяльність творців науки, винаходів;
- дослідження динаміки осучаснення винаходу (побутової техніки, промислової / сільськогосподарської техніки / технології);
- використання фундаментальних дослідів;
- розвиток критичного мислення на прикладах з історії наук;
- рольові ігри;
- інтелектуальний батл (*хто першовідкривач винаходу*).

Добираючи інформацію про *нові досягнення* фундаментальних наук, особливо звертаємо увагу на внесок молодих українських учених. Так, командою німецьких астрономів Інституту Макса Планка на чолі з українкою *Ольгою Захожай* знайдено наймолодшу гігантську екзопланету. Дослідники виміряли її масу та розмір. Виховне значення має факт із життя *Василя Чаговця* (1873–1941 рр.), що свідчить про його альтруїзм. Василя Юрійовича цікавило виготовлення в Україні електрофізіологічної апаратури. Під його керівництвом в експериментальних майстернях Інституту гігієни і праці створено 174 електрокардіографи. Науковця відзначено грошовою премією, на яку він закупив медичне обладнання для сільської лікарні в с. Заруддя Роменського повіту Полтавської губернії. Лікарню відкрив у будинку своїх батьків. Західні вчені називали його нашим Гельмгольцем.

XXI століття характеризується бурхливим розвитком науки, техніки, високих технологій, виникненням нових наук. Знайомимо слухачів із деякими новими науками, *наприклад біомімікрією*, на основі якої в Україні розроблено технологію отримання конопляного волокна, що за своїми фізико-хімічними властивостями не поступається овечому, для пошиття зимового верхнього одягу, ковдр тощо. Розповідаючи про *нанотехнології*, необхідно підкреслити, що Україна славиться в науковому світі своїми наносупутниками, які виготовляються в КПІ імені І. Сікорського. Їхні запуски відбулися у 2014, 2017, 2023 роках. У 2024 році заплановано запуск четвертого («Біосат») з метою вирощування рослин в умовах невагомості без втручання людини (Наносупутник КПІ ім. Ігоря Сікорського, <https://kpi.ua> > nanosatellite).

Чотирнадцять років уже немає з нами Бугайова О. І., але *його методичні поради, рекомендації залишаються актуальними*. Він стверджував, що викладаючи фізику, треба створювати такі умови для учнів, щоб вони сміливо висловлювали свою думку, навіть, якщо вона відрізняється від думки вчителя. Сьогодні це означає сформулювати критичне мислення. Сучасні здобувачі освіти часто користуються можливостями інтернету, в тому числі й штучним інтелектом, який інколи надає необ'єктивну інформацію. Тож важливо вміти її критично оцінювати. Так, запитуючи у штучного інтелекту: «Який внесок зробив І. Пулюй у дослідження X-променів?», отримали абсолютно протилежні відповіді від різних його версій. Відповідь безкоштовної версії *CHATGPT-3.5*: «Фактичної інформації про Івана Пулюя і його дослідження X-променів немає». Відповідь платної версії *CHATGPT-4* дуже змістовна: «Іван Пулюй зробив значний внесок у розвиток та дослідження X-променів, хоча його роль часто недооцінюється в історії науки», детально описані ключові аспекти внеску

вченого: ранні дослідження X -променів, конструкція трубки X -променів, дослідження властивостей X -променів, вплив на медицину.

Ми погоджуємося з думкою Олександра Івановича, що навчальний експеримент – це багатофункціональний засіб навчання й виховання (Клименко, 2014, с. 9–19). Підтвердженням є низка публікацій та особливо підручники, що містять описи дослідів (Бугайов, 1996; 1980, с. 132). Перед війною інститут придбав нове обладнання, до чого ми закликаємо й учителів, попри скрутний час для України (фото 1).

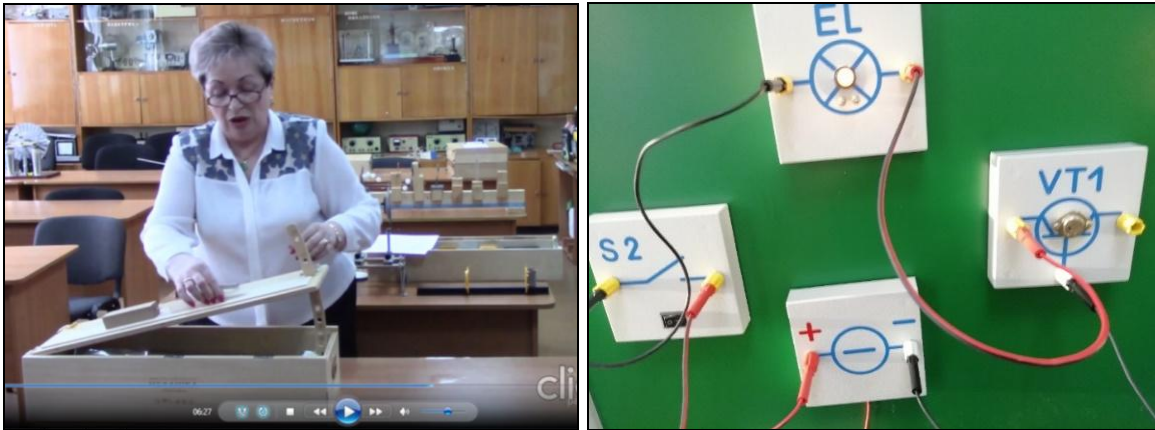


Фото 1. Репрезентація нового сучасного обладнання

О. І. Бугайов завжди жив і працював «у ногу з часом». Він підтримував ідеї використання інформаційних технологій у навчанні фізики, незважаючи на поважний вік, готував публікації та програмно-методичні комплекси із цього напрямку (Бугайов, 2002, с. 16–17; 2003, с. 147; 2005, с. 23). Наша кафедра започаткувала чимало обласних заходів, що стали традиційними. Серед них – обласний фестиваль «Моя STEM-ідея» для учнів 1–11 класів закладів освіти. Обов'язковою є номінація «Вау-дослід!» (фото 2, 3).



Фото 2. Демонстрація фонтана Герона



Фото 3. Показ саморобного трансформатора Тесли

В умовах дистанційного навчання ознайомлюємо вчителів-предметників із досвідом колег щодо застосування можливостей інформаційних технологій для повноцінного викладання фізики (фото 4, 5, 6), (Клименко, 2019, с. 51–59).

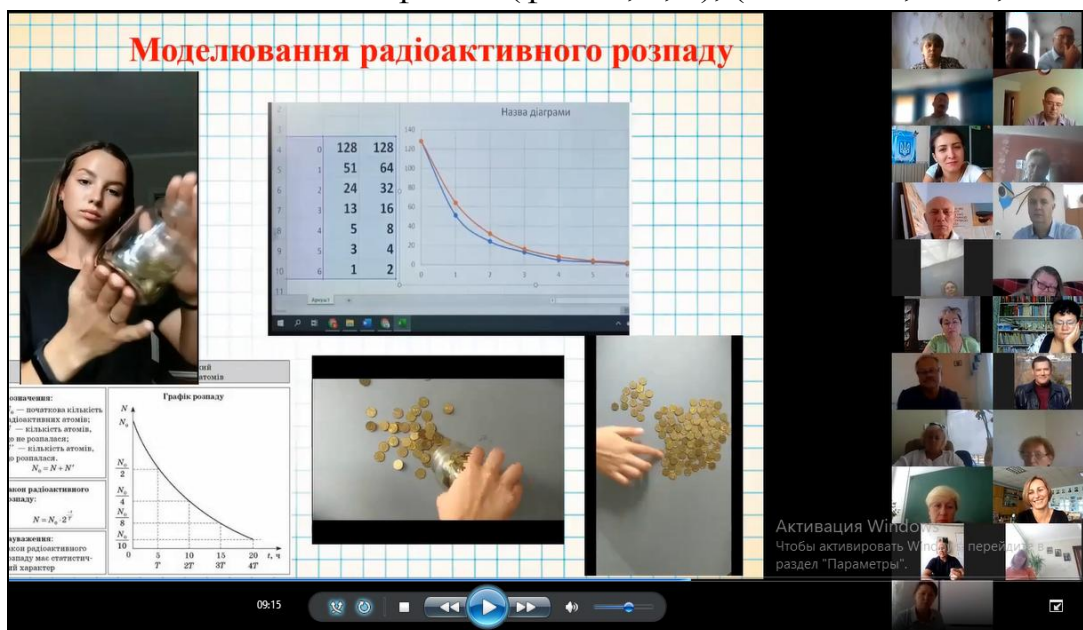


Фото 4. Використання сайту: <http://stinkercal.com/dashboard> під час виконання лабораторних робіт (Васильков Д., учитель фізики, директор Миколаївського ліцею № 55 Миколаївської міської ради)

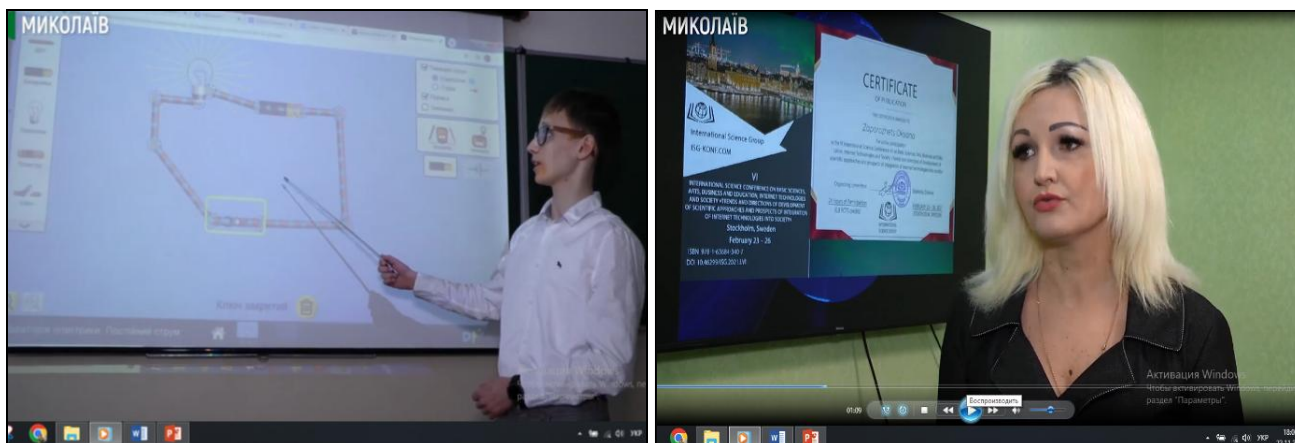


Фото 5, 6. Віртуальні експерименти, лабораторні роботи на базі американської програми phet colorado та міжнародної mozaBook (Запорожець О., учитель фізики Миколаївського ліцею № 57 Миколаївської міської ради)

Отже, науково-методичні ідеї Олександра Івановича Бугайова живуть і житимуть.



Фото 7. Зліва направо: Клименко Л. О., Бугайов О. І., Шарко В. Д.

Список використаних джерел

Бугайов, О. (2001). Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі. *Фізика та астрономія в школі*, 6, 6–13.

Бугайов, О. (2003). Програмно-методичний комплекс «Фізика-7». *Директор шк., ліцею, гімназії*. 5–6. 146–148.

Бугайов, О., Величко, С., Ковальов, І., та Попов, І. (1980). *Демонстрації із хвильової оптики з газовим лазером. З досвіду навчання фізики*, с. 131–138, Київ.

Бугайов, О., Головка, М., та Коваль, В. (2005). Програмно-методичний комплекс «Фізика-8». *Фізика та астрономія в школі*, 1, 22–26.

Бугайов, О., Климишин, І., та Коршак, Є. (1999). *Фізика. Астрономія: Проб. підруч. для 9 кл. серед. загальноосвіт. шк.*, 367 с.

Бугайов, О., та Коваль, В. (2001). Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи. *Фізика та астрономія в школі*, 3, 16–19.

Бугайов, О. І., Мартинюк, М. Т., та Смолянець, В. В. (1996). *Фізика. Астрономія: Пробн. Підручник для 8 кл. серед. шк.* Ред. О. Бугайова. Київ: Освіта.

Державний стандарт базової середньої освіти (2020). [https://mon.gov.ua > osvita > nova-ukrayinska-shkola](https://mon.gov.ua/osvita/nova-ukrayinska-shkola).

Клименко, Л. О. (2014). *Експеримент – ефективний засіб якісного навчання вчителів і учнів*. Миколаїв : ОІППО.

Клименко, Л. О. (2019). *Модель професійної компетентності вчителя-природничника на засадах STEM-освіти*. Миколаїв : ОІППО.

Наносупутник | КПІ ім. Ігоря Сікорського. [https://kpi.ua > nanosatellite](https://kpi.ua/nanosatellite).

Популяризація науки. Wikipedia. [https://uk.wikipedia.org > wiki > П](https://uk.wikipedia.org/wiki/П).

ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ БУГАЙОВ І ШКІЛЬНА АСТРОНОМІЯ. ТРИ ІСТОРІЇ З ЖИТТЯ

Крячко Іван Павлович,
науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Внесок О. І. Бугайова у справу фізичної освіти в школах України величезний, якщо не унікальний, для вітчизняної педагогіки. Водночас віддаючи належне Олександрові Івановичу як видатному українському вченому в галузі теорії й методики викладання фізики в школі, не слід забувати і про його роль у питанні збереження шкільної астрономії. Причому, як і випадає вдумливому досліднику, педагогу-новатору, його думки щодо того, якою має бути шкільна астрономічна освіта, змінювались з плином часу.

Відомо, що в незалежній Україні в загальноосвітніх школах місця для курсу астрономії не знайшлося. Безумовно, такий стан речей не задовольняв багатьох учителів, зокрема тих, хто викладав курс астрономії ще за радянських часів. Абсурдність такої ситуації вбачали й розуміли прогресивні працівники різних педагогічних установ. Різко негативно щодо цього виступала професійна астрономічна громада, зокрема Українська астрономічна асоціація.

У першій половині 90-х років минулого століття в Київському планетарії відбулася одна із перших нарад щодо проблеми шкільної астрономії. В ній брали участь директори і лектори планетарії. Був присутнім і О. І. Бугайов. Тоді він повідомив, що в Україні невдовзі з'явиться інтегрований курс «Фізика і астрономія». Пам'ятаю, що учасники наради доволі скептично сприйняли цю ідею, бо були налаштовані на поновлення окремого курсу астрономії в 11 класі.

М. В. Головка зазначає, що «усередині 1990-х рр. колектив, очолюваний О. І. Бугайовим, здійснив обґрунтування структури та змісту фізичної освіти.» (Головка, 2013, с. 66). Саме тоді Олександр Іванович разом з колегами втілював в Україні ідею інтегрованого курсу «Фізика. Астрономія». Окрім навчальної програми «Фізика. Астрономія. 7—11 класи» (Бугайов, О. І., Закота, Л. А., Костюкевич, Д. Я., & Мартинюк, М. Т., 1996, 143 с.) і пробних підручників (для 7, 8 та 9 кл.), для цього курсу було створено орієнтовне планування навчально-виховного процесу.

Курс «Фізика. Астрономія» зазнав критики, але незважаючи на це, відіграв позитивну роль у збереженні в школі елементів астрономічних знань. Велика заслуга в цьому Олександра Івановича Бугайова як провідного вченого-педагога й керівника наукового колективу, що розробив цей інтегрований курс.

До честі Олександра Івановича відносимо й те, що в кінці 90-х років ХХ ст. він підтримав ідею впровадження в 11 класі української середньої школи окремого курсу астрономії.

Автор пригадує зустріч з О. І. Бугайовим та О. І. Ляшенком в Міністерстві освіти і науки України на початку 2000-х років, коли Олександр Іванович сказав так: «Настав час бути астрономії окремим навчальним предметом». У подальшому він підтримував такі погляди. Це призвело до того, що в Типовому навчальному плані загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/2002 роки (наказ МОН № 342 від 25.04.2001) на курс астрономії в загальноосвітніх і технологічних класах було відведено 0,5 навчальних годин, а в природничо-математичних класах – 1 год.

Під час Всеукраїнської науково-практичної конференції «Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти» (Львів, 25–27 лютого 2002 р.) тодішній віцепрезидент з питань освіти Української астрономічної асоціації виступив з різкою критикою ідеї запровадження курсу «Фізика. Астрономія» й назвав Олександра Івановича серед тих, хто «знищив астрономію» в середній школі. Автор тоді взяв слово і сказав, що не всі професійні астрономи в Україні поділяють цю думку. Насправді астрономічна спільнота має дякувати О.І. Бугайову, що він в такий спосіб зберіг елементи астрономії в школі.

Важливу роботу для справи астрономічної освіти зробив авторський колектив (Олександр Іванович був його керівником), який у 2007 р. створив програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 кл.» (Бугайов, О. І., Головка, М. В., Коваль, В. С., & Крячко, І. П., 2007). Досі ніхто в Україні не повторив таку роботу.

Зважаючи на досвід, набутий і завдяки спілкуванню з О. І. Бугайовим щодо шкільної астрономії, вважаю, що було б доцільно творчо переосмислити його ідеї з цього питання. До такого спонукає те, що місце астрономічного складника в базовій освіті досі чітко не визначено. Ми вважаємо, що одним із варіантів розв'язання цієї проблеми міг би бути курс «Фізика. Астрономія» в 7–9 класах. Друга ймовірна можливість – це окремий навчальний курс в 9 класі, наприклад «Фізика космосу». Перший із них слід було б побудувати на модульній основі, тобто подати фізичний і астрономічний зміст головню окремо, але з максимальним використанням прикладів з відповідних наук, як у фізичному модулі, так і в астрономічному. Щодо курсу «Фізика космосу» та його змістового наповнення можна дискутувати.

Проте оскільки вже ухвалено майже всі нормативні документи щодо структури і змісту базової освіти, то сподіватися на втілення висловлених вище

ідей можна хіба що в майбутньому. Але пам'ятаймо, поштовх цим ідеям надав Олександр Іванович Бугайов.

Список використаних джерел

Бугайов, О. І., Головка, М. В., Коваль, В. С., & Крячко, І.П. (2007). *Педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія 11»*. Квazar-Мікро.

Бугайов, О. І., Закота, Л. А., Костюкевич, Д. Я., & Мартинюк, М. Т. (1996). *Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 кл.* Перун.

Головка, М. В. (2013). Науковий доробок професора О.І. Бугайова та його значення для теорії і методики навчання фізики. *Проблеми сучасного підручника*, (13), 63–71.

ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВОЇ ШКОЛИ О. І. БУГАЙОВА

Мацюк Віктор Михайлович,
кандидат педагогічних наук, доцент,
старший науковий співробітник
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України,

У зв'язку зі стрімким впровадженням у найрізноманітніші сфери людського буття штучного інтелекту, інформаційних та телекомунікаційних технологій сучасний етап розвитку суспільства без перебільшення можна охарактеризувати як революційний. А відтак, перед освітою загалом і перед методикою навчання фізики зокрема постають серйозні виклики, які вимагають пошуку нових підходів до вирішення завдань навчання і виховання підростаючого покоління та підготовки нових професійних кадрів. Але щоб модернізувати зміст освіти і розробляти та впроваджувати різноманітні варіативні інноваційні технології навчання потрібно ретельно дослідити і проаналізувати дидактичні надбання окремих навчальних предметів, прослідкувати генетичні зв'язки освітнього процесу на кожному історичному етапі його розвитку.

«В історії діють два закони: закон великих чисел і закон великих людей» - писав відомий філософ ХХ ст. Іосиф Левін. В галузі дидактики фізики такою «великою людиною» став Олександр Іванович Бугайов (05.12.1923-17.04.2009). О. І. Бугайов впродовж багатьох років був провідним фахівцем у галузі

дидактики фізики. Він виховав цілу плеяду потужних вчених, які дали поштовх подальшому розвитку наукової педагогічної думки. Під його керівництвом захищено п'ять докторських дисертацій (О. І. Ляшенко (1996 р.), С. П. Величко (1998 р.), М. П. Мартинюк (1999 р.), М. І. Садовий (2001 р.), Г. Імашев (2007 р.)) і більше сорока кандидатських. Олександр Іванович є автором більше як 220 наукових праць, серед яких особливе місце займають концепції фізичної освіти, підручники для загальноосвітньої школи, посібники з методики навчання фізики для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, дидактичні матеріали для шкільного курсу фізики. Тому можна сказати, що О. І. Бугайова є одним із основоположників потужної наукової методичної школи (Головко, 2013).

Наукові школи були і залишаються важливою формою підготовки вчених і розвитку науки. Особливістю наукової школи О. І. Бугайова було те, що він спрямував і розвивав методику навчання фізики як одну із педагогічних наук та наголошував на можливостях і необхідності створення дидактики фізики. О. І. Бугайов став першим в Україні доктором педагогічних наук з методики навчання фізики. Ним зроблений вагомий вклад у розвиток наукових досліджень з теорії і методики навчання фізики та підготовку науково-педагогічних кадрів. Під керівництвом професора О. І. Бугайова науковці досліджували широкий спектр проблем теорії і методики навчання фізики.

Один із важливих напрямків наукових досліджень учнів О. І. Бугайова пов'язаний із історією виникнення і розвитку методики навчання фізики. Адже сучасна методика навчання фізики – це результат діяльності і пошуків багатьох поколінь вчених, педагогів-фізиків і вчителів, які зробили цінний внесок у розвиток прогресивної педагогічної думки. Історія методики навчання фізики – це не просто зібрання цікавих і достовірних фактів, а перш за все історія розвитку методичних ідей і поглядів, багато з яких у свій час не отримали належного розвитку з тих чи інших причин. Використовуючи все прогресивне, що було у минулому, можна обґрунтовано розробити теорію фізичної освіти, поклавши в основу дані сучасної науки (Мацюк, 1997).

О. І. Бугайов дослідив тенденції розвитку навчання фізики у загальноосвітній школі. Цій проблематиці присвячена його докторська дисертація (1983 р.), у якій виявлена й обґрунтована сукупність найважливіших тенденцій, які характеризують розвиток методики навчання фізики й мають прогностичну спрямованість. Виявлені тенденції вперше були покладені в основу розробки теоретичних основ методики навчання фізики і вирішення частково-методичних задач, зокрема вивчення основ квантової фізики у школі. Результати своїх багаторічних досліджень О. І. Бугайов узагальнив у книзі «Методика викладання фізики в середній школі: Теоретичні основи», яка на

довгі роки стала основним посібником при підготовці вчителів фізики у педагогічних вузах.

У докторських дисертаціях, підготовлених і захищених під керівництвом професора О. І. Бугайова, було досліджено, розроблено й запропоновано цілий ряд змістових і методологічних ідей розвитку шкільної фізичної освіти.

Так, під керівництвом О. І. Бугайова проводилися комплексні психолого-педагогічні і методичні дослідження щодо визначення концептуальних засад запровадження нового змісту освіти. У цьому відношенні надзвичайно цінним є докторське дисертаційне дослідження О. І. Ляшенка «Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики». У роботі запропонована авторська модель навчального пізнання у процесі формування фізичних знань, в основу якої покладено взаємозв'язок теоретичного і емпіричного у навчанні фізики. О. І. Ляшенко розробив концепцію неперервної фізичної освіти у навчальних закладах України, яка забезпечує наступність і програмну варіативність навчання фізики на різних етапах її вивчення (Ляшенко, 1996).

Велика роль і заслуга О. І. Бугайова у розвитку методики використання у навчанні фізичного експерименту. Цій проблемі була присвячена докторська дисертація С. П. Величко «Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі», захищена у 1998 р. У дослідженні запропоновано варіант представлення шкільного фізичного експерименту як ефективної діючої динамічної і багатофункціональної системи із конкретно визначеними її компонентами та взаємозв'язками між ними; на основі історико-генетичного аналізу виявлено тенденції розвитку шкільного фізичного експерименту у середній школі; з позицій методологічного принципу системності і діяльнісного підходу до навчання запропоновано варіант дидактичної системи навчального експерименту і обладнання з фізики та методику використання цієї системи у практиці середньої школи (Величко, 1998).

О. І. Бугайов та його однодумці значні увагу приділяли методології вдосконалення шкільного курсу фізики. М. Т. Мартинюк у 1999 р. захистив докторську дисертацію «Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі». У дослідженні вперше було дано теоретичне і експериментальне обґрунтування концепції можливого варіанту базового курсу фізики, інтегрованого із астрономією. Автором виявлені нові науково-методичні підходи до інтеграції змісту загальної фізичної та астрономічної освіти і на основі цього з'ясовано чинники такої інтеграції, які конкретизовані у базовому курсі фізики, інтегрованому із астрономією. В роботі запропоновані нові

підходи до вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів фізики в процесі їх навчання у педагогічних закладах (Мартинюк, 1999).

Не залишилися поза увагою О. І. Бугайова та його учнів методологічні питання сучасної фізики та їх втілення у практику шкільної фізичної освіти. Так, у 2001 р. М. І. Садовим була захищена докторська дисертація «Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи». У дослідженні на основі історико-генетичного аналізу концептуально обґрунтовані теоретичні і методичні основи формування в учнів уявлень про співвідношення у фізиці класичного і квантового через систему “наскрізних” понять; запропоновано концепцію гуманітарної фізичної освіти 12-річної загальноосвітньої школи, яка передбачає реалізацію формування у фізиці класичного і квантового, забезпечує специфіку прояву дидактичних принципів наступності, систематичності, науковості, історизму, неперервності та гуманітарного навчання при вивченні фізики; доведена ефективність використання методологічних знань з фізики з метою розвитку механіко-квантово-релятивістських уявлень учнів на основі аналізу співвідношення класичних та квантових уявлень; обґрунтовано метод відбору з науки фізики змістовного навчального матеріалу та концептуальних основ формування державного стандарту знань, які ґрунтуються на використанні системного й структурно-логічного та матричного аналізу (Садовий, 2001).

Політехнізм у вивченні фізики впродовж багатьох років був у центрі уваги професора О. І. Бугайова. Під його керівництвом у 2007 р. Г. Імашев захистив докторську дисертацію «Теорія і практика політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середніх загальноосвітніх школах Казахстану». У роботі визначено науково-теоретичні основи політехнічної освіти при вивченні фізики у середній загальноосвітній школі; виявлено й обґрунтовано найважливіші тенденції, що характеризують розвиток політехнічного навчання у процесі вивчення фізики; створено модель політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики, визначено її критерії, показники, рівні; експериментально доведена її ефективність; обґрунтовано дидактичну сутність змісту та структури модельованої системи знань, умінь і навичок, що визначають основну роль політехнічної освіти в розвитку практичної підготовки учнів у процесі навчання фізики (Імашев, 2007).

Ідеї О. І. Бугайова й до сьогодні продовжують надихати нове покоління науковців на пошуки шляхів модернізації і вдосконалення змісту фізичної освіти, методики навчання фізики і навчального процесу в освітніх навчальних закладах та підготовки науково-педагогічних кадрів. Тому дослідження і творче

переосмислення наукового доробку професора О. І. Бугайова залишається надзвичайно актуальним.

Список використаних джерел

Величко, С. П. (1998). *Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02* / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 34 с. <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/20504/100310070.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Головко, М. В. (2013). Науковий доробок професора О. І. Бугайова та його значення для теорії і методики навчання фізики. *Проблеми сучасного підручника*, 13, 63–71. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/622/627>

Імашев, Г. (2007). *Теорія і практика політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середніх загальноосвітніх школах Казахстану : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02* / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 47 с. <http://www.irbis-nbu.gov.ua/aref/20081124049832>

Ляшенко, О. І. (1996). *Взаємозв'язок теоретичного і емпіричного в навчанні фізики : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.04 ; 13.00.02* / АПН України, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти. Київ. 50 с.

Мартинюк, М. Т. (1999). *Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02* / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 34 с. <http://irbis-nbu.gov.ua/aref/20081124025639>

Мацюк, В. М. (1997). *Розвиток теорії і практики навчання фізики у середній загальноосвітній школі України (1945-1995 р.р.) : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.02* / Український держ. педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 19 с. <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/27662/100313452.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Садовий, М. І. (2001). *Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02* / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ. 37 с. <http://www.irbis-nbu.gov.ua/aref/20081124049716>

ВНЕСОК О. І. БУГАЙОВА У РОЗВИТОК НАВЧАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Науменко Світлана Олександрівна,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу моніторингу
та оцінювання якості загальної середньої освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Олександр Іванович Бугайов (1923–2009) – видатний український учений у галузі теорії і методики навчання фізики й астрономії. У його доробку – фундаментальні дослідження з обґрунтування та розроблення структури й змісту шкільної фізичної й астрономічної освіти, навчальні програми та перші національні підручники для закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

О. І. Бугайов зробив вагомий внесок у розвиток тестових технологій у ЗЗСО. У 1993 р. під його керівництвом колектив авторів створив перший збірник навчальних тестів для загальнодержавного моніторингу з фізики (Бугайов та ін., 1993).

Учений один із перших серед авторів шкільних підручників запропонував використовувати навчальні тести з метою закріплення знань та самоконтролю. Так, у підручнику для 8 класу, виданому у 1996 р. (Бугайов та ін., 1996), після параграфу «Закон збереження та перетворення енергії у механічних і теплових процесах» подано два тестові завдання (на встановлення відповідності (утворення логічних пар)). Доцільно зауважити на незвичну форму подання у підручнику тестових завдань такого виду (рис. 1).

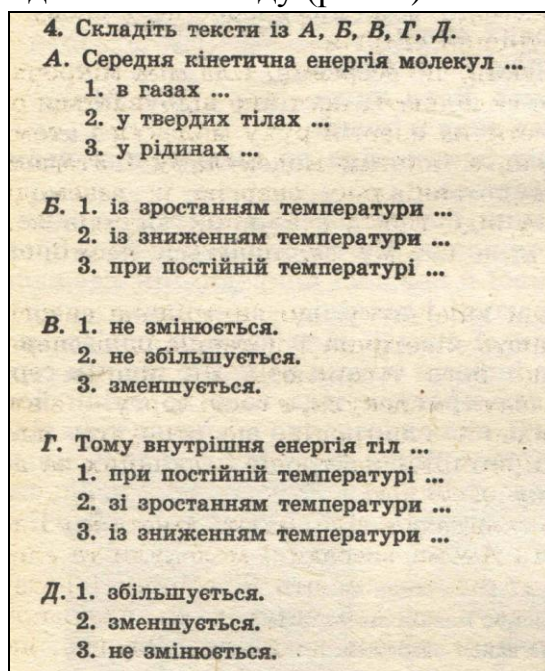


Рис. 1. Тестове завдання у підручнику для 8 класу (Бугайов та ін., 1996, с. 106)

Підручник для 7 класу, виданий у 1999 р. (Бугайов та Смолянець, 1999), містить тестові завдання (з вибором однієї правильної відповіді із запропонованих варіантів (рис. 2)) у розділі «Задачі для повторення» наприкінці підручника.

13. Моторний човен курсує річкою паралельно течії між двома пунктами, відстань між якими 30 км. Швидкість руху човна у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії відносно берегів 10 км/год.

а) Яка швидкість човна відносно гілки дерева, що пливе по річці, якщо напрям руху гілки і човна збігаються?

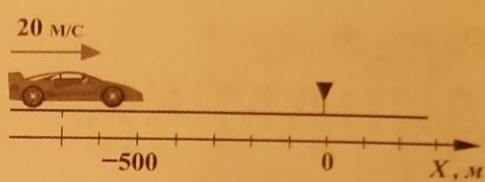
А. 0.
Б. 10 км/год.
В. 20 км/год.
Г. 30 км/год.
Д. Правильної відповіді тут немає.

Рис. 2. Тестове завдання у підручнику для 7 класу (Бугайов та Смолянець, 1999, с. 262)

У підручнику для 10 класу, виданому у 2008 р. (Бугайов та ін., 2008), майже після кожного розділу міститься рубрика «Тестові завдання для тематичного контролю». Кожна така рубрика складається із 12 тестових завдань, які є завданнями з вибором однієї правильної відповіді із запропонованих варіантів (рис. 3).

5. Користуючись малюнком 1.45, вказати на рівняння руху автомобіля

а) $x = -500 + 20t$;
б) $x = -700 + 20t$;
в) $x = -700 - 20t$;
г) $x = 20 - 700t$.



Мал. 1.45. До завдання 5

6. Під час рівномірного руху катер проплив 100 м за 20 с. Який шлях він пропливе за 30 с?

а) 500 м; б) 150 м; в) 300 м; г) 250 м.

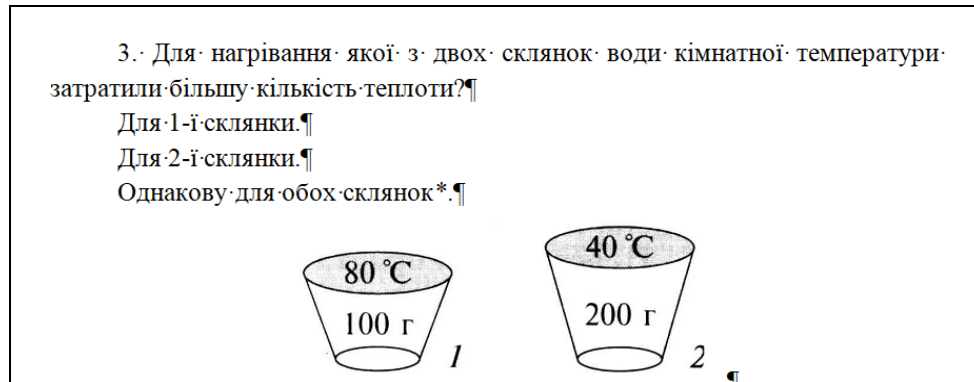
Рис. 3. Тестові завдання у підручнику для 10 класу (Бугайов та ін., 2008, с. 57)

У 2003-2004 рр. О. І. Бугайов разом з іншими науковими співробітниками лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України – М. В. Головком та В. С. Ковалем розробили програмно-методичні комплекси (ПМК) «Фізика-7» та «Фізика-8» (електронні навчальні посібники для закладів загальної середньої освіти) (Бугайов та ін., 2005b).

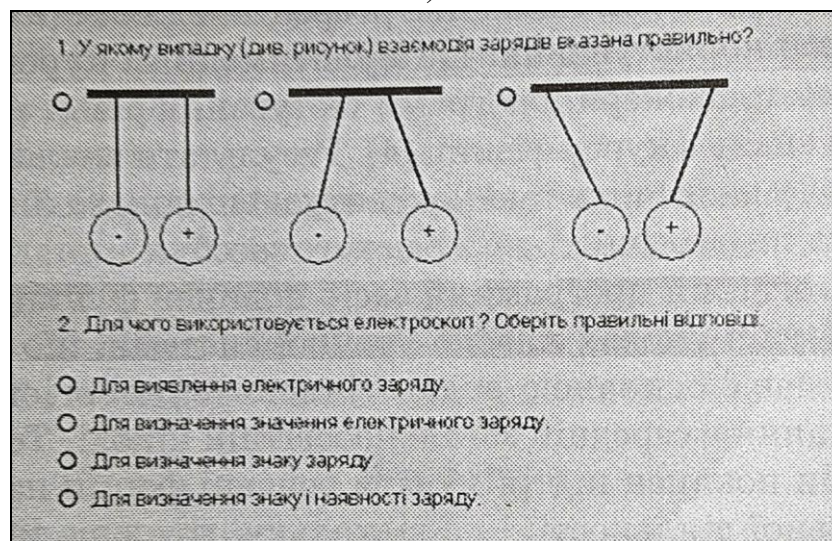
Ці ПМК складаються з розділів (модулів), які відповідають змісту шкільного курсу фізики. Кожний розділ, в свою чергу, складається із семи

блоків: (1) інформаційний блок (блок теоретичного матеріалу); (2) запитання та вправи для самоперевірки; (3) розв'язування задач; (4) комп'ютерні лабораторні роботи; (5) блок довідкової інформації; (6) моделі фізичних явищ і процесів (ілюстративний матеріал, відеокадри, моделі фізичних явищ і процесів); (7) голосовий супровід (Бугайов та ін., 2004).

Блок «Запитання та вправи для самоперевірки» реалізовано у формі тестових завдань з вибором однієї або кількох правильних відповідей із запропонованих варіантів (рис. 4).



а)



б)

Рис. 4. Тестові завдання у ПМК «Фізика-8»
(Бугайов та ін., 2004 (б); Бугайов та ін., 2005а (а))

У 2006-2007 рр. авторський колектив (Бугайов О. І., Головка М. В., Коваль В. С. та Крячко І. П.) створили засіб електронного призначення з астрономії – багатофункціональний педагогічний програмний засіб (ППЗ) «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 кл.». Зміст цього ППЗ, як і ПМК з фізики, структуровано на модулі, які відповідають назвам тем навчальної програми з астрономії для 11 класу, наприклад, «Наша Галактика», «Життя у Всесвіті» тощо. Кожен модуль, в свою чергу, складається із трьох

блоків: 1) галерея наочностей; 2) навчальний матеріал; 3) система узагальнення та систематизації знань і самоконтролю (Головко та Куліш, 2007).

Блок «Система узагальнення та систематизації знань і самоконтролю» складається із рівневих тестів (для початкового, середнього, достатнього і високого рівнів). Кожний рівень містить п'ять тестових завдань. У кожному тестовому завданні є по три варіанти відповідей, серед яких лише одна відповідь правильна.

Система узагальнення та систематизації знань і самоконтролю реалізована за допомогою елементів інтерактивного зв'язку. Тобто, вона реагує на вибір учнем варіанту відповіді в режимі реального часу. Наприклад, якщо учень обирає правильну відповідь, то система його заохочує: «Молодець! Відповідь вірна». Якщо відповідь не правильна, то учню пропонується подивитися підказку, ознайомлюючись з якою, він має прийти до правильної відповіді (рис. 5). Наприклад, до запитання «Яку частину поверхні Місяця видно із Землі?» з варіантами відповіді: 1) із Землі видно всю поверхню Місяця; 2) із Землі видно біля 60% поверхні Місяця; 3) із Землі видно лише третину поверхні Місяця, пропонується підказка, у якій учням нагадуються особливості фізичних характеристик небесного тіла (Головко та Куліш, 2007). Під час роботи із складнішими тестовими завданнями учням пропонується у підказці ще раз опрацювати навчальний матеріал відповідної теми або розділу, зокрема, уважно переглянути елементи бібліотеки наочностей та пояснення до них.

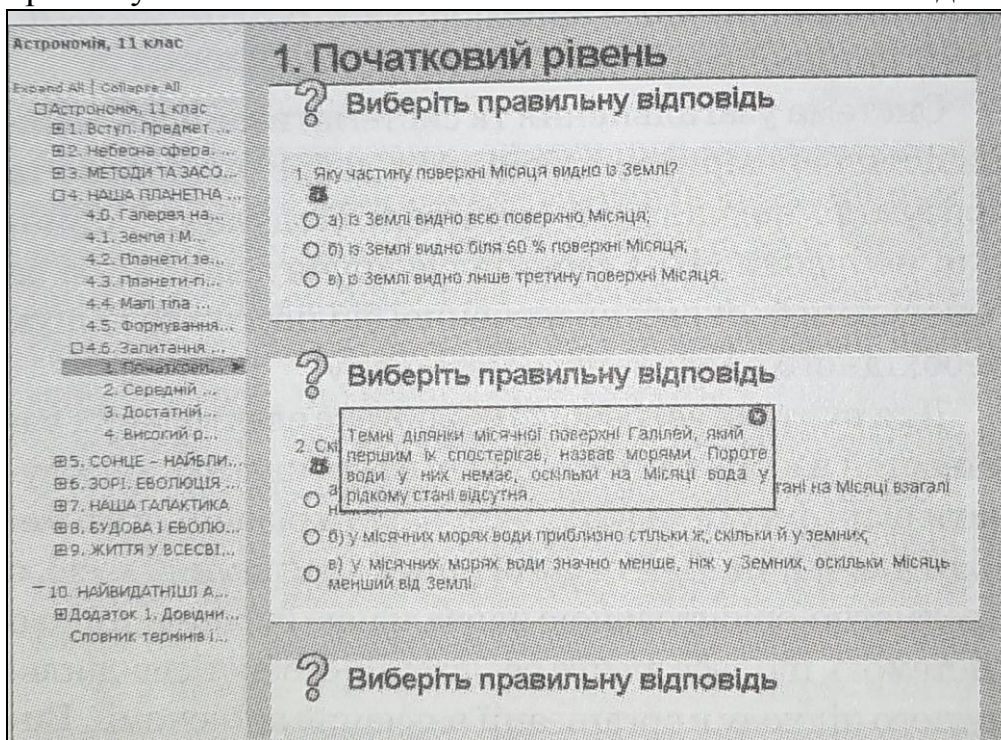


Рис. 5. Фрагмент робочого вікна системи узагальнення, систематизації знань та самоконтролю (Головко та Куліш, 2007)

Важливість внеску О. І. Бугайова у розвиток навчального тестування у закладах загальної середньої освіти, визначається зокрема тим, що на сторінках його підручників фізики й астрономії та у програмно-методичних комплексах з фізики й астрономії широко популяризувалася нова форма завдань для узагальнення знань, самоконтролю та контролю. Хоча це переважно були найпростіші тестові завдання – з вибором однієї або кількох правильних відповідей, їх використання в навчальних книжках сприяло становленню цієї перспективної технології, реалізованої в майбутньому на рівні зовнішнього незалежного оцінювання.

Список використаних джерел

Бугайов, О., Головка, М., та Коваль, В. (2005а). Програмно-методичний комплекс «Фізика-8». *Фізика та астрономія в школі*, (1), 22-27.

Бугайов, О. І., Головка, М. В., та Коваль, В. С. (2004). Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики (з досвіду створення програмно-методичного комплексу «Фізика 8». *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 40(8), 13-16. <https://lib.iitta.gov.ua/737477/>.

Бугайов, О. І., Головка, М. В., та Коваль, В. С. (2005b). Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 30, 36-39. <https://lib.iitta.gov.ua/736549/>.

Бугайов, О. І., Головка, М. В., та Сергієнко, В. П. (2008). *Фізика (рівень стандарту) : підручник для 10-го класу загальноосвітніх закладів*. Київ : Педагогічна думка.

Бугайов, О. І., Коршак, Є. В., Мучник, А. І., та ін. (1993). *Фізика. Завдання для тестової перевірки знань, умінь та навиків випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій*. Київ: Абрис.

Бугайов, О. І., Мартинюк, М. Т., та Смолянець, В. В. (1996). *Фізика. Астрономія : пробний підручник для 8 класу середньої школи*. Київ : Освіта.

Бугайов, О. І., та Смолянець, В. В. (1999). *Фізика–7 : пробний підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів*. Київ : Школяр.

Головка, М. В., та Куліш, Н. В. (2007). Комп'ютерна підтримка навчання астрономії в загальноосвітній школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 63(7), 15-18. <https://lib.iitta.gov.ua/737463/>.

БІОГРАФІЧНИЙ МЕТОД У ДИДАКТИЦІ ФІЗИКИ: ПРОФЕСОР О. І. БУГАЙОВ

Павленко Анатолій Іванович,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри спеціальної освіти і психології,
КЗВО «Хортицька національна
навчально-реабілітаційна академія» ЗОР

У становленні й розбудові наукової галузі дуже важливим є етап визначення її теоретичних й методологічних підходів і засад, невіддільних від усвідомлення й розуміння її історії розвитку. Важливим методом історії дидактики фізики стає біографічний метод.

Постать професора О. І. Бугайова, його наукова і життєва біографія в історії дидактики фізики в Україні займає визначне місце від початку самих її витоків і становлення, як наукової дисципліни, поруч з прізвищами Г. Г. Деметца, О. К. Бабенка, С. У. Гончаренка та ін. і повинна бути представлена не тільки в академічних, наукових, але і в освітніх й навчальних виданнях.

Уведені у кінці ХХ століття в українську педагогіку, і дидактику фізики зокрема, загальноосвітні принципи гуманізації й гуманітаризації (С. У. Гончаренко, М. І. Мальований) на чільне місце поставили «особистість учня», «світ людини» і «олюднення знань», які, цілком логічно у свою чергу, повинні бути пов'язані з вивченням і осмисленням життєпису реальних персоналій, що дістав назву біографічного методу.

Цікавим є той факт, що у цей період розвиток в Україні біографічних досліджень призвів до виокремлення біографістики як спеціальної історичної дисципліни, становлення музейної педагогіки (Павленко, 2020а).

Як вважається в енциклопедичних виданнях, у витоків біографічного методу (у літературознавстві ХІХ ст.), стояв Шарль Огюстен де Сент-Бев, французький літературний критик, хоча жанр життєпису виник значно раніше.

Біографічний метод дістав широке визнання, розвиток і поширення у гуманітарних і соціальних науках (в філософії, історії науки, психології, педагогіці, соціології та ін.). Сьогодні відбувається становлення біографічного методу в методології педагогіки через призму потреб відродження, систематизації, аналізу й узагальнення історико-педагогічних досліджень, що присвячені вивченню наукової й життєвої біографії як вітчизняних вчених так і педагогів (Павленко, 2020б). Як показує проведений аналіз, така історична ретроспектива допомагає обґрунтовано визначати методологічні основи,

узагальнювати провідні тенденції розвитку дидактики фізики, наприклад, у дослідженні М. В. Головка (Головко, 2020, с. 420-422).

У підручнику (1981) і авторефераті докторського дослідження (1983) О. І. Бугайова, як теоретика методики навчання фізики, практично було здійснено першу системну спробу представлення дидактики фізики на теоретичному рівні, відштовхуючись від сучасних фізичних наукових теорій.

Своїм зверненням у подальших працях до необхідності вивчення ставлення видатних фізиків до релігії, О. І. Бугайов збагатив, як видається сьогодні, сучасне усвідомлення принципу гуманізації, ніби передбачаючи додаткове оприлюднення у 2018 році знаменитого листа («Лист про Бога») А. Ейнштейна. Адже основну ідею у цьому листі сьогодні важко заперечити: релігія, залишаючись без вкладу науки, сліпне, а наукова думка, залишаючись без вкладу релігії, починає кульгати.

Список використаних джерел

Головко, М. В. (2020). *Становлення та розвиток теорії і методики навчання фізики в Україні (40-і роки XVII ст. – 30-і роки XX ст.): монографія*. Київ: Педагогічна думка. 480 с.

Павленко, А. І. (2020а). Освітній потенціал біографічного методу музейної педагогіки. *Музейна педагогіка в науковій освіті*: збірник тез доповідей учасників II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 26 листопада 2020 р. / за наук. ред. С. О. Довгого. (с. 58-60). Київ: Національний центр «Мала академія наук України».

Павленко, А. І. (2020b). Роль і місце біографічного методу у методології педагогіки. *Науковий журнал Хортицької національної академії*, 1(2), 30-39.

ВІРТУАЛЬНА ВИСТАВКА «ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ОЛЕКСАНДРА БУГАЙОВА (1923–2009), УКРАЇНСЬКОГО ПЕДАГОГА, ФАХІВЦЯ З МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ»

Рудницька Тетяна Олександрівна,
старша наукова співробітниця,
Педагогічний музей України

Педагогічний музей України як інституція соціальної пам'яті відіграє важливу роль у формуванні позитивного образу педагога в суспільстві та підвищенні престижу педагогічної професії. Складником успішної діяльності музею в добу інформаційних технологій є постійне оновлення офіційного сайту

та реалізація освітніх онлайн-проектів, оцифрування музейних предметів, застосування цифрових технологій у науково-експозиційній роботі та видавничій діяльності.

У фондах музею зберігаються безцінні примірники книг, що є частиною національного культурного надбання держави. Фонди музею становлять понад 46 тисяч одиниць зберігання, серед яких – персональні комплекси матеріалів (особисті фонди) та видання творів відомих українських педагогів Тимофія Лубенця, Бориса Грінченка, Якова Чепіги, Софії Русової, Івана Соколянського, Олександра Астряба, Тетяни Бугайко та ін. Введення до наукового обігу таких матеріалів значно розширює джерельну базу вивчення історії освіти, дає змогу не лише детально проілюструвати зародження того чи іншого явища, але й зрозуміти спосіб мислення учасників педагогічного процесу, їхнє ставлення до досліджуваних проблем (Міхно, 2011, с. 90).

У музеї зберігається персональний комплекс матеріалів Олександра Бугайова, що містить книги, особисті документи, подяки, фото (всього понад 20 одиниць зберігання), які було використано для створення віртуальної виставки «До 100-річчя від дня народження Олександра Бугайова (1923–2009), українського педагога, фахівця з методики викладання фізики». Виставка розміщена на офіційному сайті музею у розділі «Віртуальні виставки» (підрозділ «Ювілеї педагогів»): <http://pmu.in.ua/virtual-exhibitions/byhayov/>.

Виставку створено на виконання Постанови Верховної Ради України «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2022–2023 роках» (Постанова..., 2021). У цьому документі зазначено, що 5 грудня 2023 р. – 100 років із дня народження Олександра Бугайова (1923–2009), педагога, вченого, засновника концепції шкільної фізичної освіти. У п. 4. Постанови читаємо: «Рекомендувати Міністерству культури та інформаційної політики України забезпечити організацію у закладах культури тематичних виставок, експозицій та інших заходів, присвячених пам'ятним датам і ювілеям 2022–2023 років» (Постанова..., 2021).

Виставка поєднує текстову інформацію й ілюстративний матеріал, які подано у такій послідовності:

- біографічні дані, тобто розгорнута інформація про різні етапи життя педагога, його освіту, педагогічну діяльність;
- висвітлення внеску у вдосконалення методики викладання фізики;
- основні публікації;
- список праць педагога, які зберігаються у фондах музею.

Для виставки створено спеціальний графічний макет, де розміщено обкладинки праць педагога, його фотопортрет, логотип Педагогічного музею

України та напис «Олександр Бугайов (1923–2009), український педагог, фахівець з методики викладання фізики» (рис. 1).



Рис. 1. Графічний макет до віртуальної виставки до 100-річчя О. Бугайова

Мета виставки – вшанування пам'яті Олександра Бугайова та популяризація його педагогічної діяльності і творчого доробку. Віртуальна виставка є своєрідним освітнім ресурсом, який може використовуватися для поглибленого вивчення та дослідження педагогічної, наукової діяльності О. Бугайова, і дасть змогу глибше зрозуміти педагогічні ідеї вченого та віддати належне його внеску у розвиток національної освіти.

Список використаних джерел

Міхно, О. (2011). Особистий фонд Т. Ф. Бугайко у Педагогічному музеї НАПН України як джерело дослідження її науково-методичної спадщини *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки*, 5, 90–93.

Постанова Верховної Ради України від 17 грудня 2021 року № 1982-IX «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2022–2023 роках». (2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1982-IX#Text/> (дата звернення: 24.11.2023).

Рудницька, Т. (2023). До 100-річчя від дня народження Олександра Бугайова (1923–2009), українського педагога, фахівця з методики викладання фізики. *Педагогічний музей України*: [офіц. сайт]. Київ. URL: <http://pmu.in.ua/virtual-exhibitions/byhayov/> (дата звернення: 24.11.2023).

О. І. БУГАЙОВ ЗАВЖДИ ОБГАНЯВ ЧАС

Садовий Микола Ілліч,

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри математики та цифрових технологій,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка

Трифоновна Олена Михайлівна,

доктор педагогічних наук, професор,
в. о. завідувача кафедри математики
та цифрових технологій,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка

Минає сторіччя від дня народження знаного в Європейській освіті вченого, неперевершеного до цього часу методиста в галузі природничих наук, мудрого наставника Олександра Івановича Бугайова. Маючи можливість знати його досить близько напрошується висновок: він за всякої життєвої епохи випереджав час не менше ніж на три десятиліття. А таких епох було не одна.

Нелегкими видалися шкільні роки, коли здібний юнак, рано осиротів, систематично долав ази середньої освіти і завершив навчання у 1941 р. з золотою медаллю. А тут війна. Відразу попросився на фронт і скоро був відібраний на навчання до Томського артилерійського училища. Не випадково! Талановитий юнак відразу впав в око начальнику училища, який приїхав за поповненням. Швидко освоював теорію і практику артилериста. Адже була закладена міцна база з фізичних основ балістики, руху тіл під кутом до горизонту, сили тертя, опору та інші явища й процеси. Допомігав у навчанні товаришам, його знову помітили і запропонували викладацьку роботу в училищі. Але курсант рвався на фронт. На запитання «Чому?» відповідав, що його рідна Вінничина під окупантом – іншого шляху немає. Прибув на фронт. Молодого офіцера відразу призначили начальником штабу дивізіону. За ним всі розрахунки, всі поправки з балістики руху снарядів, температурних врахувань, вибору рівня місцевості над нульовим горизонтом, вибір місцевості для відсічі німецьким танкам та ін. І головне – слід все розрахувати так, щоб уникнути втрат особового складу. Під час усіх зустрічей це була головна теза спогадів. У складі 25 танкової бригади пройшов фронтними дорогами від Воронежа і Сталінграда до Кіровограда, Будапешта і Берліна звідки круто на південь на допомогу до повсталій Праги. Далі – Далекий Схід аж до 1951 р. Автору тез довелося служити у цій дивізії, але в інший час.

За визначене десятиліття в окопах і між артилерійських дуелей багато передумав: куди йти далі після завершення війни? Успішному капітану О. І. Бугайову, кавалеру 5 бойових орденів та 5 медалей, світила прекрасна військова кар'єра – військова академія і просування сходинками військової служби. Але він обрав самий мирний і благородний шлях – стати вчителем середньої школи і не будь-яким, а фізики. Він дійсно обігнав час більше ніж на півстоліття, й оцінили його в цьому виборі його ж учні, насамперед, у спогадах.

Ще у 1952 р. О. І. Бугайов – студент педагогічного інституту, а через 4 роки – зайшов до класу учнів Ірпінської середньої школи № 1, про що так давно мріяв. І знову інтенсивна навчально-пошукова діяльність у галузі виявлення нових шляхів взаємозв'язку навчання природничих дисциплін і, зокрема фізики і виробничого навчання, з продуктивною працею учнів у сільському господарстві. Вже працюючи у Міністерстві освіти і науки України у 1960 році Олександр Іванович розробив методичний лист із вказаної тематики, який після обговорень у вищих ешелонах влади надрукувало управління шкіл Міністерства у 1961 р. За своєю суттю це було зелене світло для утворення першого в Україні Гайворонського міжшкільного навчально-виробничого комбінату Кіровоградської області для навчання учнів 8–10 класів автотракторної, слюсарної, швейної справи, домогосподарства, там набувалися навички зі спеціальностей хімік-лаборант, молодша медична сестра. Підтримуючи новаторство слідом були створені авторські школи В. О. Сухомлинського, І. Г. Ткаченка, які швидко набули розповсюдження всією країною. Їх концепція мала принципово нові підходи, в порівнянні з традиційними, до мети, методів, засобів навчання і виховання школярів, що ґрунтувалася на гуманістичній ідеї, була зорієнтована на розвиток індивідуальності дитини, розкриття її творчого потенціалу та ін.

Тоді ж, працюючи у Міністерстві освіти і науки України, Олександр Іванович був у групі розробників програми і методів навчання школярів, які розраховані на семирічних дітей, замість початку навчання з 8 років. Крім цього, розглядалася ідея організації навчання в дошкільних групах шестиліток. Це дійсно були революційні зміни.

Перші друковані дописи з визначених напрямів реформування шкільної практики появилися в газетах у кінці 50-х років ХХ ст. Молодого вчителя і перспективно мислячого науковця запросили до аспірантури, що завершилося успішним захистом кандидатської дисертації з проблем взаємозв'язку навчання фізики і виробничого навчання (1963 р.).

У цей час були надруковані фундаментальні праці про взаємозв'язок викладання фізики з виробничим навчанням і працею учнів сільської місцевості, розв'язування задач з фізики виробничого змісту, організацію

спостережень учнів у процесі праці та виробничого навчання, деякі способи поліпшення наочності експериментів із фізики, підготовлена методика трудового навчання у восьмирічній школі (для педагогічних училищ) та ін. Так формувався вчений-новатор.

Аналізуючи реформи української школи кінця 80-х років ХХ ст. не можна не помітити, що викладені ідеї у працях та дослідженнях О.І. Бугайова в 60-х – 70-х роках минулого століття знайшли своє практичне втілення. Дійсно ще в 60-х він випереджав епоху на цілих три десятка років.

Уже порівняно досвідченого знавця загальних основ розвитку освіти в Україні, одного з організаторів розроблення методики навчання природничих наук, фізики, трудового навчання у 1965 р. запрошують на кафедру методики навчання фізики Київського державного педінституту, а через рік обирають завідувачем цієї кафедри. В полі зору діяльності стратегічні проблеми методики навчання фізики. Він організовує участь колективу кафедри у розробленні системи методичної підготовки майбутніх учителів, створенні основного оригінального курсу методики навчання фізики для восьмирічної та середньої школи, спецкурсів, факультативів, започатковує систематичні навчальні телепередачі з фізики та інших навчальних предметів, шкільні олімпіади. Цьому сприяло створення вченим у 1968 р. Всеукраїнського семінару з актуальних питань методики навчання фізики. Семінар сприяв гуртуванню навколо Олександра Івановича великої кількості дослідників, які мали наміри визначити шляхи розвитку та реформування фізичної освіти в Україні, створилася ефективна «кузня» інноваційних методистів, наукова школа. Учителі, науковці вже відчували, що назрівала реформа математичної та фізичної шкільної освіти, що викликалося швидким розвитком науково-технічного прогресу. Не випадково Олександр Івановичу запропонували очолити сектор методики навчання фізики Науково-дослідного інституту педагогіки, який підпорядковувався Міністерству освіти і науки України. Завдяки його зусиллям в Інституті започатковано видання республіканських науково-методичних збірників «Методика викладання фізики» та «Бібліотека передового досвіду», в яких друкувалися науково-методичні статті з актуальних проблем методики навчання фізики. На кінець 80-х років ХХ ст. у лабораторії були виокремлені стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти України.

Енциклопедичні знання світових тенденцій реформування освітніх парадигм кінця 80-х – початку 90-років минулого століття сприяли тому, що у вченого зародилося глибоке переконання, що фізична освіта в Україні на порозі глобальних змін, він бачив необхідність інтеграції освіти й науки в

міжнародний освітній простір. Частина таких тенденцій описані в авторефераті докторської дисертації ще у 1984 р. Вчений знову обігнав час.

На початку 90-х років ХХ ст. Олександр Іванович мав стійку сформовану властивість обганяти час, тому не випадково першим у незалежній Україні створив Концепцію фізичної освіти середньої загальноосвітньої школи України (1992 р.), де визначені особливості професійної підготовки учителів і викладачів фізики, що полягали у врахуванні міждисциплінарних зв'язків, інтегративних процесів соціально-економічного, природничо-математичного, гуманітарного знання; формуванні предметних фізико-математичних компетентностей, а й ключових, спеціальних, методичних. Чи не вперше у дослідженнях науковців з'явилися вказані терміни. У II половині 90-х самостійно і у співавторстві з С. У. Гончаренком, О. І. Ляшенком, Є. В. Коршаком та ін. ним опрацьовано декілька варіантів державних стандартів загальної середньої освіти різних галузей, визначені критерії державного стандарту. Була розроблена й концепція фізичної освіти 12-річної загальноосвітньої школи (2001 р.). Окреслено стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти. В його працях послідовно можна прочитати: віртуальна лабораторія, комп'ютерна підтримка курсу фізики, метод моделювання, інтегративний курс фізики та ін.

Обганяючи час, спільно з М. Т. Мартинюком у 1993–1998 рр. підготовлено й апробовано інтегративні підручники «Фізика. Астрономія» для 7, 8, 9 класів, а також програми навчання фізики й астрономії у 10–11 класах. Проте інерція думки частини вчителів та методистів України, тяжіння до звичного не дала їм можливості побачити перспективу і вчасно відійти від традиційного підходу до вивчення фізики у школі. *Олександр Іванович знову випередив час, нині його ідея двох концентрів навчання природничих предметів реалізована на практиці в інтегрованому курсі «Природничі науки» для 10–11 класів.*

Список використаних джерел

Бугайов, О. І., Трифонова, О. М., та Садовий, М. І. (2009). Підвищення зацікавленості учнів до вивчення фізики через повідомлення новітнього матеріалу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кіровоград, 82 (ч. 2), 8–13.

Головко, М. В. (2014). Видатні постаті вітчизняної дидактики. До 90-річчя від дня народження професора Олександра Івановича Бугайова. *Рідна школа*, (4–5), 68–72.

Засекіна, Т. М. (2017). Концепція інтегрованого підручника «Фізика й астрономія». *Проблеми сучасного підручника*, 19, 112–119.

Костюкевич, Д. Я. (2003). *Відомий науковець, педагог-теоретик і практик шкільної фізичної освіти. Каталог виставки*. Упор. Л.І. Ніколюк. Київ. 23 с.

Садовий, М. І. (2013). Олександр Іванович Бугайов – воїн, учитель, вчений. *Проблеми сучасного підручника*, 13, 245–254.

НАУКОВА СПАДЩИНА О. І. БУГАЙОВА ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Степанюк Алла Василівна,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної біології та методики
навчання природничих дисциплін,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
Федчишин Ольга Михайлівна,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Випереджаюча модернізація педагогічної освіти для створення бази підготовки педагогічних працівників нової генерації та забезпечення умов для становлення і розвитку сучасних альтернативних моделей професійного та особистісного розвитку педагогів, які є ключовою умовою впровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року передбачає формування творчої особистості, якій притаманний певний рівень загальної культури, фундаментальна підготовка, побудована на синтезі наук. Це має винятково важливе значення для формування цілісного світогляду, критичного мислення майбутніх учителів та школярів. Саме ці проблеми і склали об'єкт наукового інтересу видатного українського вченого, доктора педагогічних наук, професора, почесного академіка НАПН України О. І. Бугайова.

Разом з тим, реалії ХХІ ст висувають нові вимоги до реформування як шкільної, так і вищої педагогічних світи в Україні. На педагогів покладено функцію реалізації освітніх програм нового покоління на основі передових педагогічних технологій, визначена місія підготовки підростаючого покоління до життя в майбутньому і виховання людини з сучасним мисленням, здатного

успішно самореалізуватись у житті. Отже, завдання сучасної освіти змінюються відповідно до вимог століття шляхом пошуку нових технологій та модернізації освітнього середовища.

Однак ретельний аналіз наукової спадщини О. І. Бугайова, зокрема його навчального посібника «Методика викладання фізики в середній школі: Теоретичні основи» (1981), засвідчив, що він не втратив актуальності і в наш час. У ньому цілісно розглядається процес підготовки майбутніх учителів фізики. Усі проблеми, адаптовані певним чином до сучасних вимог суспільства, є необхідними для включення до змісту формування професійно-методичної компетентності майбутнього учителя фізики. З метою підтвердження нашого висновку, розглянемо структуру та зміст навчальної дисципліни «Теорія та методика навчання (природничі науки, фізика, хімія, біологія)» (8 кредитів ECTS, 240 год), яка є обов'язковою для вивчення здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Природничі науки, фізика, хімія, біологія)» у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка.

Під час конструювання робочої програми цієї навчальної дисципліни ми взяли до уваги погляди Олександра Івановича Бугайова на взаємозалежність понять «дидактика» і «методика навчання» і врахували його думку, що «часткові дидактики» (дидактика фізики) більш повно відповідає їх змісту. Ця ідея послугувала основою для інтеграції змісту формування професійно-методичної компетентності майбутнього учителя фізики в контексті вивчення природничих наук. Нами виділені п'ять модулів: 1. Сучасні виклики дидактиці. 2. Методика навчання фізики. 3. Методика навчання хімії. 4. Методика навчання біології. 5. Методика навчання «Природничі науки». Така логіка повністю узгоджується із закономірностями теорії пізнання, згідно з якими пізнання природи здійснюється в межах ланцюга $S^1 - A - S^2$. В першому модулі здобувачі освіти опановують закономірності вивчення навчальних предметів природничої галузі знань (фізики, хімії, біології), методи і форми організації освітнього процесу. Такий підхід дозволяє уникнути повторів у висвітленні методичних проблем. Наступні три модулі стосуються особливостей вивчення фізичних, хімічних і біологічних об'єктів, процесів, явищ, законів, теорій. Це відповідає етапу диференційованого вивчення різних форм руху матерії. П'ятий модуль забезпечує інтеграцію знань про вивчення шкільного навчального предмета «Природничі науки». Реалізацію потреби вивчати «методи дослідження, які використовуються в методиці фізики» (пп.1.2) ми перенесли для вивчення у зміст також інтегрованої обов'язкової навчальної дисципліни «Методи наукових досліджень» (3 кредити ECTS, 90 год).

Досвід підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньою програмою Середня освіта (Природничі науки) у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка засвідчує, що у майбутніх учителів фізики на достатньому рівні формуються такі кінцеві результати навчання, як:

1. Знання та тлумачення сучасної термінології, наукових понять, законів, концепцій, учень і теорій, методів дослідження педагогічних та природничих наук. Розуміння та тлумачення загальних тенденцій, закономірностей розвитку педагогічної та природничих наук, їх ролі у формуванні природничо-наукової картини світу.

2. Знання та розуміння стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною як духовною та інтелектуальною, раціональною та ірраціональною істотою.

3. Знання методології наукового пізнання як концептуальної основи професійної діяльності вчителя природничих наук, розуміння динаміки розвитку сучасних наукових теорій, що оновлюють методологію дослідження природи, соціуму, людини.

4. Знання теорії та методики навчання природничих предметів, інноваційних та інформаційно-комунікаційних та комп'ютерних технологій навчання.

5. Знання змісту і принципів організації освітньої діяльності в закладах загальної середньої освіти, сутності проектування навчальних програм, підручників, інформаційних і науково-методичних матеріалів із фізики, хімії, біології, інтегрованого курсу «Природничі науки».

6. Уміння працювати в полікультурному середовищі для забезпечення успішної взаємодії у сфері науки та освіти, володіння технологіями усного і писемного спілкування державною та іноземною мовами у професійній діяльності, інформаційними технологіями і критичним ставленням до соціальної інформації.

7. Уміння інтегрувати методи емпіричного та теоретичного рівнів пізнання в освітньому процесі, застосувати припущення, гіпотези, теорії та концепції на рівні, необхідному для вирішення науково-дослідних завдань та проблем діяльності вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології.

8. Уміння застосовувати методи природничих та педагогічних наук, сучасні цифрові технології та пристрої для розв'язання природничо-наукових та освітніх проблем, створення інформаційних продуктів та методикою їх використання у шкільній практиці.

9. Уміння виконувати функції сучасного вчителя: ментора, тьютора, модератора, фасилітатора, коуча, консультувати суб'єктів педагогічного впливу (учнів, батьків, громаду) щодо освітніх проблем, стратегії сталого розвитку людства, популяризації природничої освіти.

10. Уміння застосовувати здобуті компетентності в широкому діапазоні можливих місць працевлаштування та повсякденному житті, розвитку людського буття, суспільства і природи, духовної культури.

11. Уміння застосовувати м'які навички (soft skills) та їх формувати в школярів у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування.

12. Уміння актуалізувати власний потенціал, проектувати та реалізувати індивідуальні освітні траєкторії особистісного зростання.

13. Уміння адаптуватись та діяти в новій ситуації, діагностувати власні стани та почуття для забезпечення ефективної та безпечної професійної діяльності, збереження власного здоров'я та здоров'я інших, генерувати нові ідеї, оцінювати результати своєї праці.

Таким чином, ми вважаємо, що проблема творчого використання ідей наукової спадщини О. І. Бугайова в процесі формування професійно-методичної компетентності майбутніх учителів фізики є актуальною і такою, що потребує подальшого дослідження.

КОНТЕКСТИ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВОЇ ШКОЛИ О. І. БУГАЙОВА

Школа Олександр Васильович,

доктор педагогічних наук, доцент, професор,
завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики,
Бердянський державний педагогічний університет

Кожен з нас у житті зустрічає людей, завдяки яким ми починаємо змінюватися, зростати особистісно і професійно, які змушують нас розвиватися, удосконалюватися, які вкладають у нас частинку власної душі. У суспільстві їх називають справжніми професіоналами своєї справи, Учителями з великої літери. Автору цих рядків пощастило зустріти у своєму житті саме таких людей, які змусили задуматися над значенням відомих слів “вчитель”, “професійна майстерність”, “відданість своїй справі” і фактично вплинули на вибір власного професійного шляху. У 1997 році мій науковий керівник, академік Міжнародної педагогічної академії, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького

державного університету Олександр Васильович Сергєєв познайомив з Олександром Івановичем Бугайовим. Ті наступні нечисленні зустрічі з майбутнім опонентом моєї кандидатської дисертації у теплій домашній обстановці залишилися у пам'яті на все життя. Вразили не тільки надзвичайна ерудиція й працездатність, актуальність і широта досліджуваних питань, глибина й системність знань з методики навчання фізики та історії її розвитку, але й людяність, відкритість, порядність, щирість, оптимізм та готовність допомогти. Звідси стає зрозумілим, завдяки чому ця людина змогла стати лідером відомої не тільки в Україні, але й далеко за її межами наукової школи методики навчання фізики, залишити суттєвий і визначальний слід в історії розвитку вітчизняної дидактики фізики.

5 грудня 2023 року минає 100 років з дня народження відомого педагога, вченого-методиста, Заслуженого діяча науки і техніки України, доктора педагогічних наук, професора, завідувача лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України Олександра Івановича Бугайова. Життєвий шлях цієї талановитої і мудрої Людини та Вчителя був шляхом постійної праці, особистісного й професійного самовдосконалення, що вміла визначати мету свого поступу, мобілізувати час і сили, обирати оптимальне рішення для її досягнення, захоплювати, підтримувати і вести за собою. 50 років життя Олександр Іванович віддав педагогічній і науковій діяльності, втілюючи свої ідеї в учнях, учителях, студентах та аспірантах, справляючи часто визначальний вплив на багатьох колег.

Після успішного захисту кандидатської дисертації з 1965 року Олександр Іванович розпочинає викладацьку діяльність на посаді спочатку доцента, а потім завідувача кафедри методики навчання фізики Київського педагогічного інституту (нині Український державний університет ім. М. П. Драгоманова). Уже з перших кроків науково-педагогічної діяльності Олександр Іванович виявив непересічний талант не тільки цілеспрямованого і творчо мислячого дослідника, але й неабиякі організаторські здібності. Протягом наступних років він читає оригінальний курс методики навчання фізики, разом з колективом кафедри бере участь у розробці спецкурсів і спецпрактикумів, системи підвищення професійної кваліфікації вчителів, започатковує підготовку навчальних телепередач з фізики та інших навчальних предметів. У 1968 році за його ініціативою та участю при кафедрі був заснований постійно діючий республіканський семінар "Актуальні проблеми методики фізики", який і нині залишається неформальним центром методичної думки з фізики в Україні.

Подальша доля вченого пов'язана з Інститутом педагогіки НАПН України, в якому з березня 1973 року він очолює сектор методики навчання фізики, а

згодом лабораторію навчання математики і фізики. Упродовж 70-80-х років у контексті реформування природничої освіти, підвищення загальноосвітньої і політехнічної підготовки школярів, науковці сектору О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, Д. Я. Костюкевич, О. І. Ляшенко, Г. В. Самсонова, З. В. Сичевська, О. А. Шишловський розробили теоретичні засади методики навчання фізики в загальноосвітній школі, здійснили експериментальну перевірку змісту навчання, досліджували концептуальні засади реалізації прогресивних ідей проблемного, програмованого і модульного навчання фізики; шляхи вдосконалення системи навчального фізичного експерименту, впровадження нових технічних засобів навчання. Завдяки працям цих учених виникає великий методичний центр дидактичних досліджень та поширення передового педагогічного досвіду, який наприкінці 70-х років переростає у Всеукраїнську науково-методичну школу (засновники – О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, М. Й. Розенберг). Високій ефективності й системності науково-методичних досліджень сприяло відкриття на базі лабораторії аспірантури. Упродовж 90-х років у підрозділі були здійснені важливі дослідження з проблем світоглядного виховання учнів (С. У. Гончаренко), єдності теоретичного та емпіричного у навчанні фізики (О. І. Ляшенко), інтеграції базового курсу фізики з астрономією (О. І. Бугайов, М. Т. Мартинюк), розроблено концепцію та проекти стандартів шкільної фізичної освіти, чим фактично було закладено основи її гуманітаризації, неперервності, наступності, фундаменталізації та диференціації. У ці ж роки в підрозділі було розроблено різноманітні навчальні програми з фізики для різних типів шкіл і класів (О. І. Бугайов, Д. Я. Костюкевич, Л. А. Закота), створено пробні шкільні підручники (О. І. Бугайов, М. Т. Мартинюк, В. В. Смолянець), підготовлено рекомендації щодо впровадження в процес навчання рівневої та профільної диференціації.

Науковий доробок О. І. Бугайова налічує понад 200 наукових праць в галузі методики навчання фізики та трудового навчання, серед них: концепції, державні стандарти і програми шкільної фізичної освіти; календарне і тематичне планування освітнього процесу з фізики та астрономії; серія підручників і навчальних посібників з фізики та методики її викладання для загальноосвітніх і вищих навчальних закладів; численні статті у різноманітних наукових збірниках, матеріалах науково-практичних конференцій. Кожному вчителю нашої країни добре знайомі такі праці О. І. Бугайова, як “Методика викладання фізики в середній школі: Теоретичні основи” (1981), “Тенденції розвитку навчання фізики у сучасній загальноосвітній школі” (1984), “Планування навчально-виховного процесу з фізики в 9-11 класах середньої школи” (1989), “Сучасний урок фізики. Питання теорії та практики” (1990), “Фізика: Завдання для тестової перевірки знань, умінь і навичок випускників

загальноосвітніх шкіл, ліцеїв і гімназій” (1993), лінійка шкільних підручників з фізики та астрономії для 7-9 класів у співавторстві (1994-1999) та ін.

О. І. Бугайов проводив також активну громадсько-педагогічну діяльність: багато років очолює науково-методичну комісію Міністерства освіти з природничих наук, є одним з організаторів республіканських педагогічних читань, семінарів і конференцій, Всеукраїнських фізичних олімпіад школярів, відповідальним редактором науково-методичних збірників “Методика викладання фізики”, “Методика викладання математики і фізики”, “Бібліотека передового досвіду”, в яких висвітлювались творчі здобутки кращих учителів України. Тривалий час Олександр Іванович був членом редколегії науково-методичного журналу “Фізика та астрономія в школі” (з 1995 р.).

Аналіз досліджень, що проводились під керівництвом професора О. І. Бугайова протягом 1970-2005 рр., свідчить про їх актуальність, теоретичну й практичну значущість для сучасної дидактики фізики та дозволяє умовно виділити такі основні напрямки:

- розробка концепції, державних стандартів, різнорівневих програм і навчальних планів шкільної фізичної освіти (С. У. Гончаренко, О. І. Ляшенко, М. І. Садовий, Є. В. Коршак, В. А. Волков та ін.);

- загальних і конкретних питань методики навчання фізики в школі, організаційних форм, методів і засобів навчання (М. Т. Мартинюк, М. І. Садовий, В. Д. Шарко, Т. П. Гордієнко, Б. І. Дегтярьов, М. М. Дідович, Г. І. Імашев та ін.);

- системи навчального фізичного експерименту (Д. Я. Костюкевич, С. П. Величко, С. О. Кононенко, В. П. Сергієнко, В. Д. Халамендик та ін.);

- інтегрованих курсів фізики та астрономії, їх масова апробація в середніх школах (М. Т. Мартинюк, В. В. Смолянець, І. А. Климишин та ін.);

- моніторинг і діагностика рівня та якості навчальних досягнень учнів з фізики (З. В. Сичевська, Л. А. Закота, О. І. Ляшенко, О. І. Іваницький та ін.);

- дослідження та введення в шкільний освітній простір історії вітчизняної фізики та астрономії (О. І. Ляшенко, Д. Я. Костюкевич, В. М. Мацюк, М. В. Головка, Т. М. Засекіна).

Олександр Іванович завжди з великою повагою ставився до студентів, колег, аспірантів і докторантів. Вони знали його як досвідченого, вимогливого, справедливого, авторитетного керівника і вченого, здатного згуртувати, підбадьорити, запалити енергією й повести за собою. Його лекції характеризувалися високим науковим рівнем, творчим підходом до проведення занять, продуманою мотивацією всіх етапів навчальної діяльності студентів, націлювали на плідну роботу. Постійна праця в архівах і бібліотеках, підготовка

публікацій і рецензій, участь у конференціях і семінарах, спілкування з провідними вченими-методистами країни, педагогічною громадськістю, величезна ерудиція, широкий спектр наукових інтересів, колосальна працездатність зробили його справжнім професіоналом своєї справи.

Авторитет наукової школи професора О. І. Бугайова у потужній широкій географії, що охоплює майже всю територію України. Довгий час він був членом першої в Україні докторської спеціалізованої ради з теорії і методики навчання фізики у НПУ ім. М. П. Драгоманова. Під його керівництвом підготували і захистили дисертації 4 докторантів і 38 аспірантів (багато з яких створили власні наукові школи), для такої ж кількості здобувачів він був доброзичливим і мудрим консультантом та рецензентом. Його численні учні сьогодні працюють у НАПН України, багатьох закладах вищої та загальної середньої освіти, активно втілюють в практику педагогічної діяльності ідеї та методичні розробки свого наставника.

Олександр Іванович Бугайов мав енциклопедичні знання з історії розвитку методики навчання фізики в Україні і мріяв видати з цього приводу окрему книжку, але не встиг... Проте створив немало її нових сторінок. Неоцінним є великий досвід, який вміщується у його численних наукових працях, нормативних освітніх документах, методичних розробках його учнів, що чекає на окреме системне дослідження, бо найбільшою винагородою для науковця та Вчителя є втілення його напрацювань у живу й активну практику, використання їх для блага людей та успіху справи, якій він присвятив усе своє життя.

РОЗДІЛ 2. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Білецький В'ячеслав В'ячеславович,
кандидат педагогічних наук, викладач-методист,
викладач природних дисциплін,
Рівненський фаховий коледж інформаційних технологій

У контексті євроінтеграційних освітніх процесів особливої актуальності набуває питання щодо застосування методів навчання, спрямованих на формування загальних та спеціальних компетентностей випускника закладу фахової передвищої освіти (МОН України, 2018, с. 7-9). Серед зазначених у стандарті компетентностей, особливе місце займає інформаційна і це не випадково, адже активне впровадження інформаційних технологій в усі сфери діяльності суспільства торкнулося й системи освіти. На зміну традиційній системі навчання приходять особистісно орієнтована, а традиційні методи змінюються інноваційними, що передбачають зміщення акцентів освітньої діяльності і її спрямування на творчий розвиток особистості.

Інформаційні технології на заняттях фізики й астрономії у закладах фахової передвищої освіти стали вже звичним явищем. Комп'ютер з мультимедіа в руках викладача стає ефективним засобом навчання. Одночасно впливаючи на зоровий та слуховий аналізатори, він оперативно відповідає на дії користувача, підтримуючи безпосередній зворотній зв'язок, тобто працює в інтерактивному режимі.

До пріоритетних форм використання ІТ в освітньому процесі з фізики й астрономії слід віднести забезпечення візуалізації теоретичного матеріалу, використання прикладного програмного забезпечення при проведенні віртуальних лабораторних робіт, організацію системи діагностики якості освіти, використання контролюючих та розвивальних програм, електронних таблиць. Також виправданим є залучення до освітнього процесу інтернет-ресурсів та штучного інтелекту, створення сайтів, публікацій, мультимедійних курсів.

На тлі пандемії COVID-19 та впровадження в країні воєнного стану, найбільш оптимальною моделлю освітнього процесу є змішане навчання. Змішане навчання поєднує в собі очне та дистанційне навчання: перевернутий клас (Flipped Classroom), зміна робочих зон (Station rotation), автономна група (Lab Rotation). Для організації дистанційного чи онлайн спілкування із

студентами зручними у використанні є безкоштовні сервіси Skype, Zoom, Google Meet, для роботи яких необхідно лише мати аккаунт на пошті Gmail. Під час дистанційного навчання студентів фізики й астрономії на викладача покладається важлива місія щодо організації навчального процесу таким чином, щоб він сприяв активізації розумової діяльності здобувачів освіти та підвищенню мотивації навчання. Зокрема ефективним методом, який спонукає студента до самостійної пошукової діяльності, є проектна діяльність. Засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дають можливість:

- здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність;
- змінювати форми навчання та види діяльності в межах одного заняття;
- організовувати інтерактивні форми контролю знань, вмінь і навичок;
- реалізовувати ігрові методи на заняттях;
- організовувати самостійні, дослідницькі, творчі роботи, кейс-проекти.

Формування у студентів експериментальних умінь і дослідницьких навичок в умовах дистанційного навчання має забезпечуватися цифровими навчальними матеріалами банків «Експериментальних завдань». За допомогою цих ресурсів студенти зможуть спостерігати за демонстраціями фізичних та астрономічних явищ, виконувати лабораторні та практичні роботи, домашні експерименти. Самостійне виконання лабораторних робіт з фізики доцільно реалізовувати у ході перегляду навчальних відеороликів із записами навчальних експериментів та пропонувати студентам самостійною обробляти результати дослідів, що отримують експериментатори у відео.

Особливу роль відіграє візуалізація інформації. Наприклад, засвоєння матеріалу при вивченні принципів роботи двигуна внутрішнього згоряння, процес роботи якого здійснюється в закритій системі, або вивчення мікросвіту речовин, ядерних процесів є неможливим без комп'ютера. Для візуалізації різних елементів електричного кола зручно використовувати додаток «Electricity AR», а проводити експеримент – за допомогою технології доповненої реальності з використанням додатку «Book'VAR» (Топузов, 2021, с. 94-96). Одним із найперспективніших напрямів використання інформаційних технологій у викладанні фізики, астрономії є комп'ютерне моделювання процесів та явищ, що спрямоване на підвищення ефективності навчання. Комп'ютерні моделі легко вписуються в традиційний урок, дозволяючи викладачу демонструвати на екрані комп'ютера більшість фізичних й астрономічних явищ, а також організовувати нові види навчальної діяльності. Для організації дослідницьких проектів та самостійного експериментування студентів доцільно використовувати віртуальне середовище «PhET Interactive Simulations». На заняттях астрономії при вивченні зоряного неба, планет

Сонячної системи, зоряних скупчень, галактик та багатьох інших об'єктів доцільним є використання віртуальної моделі зоряного неба «Stellarium». Корисною є також програма Celestia, яка практично замінює будь-який планетарій і дозволяє моделювати процеси, що відбуваються в Сонячній системі (від руху планет, комет, до спостереження за різноманітними астрономічними явищами).

Для ефективного контролю, взаємоконтролю та самоконтролю з фізики й астрономії під час змішаного навчання зручно використовувати Google Forms з тестовими завданнями, які можуть розміщуватися як в середовищі Google Classroom, так і на сайті «На урок».

Отже, інформаційні технології стають потужним багатофункціональним засобом навчання, а їх використання привчає студента жити та працювати в інформаційному середовищі й використовувати його можливості з максимальною ефективністю.

Список використаних джерел

Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Аналітико-методичні матеріали. (2021). / кол. авт. за загальною редакцією О.М. Топузова; укл. М. В. Головка. Київ: Педагогічна думка. 192 с.

Стандарт вищої освіти. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/121-inzhener.programn.zabezp.bakalavr-1.pdf>.

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ДО ТЕКСТОВОГО КОМПОНЕНТУ ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ В РАМКАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ НУШ

Заболотний Володимир Федорович,
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
Мисліцька Наталія Анатоліївна,
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри науково-природничих та математичних дисциплін,
Комунальний заклад вищої освіти
«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»

Трансформація освіти, розпочата декілька років тому, пройшла рубіж, за яким на передовому плані з'являються окремі природничі предмети, фізика зокрема. Підготовка до цього моменту була розпочата заздалегідь і завершилась

сформованим стандартом освіти для учнів 7-9 класів у рамках НУШ. Наступив час практичної реалізації стандартів, зокрема створення відповідного підручника з фізики, який стане базовим починаючи з 2024-2025 навчального року. На даний відомі авторські колективи, готові до написання підручників для школярів, пілотні проєкти перебувають на апробації.

Як свідчить досвід попередніх років, окреме знайомство із контентом підручників, складне завдання по їх створенню на завершальній стадії впровадження все ж таки, на жаль, містить певну кількість фізичних неточностей, не врахування вікових та психологічних особливостей учнів, що не задовольняє вимоги вчителів та учнів.

Перше з них, те, що підручник не забезпечує формування і розвиток у повній мірі інтересу до вивчення фізики. Проблема розвитку пізнавального інтересу складна і багатогранна, не є новою чи невідомою авторам підручників. Авторам слід задуматись над тим, як забезпечити інтерес до вивчення фізики, для всієї лінійки підручників 7-9 класів.

Перш ніж розглянути окремі погляди щодо контенту підручника, визначимось у питанні: Чи потрібний підручник з фізики для учня? Мова іде про паперовий носій. На наш погляд, однозначно так. Однак це ніяк не в супереч тому, що має бути і його електронна версія. Паперовий носій слід використовувати під час роботи вдома, готуючи домашнє завдання, це означає, що не варто звертати особливої уваги на товщину і масу підручника, а в межах школи, під час уроку, поїздки на дачу, до бабусі на вихідні – з метою підготовки до уроку використовувати електронну версію, доступну через мережу Інтернет. Друга важлива вихідна позиція ґрунтується на висловах академіка С.У. Гончаренка, який стверджував думку про те, що варто навчати так, щоб не перевчати.

Важливим чинником впливу на кінцевий результат навчання є усвідомлення авторами підручника (вчителями) факту властивостей особистості сучасного учня. Відповідно до теорії поколінь – це представники так званого Z покоління, якому властиві певні особливості сприйняття інформації, синдром дефіциту уваги, цифрова залежність тощо. Зокрема, труднощі концентрації уваги призводять до поверхових знань, а процес отримання знань існує тільки зверху донизу відповідно соціальної ієрархії. Поколінню Z властиве відсутність довіри й авторитетів, слабка здатність до навчання, поява невеликих труднощів призводить до полишення справи і пошуку іншої, захоплення хибною думкою про легкість набуття знань через цифрову мережу. формує ситуацію – зроблю і забуду. Принагідно зазначимо, що на думку нейролінгвістів, нейронні зв'язки, нейронна мережа в учня, який захоплюється тривалим використанням телефона-гаджета, кажуть «сидить в телефоні», просто не формується.

Згідно з думкою психологів, у підлітковому віці переважає наочно-образне мислення. Це варто використовувати у підручнику шляхом внесення до контенту завдань, у яких використовуються різноманітні засоби наочності. Це створить базу для чуттєво конкретного сприйняття. Для прикладу, на полях підручника можуть бути QR коди – посилання на електронні носії, у яких буде наведена база комп'ютерних динамічних моделей, дослідів, демонстрацій явищ природи. Причому ці завдання слід підібрати за рівнем складності – від репродуктивних завдань до продуктивних, творчих. Вони створюватимуть умови для поступового формування умінь від розпізнавання фізичних явищ до володіння знаннями про них, вміння пояснити явища у інших нових ситуаціях, що спонукатиме до самостійного пояснення явища, можливо з залученням підручника (робота з текстом) чи інших джерел інформації. З позицій формування світогляду така послідовність викладу контенту навчального матеріалу відповідає етапам навчання фундаментальних наук, фізики зокрема: від живого споглядання до абстрактного мислення, тобто до пояснення явища на практиці. По-друге наявність таких завдань створюватиме в учня переконання, що фізичні процеси можна пояснити, що вони чітко описуються математичним апаратом у вигляді законів. Окрім того, розгляд прикладів застосування фізичних законів до явищ живої і не живої природи переконуватиме учня у єдності матеріального світу. Наявність загальних закономірностей, які охоплюють всі об'єкти і процеси у природі, задовольняють потребу учня у розумінні того, для чого йому вивчати фізику.

Розглянемо окремі конкретні позиції, які з нашого погляду мають містити підручники:

1. Контекст підручника має містити чіткі, конкретні, однозначні визначення фізичних величин у відповідності з сучасними науковими досягненнями, зокрема в області метрології. Відомо, що 26-а генеральна конференція змір та ваг, яка відбулася 16 листопада 2018 року затвердила нові еталони, чим завершила початкову мрію про метричну систему, яка була прийнята під час Французької революції. Метрична система, яка еволюціонувала у Міжнародну систему одиниць, була розроблена, щоб бути «На всі часи, для всіх людей». Ці зміни вступили в силу 20 травня 2019 року у Всесвітній день метрології. Саме тому, визначення основних фізичних одиниць Міжнародної системи має бути відображеним у нових (НУШівських) підручниках з фізики. Зауважимо, що нова система одиниць, базується на фундаментальних константах і перестала базуватись на матеріальних об'єктах. Фундаментальні константи ідеально підходять до створення еталонів: вони незмінні, загальнодоступні, не вимагають спеціальних умов для збереження. Як

приклад, наведемо декілька означень. Одиницею довжини у Міжнародній системі є метр. Його розмір встановлюється шляхом фіксації числового значення швидкості світла у вакуумі, яке рівне у точності $c = 299792458$ м/с. Один метр – це відстань, яку світло проходить у вакуумі за $\frac{1}{299792458}$ секунди.

Одна секунда є одиницею часу. Її розмір встановлюється фіксацією числового значення частоти надтонкого розщеплення основного стану атома цезію – 133 при температурі 0 К, рівний у точності 9192631770 с⁻¹. Епоха визначення кілограма як одиниці маси у вигляді платино-іридієвого циліндра завершено. У новій версії системи кілограм вимірюватимуть за допомогою так званих ваг Кіббла. Він має бути таким, щоб постійна Планка становила рівно $6,62607015 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Власне визначення кілограма прив'язане до кількості електромагнітної енергії, необхідної для того, щоб урівняти об'єкт відповідної маси у гравітаційному полі. Без сумніву слід визначити складність, яка пов'язана з вимірюванням фізичних величин у побуті та повсякденному житті. Вочевидь варто віднайти способи розв'язання суперечливості між наявним науково-метрологічним визначенням та визначеннями, які може сприйняти учень даної вікової групи. На допомогу може прийти, наприклад, інтерактивна гра, яка звертає увагу на потребу практичного застосування знань про метрологію під час трудової діяльності і побутового життя (Measurement in Daily Life, n. d.).

2. Важливий складник контенту пов'язаний з мовленнєвою готовністю, міжпредметними зв'язками. Мова – це не тільки засіб комунікації, мова – це засіб мислення. Тому необхідно текстовий контент подавати мовою фізичної науки, що сприятиме формуванню ключових компетенцій з позицій громадянського і суспільного становлення індивідуума. У підручнику слід використовувати українськомовні терміни, не забуваючи й те, що вони несуть й фізичний складник. Так, громовідвід як дефініція не відповідає суті явища використання – це блискавковідвід; прискорення варто замінити на пришвидшення, за етимологією походження терміну, райдуга – веселка тощо. Можемо зустріти твердження про проміжок часу – хоча час вимірюють інтервалами – інтервал часу.

3. Для виміру фізичної величини створюють засоби вимірювання. До сих пір у підручниках згадують про спідометр як засіб вимірювання швидкості руху. Однак, на панелі авто є табло – лічильник пробігу. Це одометр – засіб вимірювання пробігу (шляху). У сучасних автомобілях є одометри для вимірювання шляху упродовж визначеного водієм часу (від заправки до заправки, упродовж дня) й такі, що рахують весь шлях пройдений авто з моменту початку часу експлуатації.

4. Фізика – наука точна. Це вимагає чіткого визначення фізичних понять. Однак, у шкільних підручниках можна зустріти ряд неточностей у формулюваннях. Так, означення (Бар'яхтар та Довгий, 2015, с. 54): траєкторія – це лінія, яку описує в просторі точка, що рухається. Неточність в тому, що йдеться про матеріальну точку; пояснюючи графічну залежність $I=f(U)$ закону Ома для ділянки кола, автори стверджують, що сила струму на ділянці кола пропорційна напрузі на кінцях цієї ділянки, графічно зображають у вигляді прямої лінії (Засекіна, 2021, с. 176-177; Шут та ін., 2016, с. 224-226). Неточність у тому, що відсутні умови цього, а саме слід наголошувати за умови незмінного опору.

5. Ще один важливий складник контенту зосереджений в області наукового світогляду. Відомо, що матерія існує у вигляді речовини і поля. Однак, учителі методисти та автори підручника не завжди враховують це у визначенні фізичної величини, чим обмежують повноту формування світогляду учня. Інформація, яка сприймається особою, що вивчила фізику, і тим, що сприймає особа (учень), яка вивчає фізику різняться. Тому не варто нехтувати точністю і однозначністю формулювання. Для прикладу: силу визначають як фізичну величину, яка є кількісною мірою взаємодії тіл. В такому означенні «забувається», що сила може бути викликана дією поля – гравітаційного, електричного, магнітного. Це важливо, адже життєвий досвід учня, спостереження падіння м'ячика, камінчика, яблука до землі зумовлене гравітаційною взаємодією, джерелом якої є Земля.

Прикладом «недомовки» можу бути означення роботи, яку у підручниках подають як скалярну фізичну величину, що визначається добутком сили на шлях. При цьому зовсім не зосереджується увага на тому, що це процес перетворення одних форм руху матерії в інші.

6. Практика навчальної діяльності показує, що формуванню в учнів експериментальних умінь варто приділяти увагу вже на першому ступені навчання фізики. Саме сформованість базових умінь вимірювання маси на терезах, відстані мірною стрічкою, рулеткою, сили – динамометром (силоміром), температури – термометром, сили струму – амперметром, напругу – вольтметром, під час подальшого вивчення фізики сприятиме оволодінню більш складними вимірювальними приладами. Тому у підручнику слід передбачити низку завдань експериментального характеру з метою формування таких умінь. Важливо, щоб такі завдання мали як стрижневу лінію – простота завдань за змістом, у яких вимірювальний аспект використання засобів і приладів має бути визначальним. Сьогодні дає можливість внесення до контенту підручника QR коду, посилання на Інтернет ресурси для перегляду

комп'ютерної моделі, відеоролика, завдяки яким учень може ознайомитись із вимірювальними засобами і правилами їх використання (Заболотний та ін., 2020).

Висловлене вище – це мізерне число можливих покращень контенту майбутнього підручника, які були помічені у нині чинних підручниках для сучасних закладів середньої освіти.

Науковий прогрес, швидкий розвиток технологій навчання, індивідуальні особливості особистості мають мати відповідне відображення у контенті підручника, основним завданням якого було і залишається формування наукового світогляду учня та підготовка до практичної діяльності особистості у різних галузях.

Список використаних джерел

Бар'яхтар, В. Г., та Довгий, С. О. (Ред.) (2015). *Фізика: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл.* Харків: Вид-во «Ранок». 240 с.

Заболотний, В. Ф., Мисліцька, Н. А., та Слободянюк, І. Ю. (2020). Використання хмаро орієнтованих технологій в умовах дистанційного навчання. *Науковий журнал: Фізико-математична освіта*, 1(23), 78-82. <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/>

Засекіна, Т. М. (2021). *Фізика. Підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти.* Київ : УОВЦ «Оріон». 256 с.

Шут, М. І., Мартинюк, М. Т., та Благодаренко, Л. Ю. (2014). *Фізика: підручник для 8 класу загальноосвіт. навч. закл.* Київ: Перун. 294 с.

Measurement in Daily Life. (n. d.).

[https://www.measurement.govt.nz/metrology/measurement-in-daily-life.](https://www.measurement.govt.nz/metrology/measurement-in-daily-life)

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА ЗАНЯТТЯХ БІОЛОГІЇ

Качко Галина Олександрівна,
кандидат біологічних наук,
Київський фаховий коледж зв'язку

Сучасні умови потребують новітніх методів та методик навчання. На сьогодні в освітньому процесі широко розповсюджена та використовується методика змішаного навчання («blended learning») – методики, що поєднує традиційне та дистанційне навчання та передбачає залучення студентів до самостійної роботи. Її характерними рисами є інтеграція офлайн навчання,

управління яким здійснює викладач, та онлайн навчання, яке передбачає більшу вагу самостійної роботи студентів, орієнтовану на його освітні потреби.

Важливим елементом змішаного навчання є широке використання засобів сучасних інформаційних технологій, наприклад, навчальних симуляторів з різних дисциплін.

На сьогодні відомо багато симуляторів різного спрямування (спеціалізації) та можливостей, а саме: myphysicslab.com (моделювання фізичних експериментів), vlab.co.in (ресурс для підтримки навчання хімії й фізики), chemcollective.org (симулятор з хімії, акцент зроблено на неорганічну хімію), tinkercad.com (ресурс, який включає фізичні досліди з вивчення законів електродинаміки), lifelique.com (навчальні інтерактивні моделі з біології, хімії, фізики, астрономії, природознавства, математики), phet.colorado.edu (ресурс з моделювання експериментів природничого напрямку), Bio Lab (ресурс з біології, де можна ознайомитись з генетикою).

Під час проведення занять з біології використовуємо, зокрема, інтерактивну симуляцію «Природний добір. Лабораторія» (phet.colorado.edu). Вона дає можливість моделювати та відстежувати можливі сценарії розвитку подій у природному середовищі. Інструменти цього застосунку забезпечують додавання пари, домінуючої мутації (колір хутра, форма вух та зубів, тощо), додаткові природні фактори (наприклад, наявність хижаків).

Завдяки симуляції можна відстежити вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на природний добір в популяції (рис. 1).

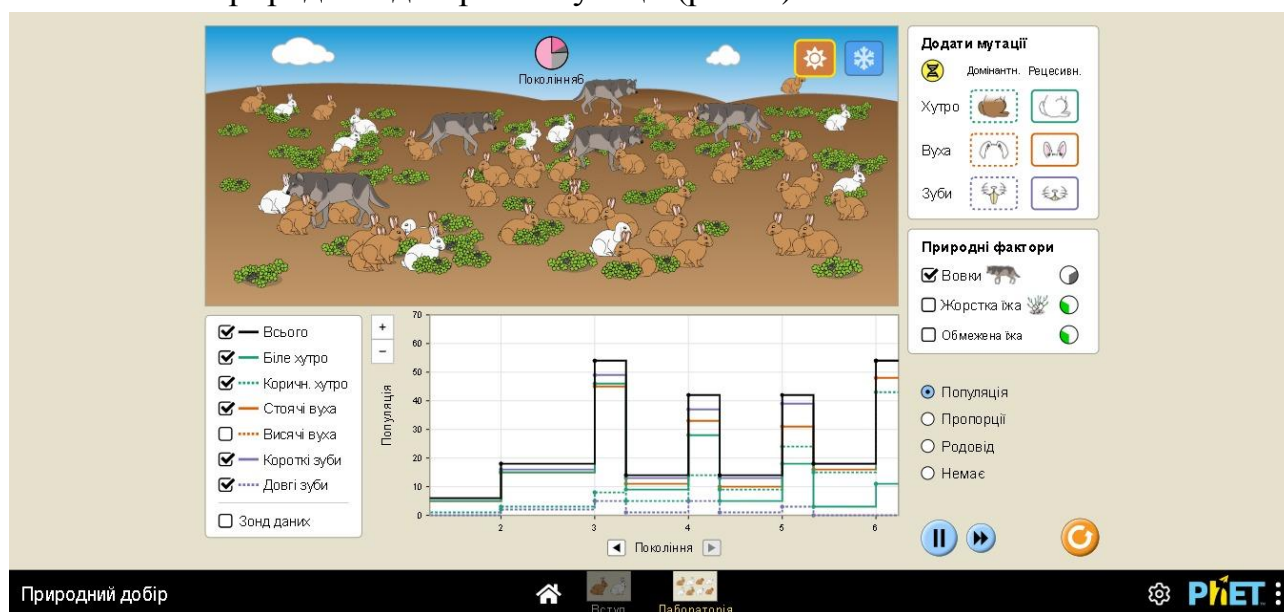


Рис. 1. Дія природного добору залежно від впливу зовнішніх та внутрішніх факторів (платформа phet.colorado.edu).

Завдяки навчальній платформі ua.mozaweb.com можна ознайомлювати студентів із колекцією зображень та відеоматеріалів, принципом роботи мікроскопа, а також використовувати різні типи завдань для оцінювання результатів навчання, створювати презентації для лекцій тощо (рис. 2).

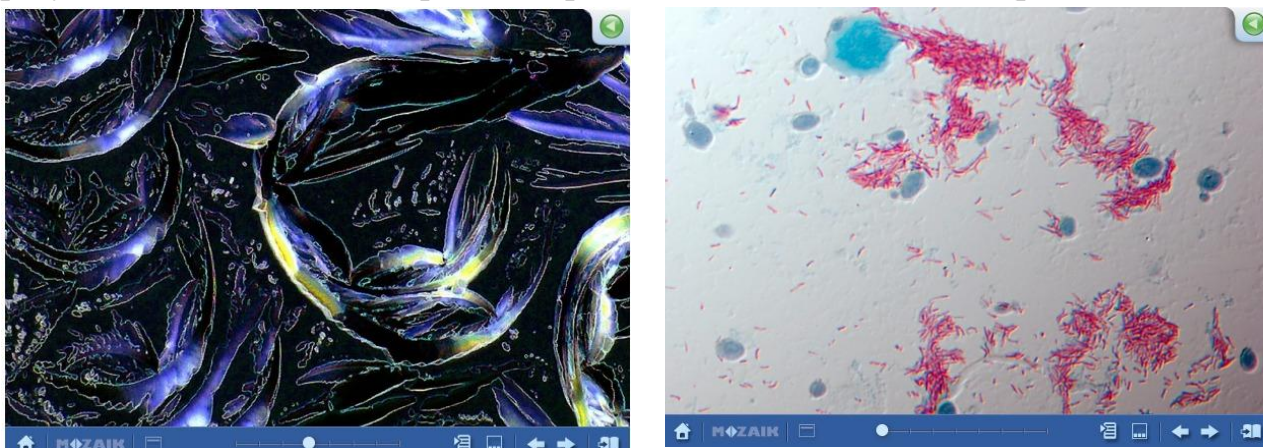


Рис. 2. Кристали амінокислоти гліцин (тема «Білки. Амінокислоти») збудник туберкульозу (тема «Віруси») (платформа ua.mozaweb.com).

Цифрові освітні ресурси можуть використовуватися як для організації онлайн занять, так і для роботи в аудиторії. Причому змішане навчання передбачає можливість чергування форм і методів організації освітнього процесу, залежно від конкретних дидактичних завдань. Викладач може підготувати презентацію до лекції або використати віртуальну лабораторію під час синхронного дистанційного або традиційного заняття.

Також можна запропонувати студентам опрацювати відповідний навчальний матеріал із використанням цифрових освітніх ресурсів самостійно, а потім організувати спільне обговорення та поглиблення знань під час роботи в аудиторії, що сприяє посиленню мотивації студентів до вивчення дисциплін природничого циклу.

Список використаних джерел

Virtual Labs. <https://vlab.co.in>.

Interactive Simulations for Science and Math. <https://phet.colorado.edu>.

ПОТЕНЦІАЛ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ ГРОМАДЯНСЬКИХ І СОЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ковдрин Людмила Ігорівна,
здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка;
Головко Микола Васильович,
доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Запорукою успішного вирішення пріоритетних завдань, що постають перед суспільством в мовах воєнного стану та повоєнного відновлення України, є активна життєва позиція кожного громадянина, його готовність та спроможність брати участь у конкретних заходах, спрямованих на захист і розбудову нашої держави. Відтак надзвичайно важливо забезпечити високий рівень громадянських і соціальних компетентностей, формування яких розпочинається на рівні початкової освіти та продовжується в гімназії і ліцеї.

Державний стандарт базової середньої освіти (2020) визначає громадянські та соціальні компетентності випускника гімназії як здатність бути відповідальним громадянином, активно долучатися до громадського й суспільного життя на рівні класу, освітнього закладу, громади; з повагою та толерантно ставитися до інших громадян, ефективно співпрацювати з ними; запобігати та розв'язувати конфліктні ситуації, уникати проявів різних видів дискримінації; усвідомлювати внутрішні потреби та особисті почуття, долати стрес, дотримуватися здорового способу життя й дбайливо ставитися до особистого фізичного й соціального здоров'я.

Свій внесок у формування та розвиток громадянських і соціальних компетентностей роблять всі освітні галузі та навчальні предмети. Зокрема, метою природничої освітньої галузі є формування особистості здобувача базової середньої освіти, який не лише знає закони, усвідомлює закономірності природи та має сформовані вміння досліджувати їх, а й спроможний оцінити, яким чином діяльність людини, сучасні технології, наука та техніка впливають на суспільний розвиток та навколишній світ, володіє навичками відповідальної взаємодії з природою та соціумом, розв'язує практичні проблеми у співпраці з однокласниками, педагогами, батьками, іншими членами громади. З огляду на це, базові знання природничої освітньої

галузі включають питання взаємозв'язків людини та природи, концепції сталого розвитку суспільства, а також значення для нього науки та техніки.

Компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі реалізовано через конкретизацію умінь і ставлень для кожної з ключових компетентностей. Для громадянських і соціальних компетентностей це вміння, що стосуються поширення інформації природничого змісту та залучення членів громади до розв'язанні проблем довкілля, дотримання норм законодавства з охорони природи, формування активної громадянської позиції щодо збереження та охорони довкілля, долучення до природоохоронних заходів, вибір здорового способу життя, здійснення природоохоронної діяльності для збереження власного здоров'я та здоров'я інших осіб, усвідомлення пріоритетності збереження здоров'я у сучасному суспільстві тощо [1].

Відтак, під час розроблення базового курсу фізики потрібно передбачити включення елементів предметного (фізичного) змісту, реалізація яких забезпечить формування та розвиток у здобувачів загальної середньої освіти громадянських і соціальних компетентностей.

Список використаних джерел

Державний стандарт базової середньої освіти. (2020).
http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886.

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Крамаренко Ірина Сергіївна,
кандидат педагогічних наук, старший дослідник,
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»,
старший науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Розвиток природничо-наукової компетентності в учнів є важливою характеристикою, яка має формуватися в процесі навчання. Вона включає знання, вміння, досвід та дає можливість розуміти, аналізувати та пояснювати природні явища, а також прогнозувати технологічні рішення для розв'язання практичних проблем. Значний вплив на формування природничо-наукової компетентності учнів має використання сучасних засобів навчання. Загалом оцінка впливу сучасних засобів навчання на розвиток і формування

природничо-наукової компетентності учнів є важливим аспектом підвищення якості освіти та забезпечення підготовки здобувачів до вимог сучасного світу.

Сучасні засоби навчання стали невід'ємною частиною системи освіти, дедалі більше закладів освіти долучають їх. Хоча сучасні засоби навчання мають низку переваг, існують також контраргументи, які свідчать про ефективність традиційних методів навчання.

Таким чином, метою нашої роботи є дослідження обох аргументів, щоб забезпечити всебічну перспективу.

Сучасні засоби навчання базуються на широкому спектрі технологій, які використовуються для удосконалення навчального процесу. Ось деякі з них:

1. Інтерактивне обладнання – це технологічні пристрої та інструменти, які дозволяють користувачам взаємодіяти за допомогою різних сенсорних технологій. Ці технології дають можливість створювати більш ефективні та захоплюючі навчальні середовища, які сприяють активному залученню учнів та покращенню їхнього навчання.

2. Комп'ютерне обладнання є ключовим елементом сучасних технологій і використовується в різних сферах життя, включаючи навчання, розваги, роботу та інші сфери.

3. Віртуальна реальність (VR): Ця технологія дозволяє учням поглиблено зануритися в інтерактивні віртуальні середовища, де вони можуть відчувати себе частиною хімічних реакцій або виконувати віртуальні експерименти.

4. Симулятори та ігри: Ігрові програми та симулятори можуть бути використані для візуалізації хімічних концепцій та проведення експериментів у віртуальному середовищі.

Ці та інші сучасні засоби навчання дозволяють зробити навчальний процес більш цікавим, інтерактивним та доступним для учнів. Вони допомагають залучити учнів до активного вивчення матеріалу та розвивають їхні навички у сфері хімії та інших наук.

Традиційні методи навчання також залишаються ефективними. Лекції та підручники успішно використовувалися протягом століть, і деякі студенти, можливо, віддадуть їм перевагу перед сучасними навчальними посібниками. Крім того, традиційні методи навчання можуть бути економічно ефективнішими, ніж сучасні засоби навчання, оскільки вони не вимагають дорогих технологій. Тому важливо розглянути ефективність традиційних методів навчання, перш ніж повністю відмовлятися від них.

Сучасні засоби навчання дозволяють підвищити рівень сформованості природничо-наукової компетентності учнів. Наприклад, віртуальне моделювання може покращити розуміння учнями наукових явищ, оскільки

воно забезпечує більш захоплюючий досвід навчання, ніж традиційні методи. Інтерактивне навчання може покращити навички учнів щодо розв'язання проблеми, оскільки спонукає їх критично мислити та застосовувати свої знання в реальних ситуаціях. Мультимедійні презентації можуть покращити комунікативні навички учнів, оскільки вони дозволяють подавати інформацію чітко та лаконічно.

Сучасні засоби навчання створюють доступні умови для учнів з освітніми втратами різного рівня, оскільки дозволяють отримати доступ до різноманітної інформації та забезпечує більш захоплюючий, інтерактивний досвід навчання. Аудіовізуальні засоби можуть допомогти учням із вадами зору чи слуху, оскільки надають альтернативні способи отримання інформації.

Підсумовуючи зазначимо, що сучасні засоби навчання мають низку переваг, які можуть посилити залучення учнів, покращити результати навчання, підвищити рівень сформованості природничо-наукової компетентності та надати нові можливості для персоналізованого навчання. Проте традиційні методи навчання все ще є ефективними, і слід уважно ставитися до впровадження сучасних засобів навчання. Ретельно збалансувавши переваги та недоліки застосування сучасних засобів навчання та елементів традиційного навчання, ми можемо створити більш ефективну та справедливую систему освіти, яка відповідає потребам усіх учнів.

РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ У ПРОЦЕСІ СТАНОВЛЕННЯ ОБДАРОВАНОЇ ОСОБИСТОСТІ

Кремінський Борис Георгійович,
доктор педагогічних наук, професор,
начальник відділу роботи з обдарованою молоддю,
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

На сучасному етапі реформування освіти справедливо декларується пріоритетна потреба у творчих, креативних, висококваліфікованих і небайдужих учителях, які є неординарними особистостями, здатними зробити неординарними своїх учнів. Це безумовно правильно і актуально, водночас на практиці доводиться мати справу з досить різним розумінням ролі та значення впливу особистості вчителя на результати здійснюваної ним навчальної та виховної діяльності, зокрема, в аспекті впливу авторитету учителя на формування особистості його учнів. Причин тому декілька, основними з яких, на наш погляд, є різне розуміння та ставлення до феномену авторитету у педагогічній діяльності. Як знайти баланс між крайнощами і полярними

наслідками прояву авторитету – від повної його відсутності аж авторитарного підходу, що межує з диктатом та пригніченням ініціативи і особистості учня?

Зрозуміло, що обидва зазначені крайні прояви є контрпродуктивними і шкідливими з багатьох точок зору. Водночас більш помірковані прояви особистісних якостей учителя відіграють досить важливу роль у формуванні особистісних якостей та життєвих пріоритетів здобувачів освіти. Але й тут не все і не завжди виглядає однозначним. Існує принаймні декілька точок зору та підходів, кожен з яких може бути виправданий за певних конкретних умов.

Так склалося, що існує певна група професій до яких у суспільстві сформувалося особливе ставлення і ця особливість, перш за все, полягає у апріорному висуненні більш високих морально-психологічних вимог, вимог щодо людяності та гуманності тощо до представників цих професій. І професія вчителя у цьому списку знаходиться на одному з перших місць, оскільки саме до вчителів учнями (і не лише ними) висуваються істотно вищі вимоги щодо морально-психологічних якостей, ніж до дорослих людей переважної більшості інших професій. Це, зокрема, стосується здорового способу життя (наявності/відсутності шкідливих звичок тощо), принциповості, справедливості, патріотизму, не схильності до здирництва тощо. Адже в очах учнів будь-які непристойні або просто «сумнівні» вчинки вчителя автоматично вступають у протиріччя з декларованими цінностями та очікуваними зразками поведінки і таким чином знецінюють його авторитет з усіма можливими наслідками. Як свідчить досвід, саме обдаровані особистості є найбільш чутливими, а значить найбільш вразливими з морально-психологічної точки зору, але, водночас саме вони здатні до найбільшого відгуку на позитивні впливи, саме вони, знайшовши «свого вчителя» в розумінні бажання наслідувати його хороші риси, здатні до потужного інтелектуального розвитку, творчого зростання тощо.

Окремо ми хочемо більш детально зупинитися на розгляді такої, на наш погляд, дуже важливої і водночас неоднозначної проблеми, як емоційність вчителя. Існує як мінімум два діаметрально протилежні підходи що до того, як повинен себе вести в емоційному плані учитель, заходячи в клас, спілкуючись з учнями тощо.

Зміст першого визнаного і досить поширеного підходу загалом полягає в тому, що заходячи в клас учитель повинен «залишити за дверима» свої особисті проблеми, переживання, негаразди або просто «домашні» турботи і повністю переключитися та налаштуватися на реалізацію навчального процесу відповідно до поставленої мети, теми уроку тощо. Фактично у цьому випадку мова іде про

повне абстрагування вчителя від зовнішніх умов та впливів, які формально не мають відношення до навчання.

Зауважимо, що ми, не відкидаючи і не заперечуючи можливість існування першого підходу, дотримуємося іншої точки зору щодо можливості та доцільності вияву учителем своїх емоцій, переживань тощо. Звичайно, у жодному разі мова не йде про перенесення вчителем своїх проблем на плечі оточуючих, тим більше учнів, але ми вважаємо, що учні мають право і повинні бачити в учителі не робота (коуча, тьютора чи ще будь-якого алгоритмізованого функціонера) без загальних емоцій, переживань та власної долі, а перш за все учителя, якого потрібно сприймати саме як людину (а не функцію чи інструкцію). Метою учителя є не лише навчання, але й виховання інших, водночас при цьому учителю може бути неприємно (наприклад, якщо учень не виконав завдання), радісно (наприклад, коли учень здобув перемогу на олімпіаді або ж просто коли учням цікаво на уроці), учитель може пишатися своїми учнями, учителю може бути боляче фізично, може бути боляче морально, учитель може разом з дітьми радіти перемозі улюбленої спортивної команди тощо.

Лише так, відчуваючи емоції вчителя, учні навчаться співпереживати, керувати власними, поважати і рахуватися з емоціями інших тощо. Власне це і є надзадачею справжнього вчителя – навчити і виховати людину, здатну співпереживати і розуміти інших людей. Тоді не буде війни. Тоді буде кого і буде кому вчити.

Список використаних джерел

Кремінський, Б. Г., Мистюк, С. П., та Черкаська, Л. С. (2022). Значення особистості учителя для формування пізнавальних пріоритетів учнів. *The 9th International scientific and practical conference “Topical issues of modern science, society and education” (March 20-22, 2022)* (p. 107-113). Kharkiv, Ukraine : SPC “Sci-conf.com.ua”. URL: <https://nic-sci-conf.esclick.me/GsxlfhJXPweu>

Cherry, K. (2022, October 22). What Is Extrinsic Motivation? URL: <https://www.verywellmind.com/what-is-extrinsic-motivation-2795164>

Funch, F. (n.d.). *Transformational Dialogues Facilitator Training. Manual #1. An instruction manual of practical techniques for facilitating personal change.* Transformational Processing Institute. <https://www.worldtrans.org/TPS/win/TP1.pdf>

ХМАРНІ СЕРВІСИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Крижановський Сергій Юрійович

магістр педагогічної освіти, аспірант,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Під час дії правового режиму воєнного стану через бойові дії та проблеми з укриттями для традиційного освітнього процесу в навчальних закладах виникають перешкоди, подолати які сприяє запровадження дистанційного та змішаного навчання. Дистанційне навчання трактується як процес індивідуалізованого набуття знань, умінь, навичок здобувачами освіти і також способів їх пізнавальної діяльності з урахуванням віддаленої один від одного опосередкованої взаємодії учасників навчального процесу (Положення про дистанційне навчання, 2013). Змішане навчання зазвичай визначають як поєднання традиційного очного навчання та дистанційного з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (Мовчан, 2022).

У процесі навчання фізики існує необхідність великої кількості наочності та виконання фізичного експерименту. Під час очного навчання використовується натурний експеримент та різні форми наочності з безпосередньою взаємодією із викладачем. Під час дистанційного навчання освітній процес переноситься у віртуальний простір, який створюється засобами цифрових технологій.

Під час змішаного навчання фізики виконання лабораторних робіт і практикумів першочергово здійснюється у традиційній формі в навчальних лабораторіях. А вже лекційні, семінарські та практичні заняття проводяться онлайн. Під час дистанційного навчання заняття всіх форм організуються онлайн із використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Проблема підтримки дистанційного навчання фізики з використанням різних форм наочності та віртуального фізичного експерименту активно досліджується вченими (Головка та ін., 2015). Розробляються різні комп'ютерні моделі та програмне забезпечення (віртуальні демонстрації, віртуальні симуляції, віртуальні фізичні лабораторії, віртуальні фізичні світи, спеціалізовані інструментальні середовища, чисельне моделювання фізичних явищ за допомогою спеціальних програмних пакетів тощо).

Також використовуються відеозаписи натурних експериментів, виконаних в лабораторних умовах.

Різноманіття інструментальних засобів та форматів представлення наочності обмежує мобільність і зручність їх використання на різних пристроях. Допомагає розширити можливості в цьому плані використання хмарних технологій (Головка та ін., 2022).

В реаліях сьогодення перед дистанційним та змішаним навчанням ставиться вимога забезпечення синхронним режимом зв'язку. Достатньо ефективно дозволяють зробити це хмарні сервіси відеоконференцій Google Meet чи Zoom, які зручно використовувати під час лекційних, семінарських та практичних занять.

Для створення і демонстрування наочності зручно використовувати хмарні інструменти для презентацій від Google Workspace чи Microsoft Office 365.

Навчання фізики вимагає великої кількості математичних доведень і розрахунків, для підготовки яких у презентаційних матеріалах потрібно досить багато часу. Використання додатків «віртуальна дошка» у поєднанні з графічним планшетом, що надаються сервісами відеоконференцій, дозволяє писати, як на звичайній дошці в режимі реального часу. Учасники конференції можуть зберігати зображення на віртуальній дошці, у хмарне сховище або завантажити на власний пристрій.

Хмарні сервіси електронних таблиць Google Таблиці чи Microsoft Excel Online можна застосовувати на лабораторних заняттях та при моделюванні фізичних процесів, під час вирішення задач дослідницького характеру, що передбачають обробку результатів експериментів, для створення табличних документів, побудови діаграм і графіків тощо.

Хмарні сервіси та онлайн версії програмного забезпечення спеціальної професійної діяльності вчителя фізики дозволяють підсилити підтримку дистанційного навчання фізики. Сюди можна віднести: віртуальні фізичні лабораторії, спеціалізовані інструментальні середовища, системи комп'ютерної математики.

Віртуальні фізичні лабораторії – програмне забезпечення, призначене для імітації роботи студента у фізичній лабораторії для дослідження фізичних явищ або процесів. Віртуальні онлайн лабораторії можна використовувати без встановлення на власний комп'ютер.

Спеціалізовані інструментальні середовища – програмне забезпечення, призначене для моделювання і конструювання з готових базових моделей. Наприклад, пакети програм для автоматизованого проектування електронних схем і моделювання їх роботи: EasyEDA і Multisim Live – хмарні засоби для моделювання роботи електричних кіл, які можна використовувати в навчальних цілях.

Системи комп'ютерної математики – це програмне забезпечення, призначене для виконання математичних розрахунків в аналітичному або у числовому виді, розв'язку рівнянь тощо. Прикладами можуть бути хмарні засоби CoCalc і Wolfram Mathematica Online.

Відео з демонстраційним або лабораторним експериментом зручно зберігати і демонструвати, використовуючи відеохостинг YouTube.

В процесі дистанційного навчання для виконання лабораторних робіт з механіки з використанням відеозаписів експериментів ефективною є програма для відеоаналізу Tracker. Вона дозволяє в ручному та автоматизованому режимах відстежувати положення об'єктів, визначати їх швидкість, прискорення, будувати інтерактивні вектори та векторні суми, аналізувати спектри та ін. Поряд з настільною доступна онлайн версія програми, в якій доступні функції попередньої, але немає потреби встановлення.

Розміщувати навчальні матеріали зручно в хмарних сервісах для зберігання та синхронізації файлів, які надаються різними постачальниками. Це виключає необхідність постійного копіювання між домашнім комп'ютером, робочим та іншими пристроями. А також дозволяє організувати спільну роботу над документами.

Таким чином, використання хмарних сервісів та інструментів надає широкі можливості підтримки дистанційного та змішаного навчання фізики. Вони дають можливість ефективно налагодити комунікацію, створювати, редагувати, зберігати навчальні матеріали та спільно з ними працювати.

Список використаних джерел

Головко, М. В., Крижановський, С. Ю. та Мацюк, В. М. (2015). Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 47(3), 36-48. <https://doi.org/10.33407/itlt.v47i3.1224>.

Головко, М. В., Крижановський, С. Ю. та Мацюк, В. М. (2022). Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової компетентності магістрів фізики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 90(4), 102-117. <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.4919>.

Мовчан, Л. В. (2022). Змішане навчання у вищих навчальних закладах. *Проблеми лінгвістики й методики викладання мов у контексті входження України в Європейський простір : матеріали IV Всеукраїнської інтернет-конференції, м. Умань, 06 квітня 2022 р.* (с. 48-51). Умань: Видавець «Сочінський М. М.».

Положення про дистанційне навчання : Наказ Міністерства освіти і науки України. № 466. (2013, Квітень 25). <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#n18>.

СТАНОВЛЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ У ШКІЛЬНІЙ ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ

Мельник Юрій Степанович,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

У процесі навчання учень засвоює нові знання, набуває ключових і предметних компетентностей, оволодіває практичними вміннями та навичками самостійної роботи. Невипадково практико орієнтоване навчання зведене педагогічною наукою до рівня провідного принципу – прикладної спрямованості освіти.

Досить складно узгодити зміст навчального матеріалу із цим принципом внаслідок інтенсивного розвитку науки, техніки та обсягу знань, що стрімко зростає. Крім того, зважаючи на розмаїття професій та сфер діяльності людини зміст даного принципу набуває невизначеності, що ускладнює його практичну реалізацію. Головний акцент у навчанні нині зміщено на формування компетентностей особистості.

На підготовці учнів до життя в процесі вивчення шкільної природничої освіти наголошують учені, вчителі-практики, психологи, але питання про знання та вміння, потрібні випускникам у майбутньому в швидко змінних умовах залишається актуальним.

Встановлено, що дослідження шляхів реалізації принципу прикладної спрямованості шкільної природничої освіти здійснюється за такими напрямками: 1) засвоєння прикладного навчального матеріалу, на основі якого формуються уявлення про практичну спрямованість природничих знань; 2) розроблення дидактичного забезпечення набуття практичних умінь.

У процесі педагогічного експерименту виявлено, що учні не запам'ятовують технічні об'єкти, описані у підручниках, недостатньо усвідомлюють природничі знання як основу вирішення професійних і побутових проблем. Очевидно, що стає перспективним пошук нових шляхів реалізації принципу прикладної спрямованості.

Дослідники пропонують здійснювати його у наступній послідовності: 1) розглядають еволюцію змісту принципу прикладної спрямованості, що відбувається із зміною суспільно-економічних формацій; 2) формулюють теоретичну ідею дослідження – проблему реалізації цього принципу можна розв'язати, якщо цілі навчання подати у вигляді системи прикладних завдань, способів і методів їх розв'язання; 3) на основі запропонованої ідеї розробляють модель навчального процесу у закладах загальної середньої освіти; 4) здійснюють перевірку можливості практичної реалізації навчального процесу, побудованого за розробленою моделлю.

План та результати дослідження реалізації прикладної спрямованості шкільної природничої освіти представлені на рис. 1 (логіка дослідження позначена цифрами 1–4). Поняття «педагогічний принцип» означає досить широке коло явищ: принципи – основні вихідні положення будь-якої теорії, вчення, науки загалом (М. І. Бурда, В. О. Онищук, О. Я. Савченко); переконання, погляди, відносини, явища, факти (Н. М. Бібік, С. У. Гончаренко, І. Ф. Тесленко); керівні ідеї, основні правила поведінки (І. Д. Бех та ін.); логічний початок будь-якої діяльності (М. І. Жалдак, О. І. Ляшенко, Ю. І. Мальований та ін.); основні вимоги, які ставляться до чогось (О. І. Локшина); педагогічні закономірності, реалізація яких здійснюється природним шляхом, а їх порушення призводить до розпаду педагогічного процесу (О. І. Бугайов, Ю. І. Машбиць).

Теоретичний аналіз визначень дає змогу виокремити їхню найближчу родову належність – вихідне становище, переконання, керівна ідея, логічний початок, нормативна основа, вимога тощо, а їх узагальнення призводить до висновку, що педагогічні принципи є нормативними, а отже, мають практичне, прикладне значення. Педагогічні принципи – це основні ідеї, дотримання яких дає змогу найоптимальніше досягати поставленої мети.

Підвищення автоматизації сучасного виробництва, його інтенсифікація потребують від випускника вмінь розв'язувати завдання оптимізації технологічних процесів, розраховувати параметри їх стійкості. Мета прикладної спрямованості освіти полягає у створенні умов розроблення системи компетентнісно орієнтованих знань, умінь і особистісних якостей учнів, що містить такі компоненти:

1. Розвиток особистісних аспектів мотиваційної сфери – професійно важливих якостей особистості (увага, пам'ять, уявлення), психологічні характеристики (вольові якості, стійкість), особистісно-ділові – організованість, відповідальність, дисциплінованість, ініціативність, уважність.

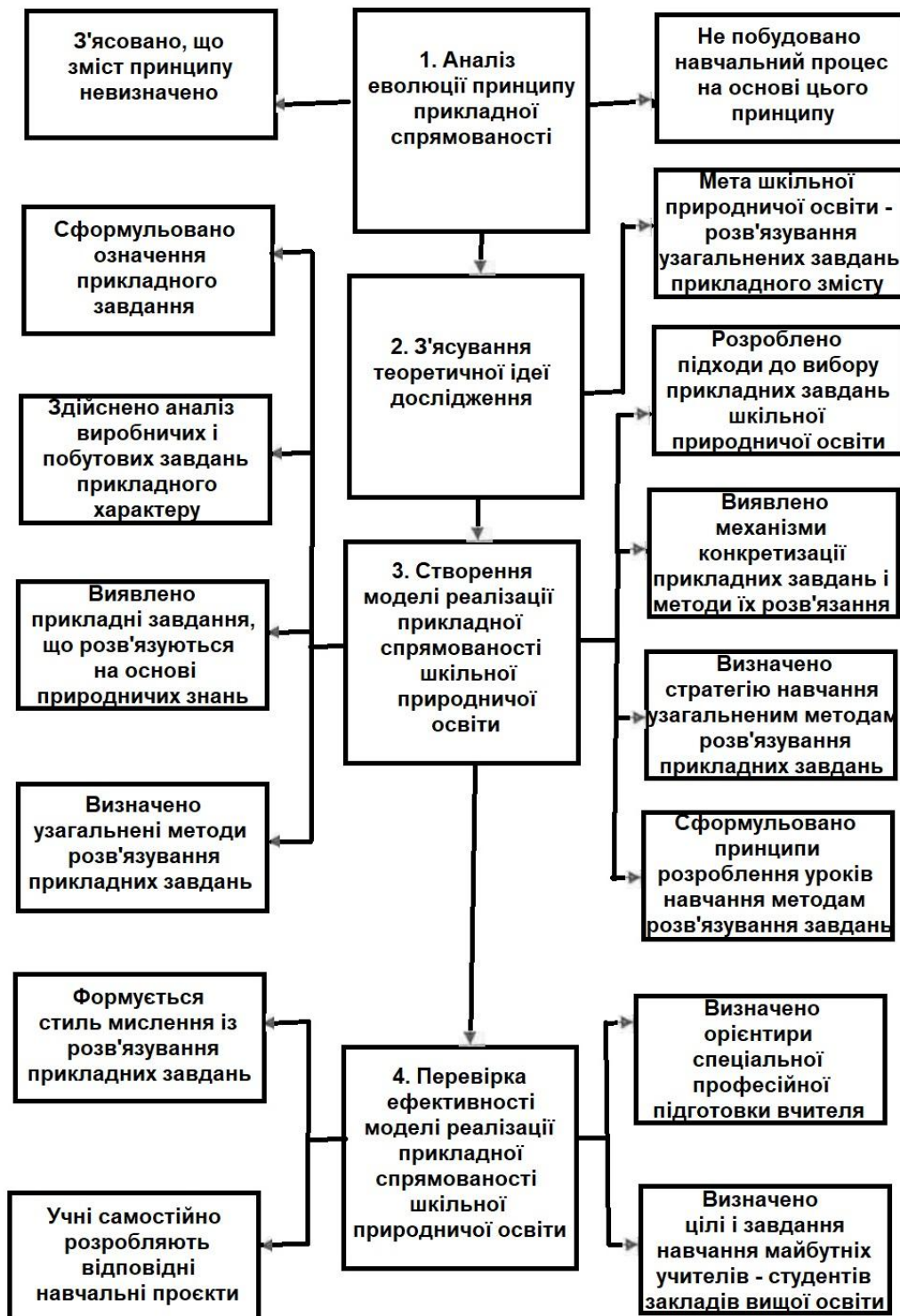


Рис. 1. План та результати дослідження реалізації прикладної спрямованості шкільної природничої освіти

2. Формування ключових та предметних компетентностей – чітко формулювати завдання, визначати й освоювати засоби його розв'язування, знаходити різні варіанти розв'язку та вибирати оптимальні, перебудовувати діяльність відповідно до навчальної ситуації, приймати самостійні рішення,

інтегрувати спеціальні та природничі знання, зіставляти інформацію з різних джерел, поряд з ілюстрацією застосування конкретних знань самостійно розглядати можливість їх використання у майбутній професії.

3. Формування наскрізних умінь учнів – конкретизувати, ілюструвати природничий матеріал, залучати до освітньої системи додаткові відомості, аналізувати роль і рівень впливу діючих чинників на характер досліджуваного явища, визначати такі умови в динаміці досліджуваного процесу, коли спочатку неважливий фактор набуває значущості і, навпаки, значущий стає другорядним, інтерпретувати експериментальні дані, представлені на графіках, діаграмах, гістограмах, у таблицях, а також самостійно використовувати сучасні засоби їхньої побудови.

4. Навчання основним видам діяльності, в якій відтворюються не лише предметні знання і вміння, а й здібності, що покладено в основу теоретичного мислення – рефлексія, аналіз, мисленнєвий експеримент.

5. Передбачення можливих варіантів процесу розв'язування прикладних завдань, проєктування їх творчих рішень, складання й розв'язання професійних завдань, використання ефективних методів, прийомів та засобів їх розв'язування.

6. Можливість самостійно планувати та здійснювати комп'ютерне моделювання.

На основі аналізу наукової літератури та результатів експериментальних досліджень визначимо напрями реалізації прикладної спрямованості шкільної природничої освіти.

1. Виявлення практичної сфери застосування експериментальних даних.
2. Використання виробничо-технічного матеріалу в процесі формування природничих понять.
3. Розв'язування завдань виробничого змісту.
4. Застосування навчальної інструкційно-технологічної документації.
5. Проведення лабораторно-практичних робіт виробничого характеру.
6. Виготовлення навчально-наочних посібників (технічні схеми, таблиці, плакати, та ін.) й моделей виробничих деталей із поясненням їх геометричних форм та призначення.
7. Використання у самостійній роботі учнів різноманітних завдань з елементами навчально-технологічної документації, конкретних розрахункових робіт, виконання яких пов'язане із застосуванням природничих знань та умінь у загальнотехнічних та спеціальних дисциплінах, що сприяє формуванню навичок творчої діяльності.

8. Робота учнів з довідковою та технічною літературою в процесі виконання обчислювальних робіт, пов'язаних з їх професією тощо.

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ АСТРОНОМІЇ (з власного досвіду)

Мохун Сергій Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

У зв'язку із нещодавніми подіями у всьому світі, такими як пандемія COVID-19 та введення в Україні воєнного стану через загарбницьку війну росії проти України, система дистанційного та змішаного навчання почала відігравати важливу роль. Ці події суттєво вплинули на навчальний процес у закладах вищої освіти та сприяли швидшому впровадженню компетентнісного підходу, роблячи самостійну роботу здобувачів освіти більш актуальною.

Враховуючи цифровізацію освітнього процесу в наш час, яка зумовлена, в першу чергу, подіями, що описані вище, а також розвитком сучасних інформаційних технологій, важливою є підготовка сучасного вчителя, який би на високому рівні володів цифровою компетентністю. Також важливим залишається питання поєднання інноваційних підходів на основі сучасних технологій та традиційних методів навчання.

Кафедра фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка готує фахівців за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), які отримують кваліфікацію «вчитель фізики та астрономії».

Астрономічним складником освітнього процесу при підготовці майбутніх учителів є такі дисципліни: «Астрономія», «Методика навчання астрономії», «Практикум з астрономії», «Історія фізики та астрономії», «Сучасна космологічна картина світу», «Підготовка вчителів фізики, астрономії: досвід зарубіжних країн».

ЯКІ САМЕ і ЯК САМЕ ми використовуємо сучасні інформаційні технології під час підготовки майбутнього вчителя астрономії?

Розпочнемо із відповіді на запитання: «ЯКІ САМЕ..?» – це освітні платформи, цифровий фото та відео контент, інтерактивні комп'ютерні моделі та віртуальні планетарії.

Зупинимося детальніше на тому, ЯК САМЕ ми використовуємо в освітньому процесі інтерактивні комп'ютерні моделі (ІКМ) та віртуальні планетарії.

Інтерактивні комп'ютерні моделі (детальніше див. (Мохун & Федчишин, 2021; Мохун & Федчишин, 2022а; Astronomy Education). Відзначимо, що вітчизняних ІКМ у навчанні студентів астрономії недостатньо. Аналіз зарубіжних освітніх сайтів показав, що в мережі Інтернет є англomовні інтерактивні моделі, що відповідають всім дидактичним можливостям застосування їх в навчанні астрономії. Крім багатого сервісу, в них є різноманітна інтерактивність. Саме ця можливість має суттєві переваги при демонстраціях, виконанні практичних, самостійних робіт та ін.

У період пандемії виникла потреба не тільки в модернізації практичних робіт, але і перенесенні їх у віртуальний простір, щоб студенти могли виконувати завдання практикуму з астрономії під час змішаного/дистанційного навчання. Це нам вдалося зробити завдяки ресурсу (Astronomy Education). В результаті зараз здобувачі освіти можуть виконувати такі віртуальні практичні роботи за допомогою ІКМ: «Seasons and Ecliptic Simulator» (вивчення якісної картини зміни пір року, астрономічні ознаки теплових поясів, річний рух Сонця на різних широтах, порівняння сонячної енергії, тривалість полярного дня та полярної ночі); «Planetary Configurations Simulator» (ознайомлення з конфігураціями нижніх планет, ознайомлення з конфігураціями верхніх планет, рівняння синодичного руху, дослідження петлеподібного руху планет); «Planetary Orbit Simulator» (закони Кеплера, ньютонівські особливості орбітального руху); «Hertzsprung-Russell Diagram Explorer» (діаграма Герцшпрунга-Рассела); «The Cosmic Distance Ladder» (методи визначення відстаней у Всесвіті: паралакс, порівняння з зорями головної послідовності на діаграмі HR, порівняння з цефеїдами та надновими); «Eclipsing Binary Simulator» (ознайомлення з характеристиками подвійної зоряної системи за кривою блиску, дослідження кривої блиску подвійної зоряної системи); «Exoplanet Radial Velocity Simulator» (виявлення екзопланет методом радіальної швидкості); «Exoplanet Transit Simulator» (виявлення екзопланет транзитним методом).

Віртуальні планетарії та спеціалізовані астрономічні сайти (детальніше див. (Мохун & Годун, 2020; Мохун & Федчишин, 2019; Мохун & Федчишин, 2022b; Mokhun et al., 2022.; Mokhun et al., 2023). Цих засобів навчання є достатньо багато і майбутні вчителі астрономії повинні володіти інформацією про них, вміти їх використовувати в освітньому процесі та знати їхні можливості. До найвідоміших серед програм-планетаріїв слід віднести

Stellarium, Google Earth, Celestia, WorldWide Telescope, Sky Chart, Star Walk, SkyPortal та ін.), до спеціалізованих астрономічних сайтів – solarmonitor.org, space.jpl.nasa.gov, exoplanets.nasa.gov, hzgallery.org, exoplanet.eu та ін.

Для навчальних цілей, на нашу думку, «найвдалішим» з точки зору можливостей, візуалізації та функціоналу є Stellarium. Наведемо приклади використання цього віртуального середовища при підготовці майбутніх учителів астрономії:

1. *Типові астрономічні задачі* (доцільно використовувати Stellarium як для візуалізації пояснення типових якісних задач з астрономії, так і під час розв'язування кількісних задач, щоб здобувачі освіти не мали справу з абстрактними астрономічними об'єктами, а могли їх «побачити» у віртуальному середовищі).

2. *Псевдоспостереження* (необхідно зазначити, що організація та проведення навіть елементарних астрономічних спостережень суттєво залежить від погодних умов, умов протікання того чи іншого явища та наявності необхідного обладнання; саме тому не викликає сумнівів доцільність проведення псевдоспостережень, наприклад, спостереження Сонця, сонячного та місячного затемнень, спостереження за виглядом зоряного неба на різних географічних широтах, за рухом планет та ін.).

3. *Компетентнісно-орієнтовані (дослідницькі) завдання* (дослідження сузір'я, дослідження екзопланет, перевірка історичних фактів та подій).

а. *Дослідження сузір'я*. Головна мета компетентнісно-орієнтованого завдання – формування у здобувачів освіти стійкого інтересу до астрономічної науки. Основними завданнями є дослідження: зовнішнього вигляду вибраного сузір'я, його історії та властивостей добового руху на небесній сфері; основних об'єктів (зір різних типів, туманностей, галактик, екзопланет, чорних дір та інших екзотичних об'єктів) та визначення їх основних характеристик.

б. *Дослідження екзопланет*. Завдання дослідження екзопланет на даний час є одним з головних в астрономії. Виявлення і вивчення екзопланет становить величезний науковий інтерес з точки зору розуміння походження й еволюції планетних систем. Саме тому метою цього завдання є дослідження уже відкритих планетних систем. В результаті виконання цього дослідження здобувачі зможуть дати відповіді на запитання: «Чи зможе людство теоретично проживати в досліджуваній планетній системі? Якщо не зможе, то чому?» Однак, все це вимагатиме від них ґрунтовних знань в області фізики та астрономії, бажання дізнаватися щось нове та мріяти про зоряне майбутнє людства!

с. *Перевірка історичних фактів та подій*. Кожен викладач за період своєї педагогічної діяльності неодноразово зустрічався з фактом втрати інтересу

здобувачів освіти до навчання. В зв'язку з цим виникла потреба у розробці нетрадиційних завдань, розв'язуючи які студенти відчули б себе дослідниками в певній галузі науки чи критиками в ній. Саме такі творчі завдання спонукатимуть їх до пошуку нової інформації з певної галузі знань, розвиватимуть критичне мислення, формуватимуть дух дослідника та критика і, водночас, вчитимуться ставити перед собою завдання та шукатимуть шляхи їх вирішення. Виявляється, перевірити правдивість історичних фактів та подій, які відбулися достатньо давно, можна за допомогою астрономічних подій (в багатьох випадках науковці користувались саме цим методом). Сучасні технології дозволяють це робити, «не виходячи з кімнати». В цьому завданні саме це ми пропонуємо здобувачам зробити за допомогою Stellarium.

Підготовка сучасного вчителя – надзвичайно важливе та складне завдання. Однак передати власні знання та досвід майбутнім фахівцям – це лише частина цієї важливої справи. Адже найголовніше – зробити так, щоб молоде покоління освітян змогло передати наш досвід, інтегрувавши його відповідно до сучасних реалій нашого світу, майбутнім поколінням вільних українців!

Список використаних джерел

Мохун, С. В., & Годун, П. І. (2020). *Формування дослідницької компетентності під час вивчення астрономії (дослідження екзопланет)*.

Мохун, С. В., & Федчишин, О. М. (2019). *Перевірка історичних фактів та подій за допомогою сучасних технологій*.

Мохун, С. В., & Федчишин, О. М. (2021). *Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії*.

Мохун, С. В., & Федчишин, О. М. (2022a). *Вивчення законів Кеплера під час дистанційного навчання за допомогою інтерактивної симуляції «Planetary Orbit Simulator»*.

Мохун, С. В., & Федчишин, О. М. (2022b). *Компетентнісно-орієнтовані завдання з астрономії*. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.

Astronomy Education at the University of Nebraska-Lincoln. <https://astro.unl.edu/>

Mokhun, S., Fedchyshyn, O., Kasianchuk, M., Chopyk, P., Basisty, P., & Matsyuk, V. (2022, September). Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. In *2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (pp. 587-591). IEEE.

Mokhun, S., Fedchyshyn, O., Kasianchuk, M., Chopyk, P., Hrod, I., & Leshchuk, S. (2023, September). Stellarium Virtual Environment as a Means of Implementing Interdisciplinary Connections During the Study of Astronomy. In *2023 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (pp. 646-649). IEEE.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЗМІСТУ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Непорожня Лідія Вікторівна,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу біологічної,
хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Перехід до навчання фізики за новим Державним стандартом базової середньої освіти і відповідно реформа середньої освіти в рамках Концепції Нової української школи висуває низку нових завдань як перед науковцями так і перед вчителями в контексті практичної реалізації сучасних реформ.

Концепція Нової української школи визначає напрям реформування через надання вчителю академічної свободи та автономії для здійснення творчого підходу до навчання з позицій реалізації особистісного і персоналізованого підходу з метою всебічного розвитку здібностей учнів й надання можливості вчителю розробляти власні навчальні програми на основі обраної модельної. Разом з тим, передбачається, що створення навчальної програми, навчальних матеріалів, обрання форм, методів та засобів навчання мають ґрунтуватися на положеннях Державного стандарту загальної середньої освіти та закладати основи для досягнення обов'язкових результатів навчання, формувати в учнів ключові і предметні компетентності.

Проєктування та реалізація змісту навчання фізики основної школи має спрямовуватися на розроблення сучасних способів організації практичної та теоретичної діяльності учасників навчання, виходячи з закономірних особливостей фізики як навчального предмета.

Позитивним надбанням методики навчання фізики вважаємо той факт, що її вивчення відбувається в два концентри. При цьому не передбачається дублювання змісту основних розділів на кожному з рівнів, наприклад розділу «Механіка» у курсі 9, а потім 10 класу. Вивчення теми «Рівномірний рух по колу» та «Механічні коливання» перенесено до другого концентру. Курс фізики 7 класу є дещо розвантаженим порівняно з попередніми програмами. І це є виправдано, виходячи з того, що для усвідомлення і розуміння закономірних зв'язків фізики, формування навичок пізнавальної діяльності семикласникам

потрібен певний час. Змістова переобтяженість навчального матеріалу і велика кількість лабораторних робіт ускладнювали роботу як учнів так і вчителів. Отже вважаємо, що розвантаження курсу фізики 7 класу дасть можливість поглибити знання учнів, зрозуміти пізнавальне значення фізики та її місця в системі освіти, зрозуміти значення завдань фізики, її змісту та зв'язку з іншими природничими науками.

Питання інтеграції знань наразі займає важливе значення. Доволі часто в уявленні дитини формується уявлення про математику, фізику, хімію, біологію як про паралельні науки, які не перетинаються, хоча на початкових етапах навчання в школі дитина сприймає світ в цілості. Окрім того, зараз людство зіткнулося з безліччю глобальних проблем, які не вирішити за допомогою окремо взятої галузі знань. Тому з самих перших етапів реалізації навчання фізики необхідно навчати учнів бачити міжпредметні зв'язки, проводити різні експерименти та виявляти творчість. Вважаємо, що інтеграція знань має йти не просто шляхом об'єднання природничих дисциплін, а через формування розуміння того, що реальні завдання, які стоять перед вченими сьогодні потребують знань, умінь навичок низки природничих дисциплін.

Разом з тим, сучасні реформи освіти висувають перед вчителями низку завдань, які не завжди можуть бути вирішені як з суб'єктивних так і об'єктивних причин. Тому перед українською педагогічною наукою постають завдання підтримки навчально-виховного процесу в умовах реформування системи освіти в контексті НУШ; розроблення науково-методичного забезпечення спрямованого на розвиток й виховання сучасної особистості; забезпечення науковості, наочності навчання; формування усвідомлення здобувачами освіти зв'язків фізики з реальним життям й іншими науками; сприяли б активному навчанню та формуванню природничо-наукової компетентності.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ШКІЛЬНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Останчук Микола Васильович,

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри педагогіки, освітнього менеджменту
та соціальної роботи,

Рівненський державний гуманітарний університет

Малафійк Іван Васильович,

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри педагогіки освітнього менеджменту
та соціальної роботи,

Рівненський державний гуманітарний університет

Принцип системності, як і будь-який інший дидактичний принцип втілює в собі певну низку вимог до побудови змісту навчання, до організації процесу навчання, до учасників навчально-виховного процесу – учнів і учителя. В основі цих вимог лежить поняття системи, зокрема, її функціонально-морфологічної будови.

Розглянемо суть вимог до організації змісту навчання. Одна з них полягає в тому, що зміст навчального матеріалу повинен бути організований у систему. Однак відомо, що кожна система характеризується рівнем ієрархії. Отже зміст матеріалу повинен мати ієрархічну будову, представляючи відповідні системи знань. Очевидно необхідно вибрати такий базовий рівень ієрархії, який би дозволяв легко переходити від системи знань цього рівня до систем знань як вищого, так і нижчого рівнів ієрархії.

У практиці зустрічається така організація змісту, коли "працює" лише один або два рівні: один – високий, другий – низький. Це затрудняє перехід від одного рівня до іншого, а потім, – внаслідок цих труднощів, фактично розмивається кожен з них і система знань як така втрачається взагалі.

Як показує аналіз цього питання є необхідність виділяти три рівні ієрархії побудови системи змісту навчання: рівень навчального предмета, це найвищий рівень, рівень явища, чи художнього твору, хімічного елемента, географічного регіону і так далі – це середній рівень, і, нарешті, третій рівень ієрархії – рівень поняття, закону, теорії. Процес навчання будують так, що працюють з середнім рівнем ієрархії, разом з тим здійснюючи перехід до систем знань як нижнього, так і вищого рівнів. Оскільки зміст навчання представлено в підручнику, то ієрархічна будова змісту повинна мати місце в кожному з них. Однак, у практиці ця вимога взагалі не знаходить свого втілення, навіть у підручниках високого гатунку.

У змісті навчання в межах системи знань кожного рівня ієрархії повинні бути виділені елементи цих систем, їх системотвірні чинники, структури, системні властивості, словом усі функціонально-морфологічні компоненти системи.

Оскільки відсутність системи знань середнього рівня ієрархії утруднює встановлення зв'язку між системами знань найнижчого і найвищого рівнів ієрархії, то з цього випливає, що трирівнева будова змісту підручника (змісту навчання) є обов'язковою вимогою для формування системності знань у школярів. Зауважимо, що ця вимога є обов'язковою в першу чергу для підручників старших класів.

Блок-система ієрархічної побудови змісту навчання має вигляд, показаний на рис. 1.

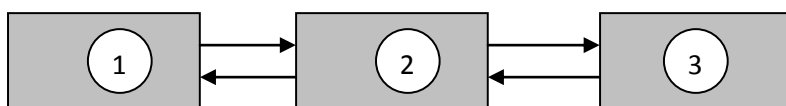


Рис. 1. Блок-схема ієрархічної будови змісту підручника (змісту навчання):

- 1 – система знань предметного рівня ієрархії;
- 2 – система знань середнього (базового) рівня ієрархії;
- 3 – система знань понятійного рівня ієрархії.

Відомо, що у границях свого рівня ієрархії система знань виконує певну функцію. Тому зміст системи знань кожного з рівнів ієрархії повинен відображати цю функцію.

Як один з кінцевих результатів навчання у загальноосвітній школі з кожного із навчального предмета виступає система знань. Але цей результат можна одержати лише при виконанні двох умов, а саме: коли зміст навчального матеріалу буде організовано у систему; коли сам процес навчання теж являтиме собою систему.

Однак, відомо, що така форма цілісної організації як система має ряд атрибутивних характеристик і серед них: наявність елементів, які складають цілком визначену сукупність, системо твірний чинник і його дія по об'єднанню цих елементів у цілісність; зовнішні і внутрішні зв'язки системи; структура системи; емерджентна властивість, її реляційний вплив на кожен елемент системи.

Ці характеристики складають своєрідний каркас системи. Його накладання на предметні знання (цей процес ми називаємо системно-змістовою

декомпозицією) дає систему знань, яка має бути представлена в підручнику і пред'явлена в ході навчального процесу учням для засвоєння.

Дана система предметних знань ще не є кінцевим результатом навчання, але вона є тією умовою, без якої система знань як власне надбання учня просто сформуватися не може.

Та увага, яку ми надаємо системній організації предметних знань у цілісність має ряд обґрунтувань.

Перше. В силу системної організації пам'яті і мислення знання, організовані в систему, міцніше втримуються в пам'яті, надійніше відтворюються і швидше актуалізуються.

Друге. Відомо, що шкільне навчання орієнтує учнів на причинно-наслідкове пояснення фактів, явищ, процесів. Однак, поряд з причинно-наслідковими наука широко використовує структурні, генетичні, функціональні, атрибутивні пояснення. Оперування поняттями "система", "структура" готує серйозний ґрунт для того, щоб учні з часом опанували специфіку структурних пояснень і зробили істотний крок у формуванні наукового світогляду.

Третє. К. Ушинський у свій час писав, що розум – це добре організована система знань. Очевидно, що одним із шляхів забезпечення розумового розвитку під час навчання є не що інше як перехід до вищого ступеня організації системи знань. А це можливо тоді, коли учні будуть добре зрозуміли саме поняття системи, розумітимуть суть системно-змістової декомпозиції і здійснюватимуть системно-змістову рефлексію.

Четверте. Відомо, що в організації самостійної роботи над засвоєнням навчального матеріалу може відбуватися перенесення структури системи одного рівня ієрархії від одного змісту до іншого, що являє собою неявну допомогу учневі і на що він може спиратися у своїх пізнавальних діях.

Поклавши в основу вищенаведені положення, ми створили експериментальний підручник з фізики для 9-го класу негуманітарних класів загальноосвітніх шкіл та гімназій, який уже апробується у школах Рівненщини. На нього ми одержали схвальні рецензії відомих в Україні вчених-методистів і педагогів.

Одним із завдань вивчення фізики в середній школі є формування в її майбутніх випускників вміння "бачити" природу і на цій основі легко зорієнтуватися у довкіллі. Тобто учень повинен уміти не тільки описувати, а й і пояснювати, передбачати і прогнозувати хід і результати перебігу явищ.

Реальне фізичне явище – це складне переплетіння, складний "клубок" взаємопов'язаних "простих" явищ. Тому, зрозуміло, потрібно навчити спочатку "бачити" ці прості явища, а вже потім розглядати їх у взаємозв'язку.

Ми виділили такі явища і об'єкти у процесі вивчення механіки у 9-му класі: прямолінійний рівномірний рух, прямолінійний рівноприскорений рух, взаємодія тіл, тертя, земне тяжіння, пружна деформація, замкнена система тіл, тіло, що має вісь обертання, рух рідини і газу, колювання, хвилі.

Таким чином, за базовий рівень ієрархії було вибрано фізичне явище в його цілісності. Тоді система знань даного рівня являтиме собою взаємопов'язану сукупність знань різних сторін одного і того самого явища. Системоутворювальним чинником є цілісність явища, що забезпечується єдністю всіх його сторін, серед яких базовою є найбільш істотна властивість явища. Нами виділено такі сторони:

- зовнішні ознаки явища, об'єкта, способи спостереження, умови виникнення й перебігу;
- найбільш істотна властивість та кількісна її міра - фізична величина;
- зв'язок даної фізичної величини з іншими, якими описується це явище;
- закон, як такий, що виражає характер закономірності між величинами, які характеризують дане явище;
- основні положення теорії, яка пояснює явище, передбачає, прогнозує можливі результати;
- зв'язок даного явища з іншими, застосування в практиці.

Така схема вивчення переноситься на всі явища, тому структура знань для кожного з них одна і та сама. Як бачимо підручник не виділяє окремо кінематичного і динамічного аспектів. Він складається з двох частин, перша – основні поняття механіки, друга – механічні явища. До кожного явища дано приклади розв'язування задач, а також набір задач для самостійного розв'язування, що відповідає даній схемі вивчення. Система знань вищого рівня ієрархії будується на основі іншого системотвірного чинника. Ним є визначення положення матеріальної точки у будь-який момент часу. Тому після закінчення вивчення кожного окремого явища розглядається розв'язування задач на визначення положення матеріальної точки в умовах даного явища.

Підручник вміщує опис 8 лабораторних робіт, частина з яких є новими. Експериментальний посібник розрахований на нову технологію навчання, в якій велика увага приділяється розвитку розумових здібностей учнів і їх самостійності. Як показує аналіз роботи вчителів, співбесіди з ними, а також враховуючи думку учнів щодо того, що за підручником легко вчитися, він, на наше тверде переконання, за умови виправлення деяких помилок і неточностей має хороші перспективи на майбутнє.

Сучасний підручник як специфічна дидактична система не тільки розкриває зміст навчання, а й враховує психологічні закономірності процесу

засвоєння знань. У цьому зв'язку розглянемо деякі положення трансформаційної теорії навчання.

Доступна нам література не дає зразків застосування ідеї трансформації стратегій навчання не тільки у структурі змісту підручника, але й у процесі навчання, тому основна думка – на конкретному прикладі зі шкільного курсу фізики розкрити суть трансформації стратегій навчання і показати можливі шляхи врахування її елементів як у змісті підручника, так і в процесі навчання.

Ще в 1885 році німецький психолог Г. Еббінгауз, досліджуючи динаміку пізнавальних процесів у навчанні, побудував експериментальну криву навчання. Вона має вигляд, показаний на рис. 2. На горизонтальній осі відкладається об'єм інформації, що пред'являється учневі для засвоєння (або час навчання), на вертикальній – рівень майстерності в оволодінні цією інформацією. Як видно з цього графіка, на перших порах у навчанні учні дуже стрімко піднімаються у засвоєнні навчального матеріалу. Однак, згодом темп підвищення рівня майстерності (ми вважаємо, що і швидкість переходу учня від нижчого рівня засвоєння до вищого, тобто темп просування в опануванні матеріалом) зменшується, учень наближається до своєї середньої стелі, кажуть виходить на "плато". Далі, щоб досягти хоча б самого маленького руху в напрямі підвищення рівня майстерності в оволодінні даною інформацією, доводиться затрачати дуже великі зусилля.

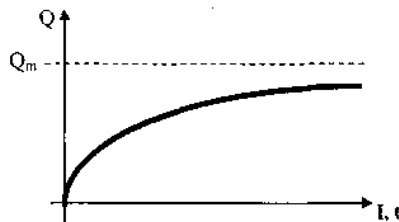


Рис. 2. Крива Г. Еббінгауза

Та гранична пряма лінія, до якої наближається крива, називається асимптотою. Зважаючи на те, що підвищення рівня досконалості учнів в освоєнні знань йде неухильно, поступово, тобто монотонне, цю криву назвали монотонною асимптотичною, а оскільки вона має форму експоненти, то її повна назва звучить так: монотонна асимптотична експоненціальна крива навчання. Інколи скорочено її називають кривою Еббінгауза.

Поява "плато" обумовлена тим, що вичерпуються можливості прогресу в умовах даної стратегії навчання. Під стратегією Дж. Брунер розуміє "деякий спосіб придбання, збереження і застосування інформації, який служить для досягнення певних цілей у тому розумінні, що він повинен призвести до певних результатів" (Bruner Jerome, 1997, с. 136). Деякі дослідники під стратегією розуміють сталий спосіб сприйняття і переробки інформації в процесі

діяльності. Як визначає Дж. Брунер, стратегія не означає свідомого плану знаходження і використання інформації, але це сукупність, серія послідовних рішень, із яких кожне попереднє впливає на ступінь свободи у прийнятті наступного. Стратегія – це закономірність у прийнятті рішень, наслідуючи яку ми отримуємо і використовуємо ту чи іншу інформацію.

Серед усіх стратегій навчання нас цікавлять такі, які володіють властивістю зводити до мінімуму інформаційну невизначеність про об'єкт пізнання (навчання). Такі стратегії – цілісні системи. Словом, стратегія – це сукупність певних правил, за якими ми знаходимо і використовуємо ту чи іншу інформацію.

Як видно з вище наведеного аналізу, стратегія за формою організації дій, що її вибрав дослідник як інструмент пізнання, це система, а, отже, володіє усіма її рисами. Поява "плато" у пізнавальному процесі характерна тільки для процесуальної системи, тобто системи "процес", бо у випадку несистемного утворення завжди є можливість для удосконалення якщо не за змістом, то за формою. Таким чином, з точки зору системних уявлень поява "плато" знаменує факт виникнення системної властивості, його поява є запрограмована дією даною стратегії навчання і рано чи пізно воно наступить.

Висновок про те, що поява "плато" можлива тільки у процесуальній системі, тобто коли процес навчання є цілісною системою, дуже важливий з міркувань, наведених нижче.

Як впливає з трансформаційної теорії навчання (у світлі вище сформульованого висновку її можна було б називати системно-трансформаційною), у процесі навчання є можливості для прогресу у засвоєнні матеріалу і тоді, коли учень ще наближається до "плато", і тоді, коли він його досягнув. Ці можливості пов'язані з переходом до іншої стратегії навчання. Такий перехід у трансформаційній теорії навчання називають трансформацією стратегій.

З погляду системних уявлень, вибір іншої стратегії навчання, яку розглядаємо як систему, зв'язаний зі зміною, в першу чергу, системо твірною чинника, елементів системи і, зрозуміло, зі зміною структури системи "процес". За логікою формування системи і результат цього процесу має бути іншим, тобто інша система знань. Проте, такого завдання ніхто не ставить, а це означає, що і трансформація стратегій навчання – крок нікому не потрібний.

Проте, це тільки на перший погляд. Очевидно, потрібно виходити з того, що результатом трансформації стратегії навчання є та ж сама система знань, але яка якісно відрізняється від попередньої зміцненням своєї структури, поглибленням зв'язків між елементами знань, включенням одного і того ж

матеріалу в інші системи знань тощо. Якщо, отже, взяти до уваги трактування системності знань як їх багатомірної впорядкованості, тобто коли одні і ті самі знання включені у різні системи, то можна зробити висновок, що перехід до іншої стратегії навчання не тільки створює умови для якісно вищого рівня засвоєння знань, але й для формування їх системності.

Перехід до іншої стратегії навчання з "нуля" неможливий, оскільки учні вже володіють певними знаннями. Це і показано на графіку (рис. 3).

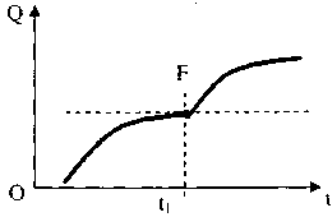


Рис. 3. Зміна стратегії навчання

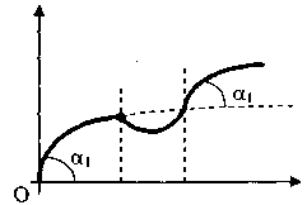


Рис. 4. Динаміка зміни стратегії

Як бачимо, перехід до іншої стратегії навчання (на графіку – частина кривої, що лежить справа точки F) створює можливості для подальшого зростання рівня майстерності у освоєнні навчального матеріалу.

Коли йдеться про ту чи іншу стратегію навчання, то мають на увазі в першу чергу конкретну стратегію формування системи знань певного рівня ієрархії, а з іншого боку, розуміють, що ця стратегія у змістовому і в процесуальному відношеннях сама є системою. З погляду макрокомпонентів системи (тобто функціонально-морфологічної структури системи) можна стверджувати, що оскільки у цілісній системі носієм системної властивості є її структура, а системні властивості різних систем неоднакові, то, отже, різні і структури цих систем., подібно до того, як графіт і алмаз складаються з одних і тих самих атомів, атомів Карбону, але властивості їх різні і в першу чергу за рахунок зовсім інших своїх структур. Отже, якщо ми хочемо, щоб система знань, як емерджентна властивість системи "процес" лише удосконалювалась, а не змінювалась повністю, то і структура нової стратегії не повинна істотно відрізнятися від першої.

Перехід до іншої структури системи, при всіх інших однакових макрокомпонентах системи, пов'язаний з певними змістовими перетвореннями навчального матеріалу. На перших порах він повинен призвести до своєрідних "провалів" у засвоєнні знань, адже спочатку учень працює над освоєнням нової структури, нових макрокомпонентів і попередня система, а не її окремі компоненти, практично не працює, не функціонує, йде освоєння нової макроструктури і увага учнів концентрується на новій системі. Попередня система, якщо вона справді система, служить базою для формування нової. Але оскільки на перших порах йде мова про освоєння нової макроструктури, то

рівень майстерності в оволодінні попередньою системою може або залишатися сталим, або ж зменшуватися. Підвищення тут неможливе. Якщо в учня вироблена повна система знань, тобто діє емерджентна властивість, то для таких учнів буде спостерігатися сталість рівня засвоєння. Для учнів з неповно сформованою системою – може бути спадання. Реальний процес навчання йде так, як показано нижче (або близький до цього) (рис. 4).

Оскільки база для нової системи наявна, тому кут a_2 дещо більший a_1 , що означає, що другий процес проходить, стрімкіше і швидше.

Експериментальне дослідження динаміки зміни стратегій навчання було проведене на матеріалі "Фізики-9" (доктор пед. наук, проф. І. Малафіїк, учитель-канд. пед. наук, доц. М. Остапчук) на прикладі двох тем: Прямолінійний рівноприскорений рух. Рівномірний рух тіла по колу (Малафіїк, Остапчук, 2006, с. 57-60).

Розгортання першої стратегії при вивченні прямолінійного рівноприскореного руху здійснюється так. Спочатку вводиться прискорення як фізична величина, що дорівнює відношенню зміни швидкості до часу, за який

ця зміна відбувається:
$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \quad (1).$$
 Використовуючи цю формулу, отримуємо

залежність швидкості руху матеріальної точки від часу: $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \quad (2).$ Якщо вісь ОХ системи відліку вибрати вздовж траєкторії руху точки, а за позитивний її напрям - напрям руху тіла, то спроектувавши величини, які входять у формулу для швидкості на цю вісь, отримаємо: $v_0 = v_0 + at$. При $v_0 = 0$, $v = a t$.

Ці формули виражають значення миттєвої швидкості тіла в будь-який момент часу при його прямолінійному рівноприскореному русі.

Графіком швидкості тіла при його прямолінійному рівноприскореному русі є пряма лінія, яка в системі координат V, t нахилена під кутом до осі часу.

Використавши першу і другу формули, отримаємо формулу для шляху :

$S = v_0 t + at^2/2 \quad (3).$ Якщо $v_0 = 0$, то $S = at^2/2$.

Використавши всі три формули, отримуємо ще одну формулу: $S = (v_2^2 - v_1^2)/2a$, де S - модуль переміщення від точки 1 до точки 2.

Якщо доповнити ці формули ще графіками швидкості і координати, то це буде власне вся інформація про кінематику прямолінійного рівноприскореного руху, яку можна отримати на основі даної стратегії вивчення матеріалу. Розв'язуючи задачі, аналізуючи можливі випадки початкових умов руху, можна удосконалювати майстерність учнів в оволодінні даним змістом навчання, однак в інформативному відношенні нічого нового ця робота не приносить.

Спробуємо розглянути картину прямолінійного рівноприскореного руху, одержану шляхом запису його при малих проміжках часу. Запис і вивчення руху

при малих проміжках часу (тобто фіксація положень тіла через рівні проміжки часу і наступне вивчення отриманої картини) – це власне і є друга стратегія навчання.

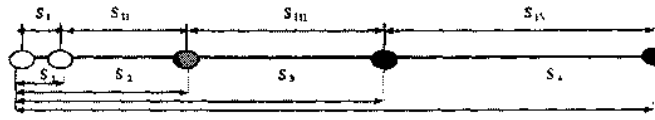


Рис. 5. Картина руху при малих проміжках часу

Нехай матеріальна точка рухається прямолінійно рівноприскорено протягом часу t . Розіб'ємо час t на n рівних проміжків так, щоб $t = n \Delta t$. Тоді рух на всьому шляху можемо уявити як систему рухів на кожному з проміжків часу Δt , а загальне переміщення дорівнює сумі переміщень, здійснених матеріальною точкою на кожному із проміжків часу. Отже, загальний шлях виглядатиме так: $S = S_I + S_2 + S_3 + \dots + S_n$.

Повторивши всі міркування, проведені вище при введенні поняття прискорення, швидкості і шляху, ми ще раз отримуємо ті ж самі формули, але, крім цього, отримуємо ще декілька зовсім нових залежностей, яких не було при застосуванні першої стратегії навчання. І справді, малюнок, який ілюструє картину записаного прямолінійного рівноприскореного руху при $v_0 = 0$ і проміжках часу Δt дає можливість встановити, що:

$$S_I : S_{II} : S_{III} : S_{IV} = 1 : 3 : 5 : 7; \dots$$

$$S_1 : S_2 : S_3 : S_4 = 1 : 4 : 9 : 16; \dots$$

$$S_{II} - S_I = S_{III} - S_{II} = S_{IV} - S_{III} = \Delta S; a = \Delta S / \Delta t^2.$$

Ці співвідношення можна легко вивести, якщо мати на увазі, що, наприклад,

$S_{III} = S_3 - S_2$ і що $S_3 = a(3 \Delta t)^2/2$, $S_2 = a(2 \Delta t)^2/2$. Крім того, оскільки рух записаний при невеликих проміжках часу, то з'являється можливість дуже просто визначити миттєву швидкість тіла у будь-якій точці траєкторії.

Таким чином, вивчення руху з використанням другої стратегії дає багатшу інформативну картину руху. І, зрозуміло, тепер можливості щодо удосконалення майстерності учнів у вивченні руху значно ширші.

Характеристика ступеня майстерності учнів в освоєнні матеріалу теми здійснювалась на поелементній основі. Були виділені наступні елементи знань учнів, які:

1. Знають, які зовнішні ознаки характеризують прямолінійний рівноприскорений рух.
2. Вміють серед інших рухів розпізнати прямолінійний рівноприскорений рух і знають, як його відтворити.

3. Розуміють, що швидкість тіла при цьому русі весь час зростає. Що чим більший час руху, то тим більше зростає швидкість.

4. Що зростання швидкості за одиницю часу сталє.

5. Знають формулу прискорення (можуть написати).

6. Вміють встановлювати одиниці вимірювання прискорення і встановлювати їх розмірність.

7. Вміють визначати прискорення, швидкість, час.

8. Будують графік швидкості.

9. Виводять формулу швидкості.

10. Використовують її для визначення часу, прискорення, швидкості.

11. Виводять формулу шляху одним із способів.

12. Розуміють відмінність між формулами $S = v_0t + at^2/2$, $S = at^2/2$.

13. Розуміють формулу $S = (v_2^2 - v_1^2)/2a$.

14. Вміють виводити співвідношення: $S_I : S_{II} : S_{III} : S_{IV} = 1 : 3 : 5 : 7; \dots$

$S_I : S_2 : S_3 : S_4 = 1 : 4 : 9 : 16$.

15. Застосовують формулу для визначення прискорення тіла і при розв'язуванні задач: $a = \Delta S / \Delta t^2$, де $S_{II} - S_I = S_{III} - S_{II} = S_{IV} - S_{III} = \Delta S$.

16. Вміють розв'язувати задачі, у яких застосовуються співвідношення 14, 15.

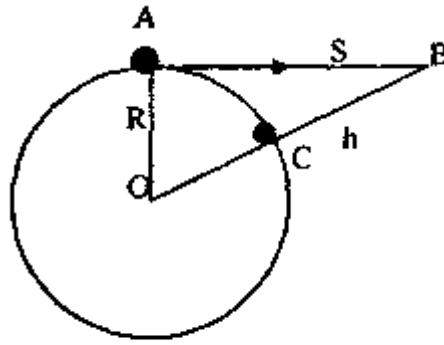
При вивченні рівномірного руху тіла по колу суть першої стратегії вивчення всієї теми полягає у тому, що за час t радіус-вектор тіла R повертається на деякий кут. Вводять так звану кутову швидкість. Це відношення $\varphi / t = \omega$; $\omega = 2\pi / T$; $\omega = 2\pi n$. Колова (лінійна) швидкість руху тіла по колу стала за модулем, але змінюється за напрямом.

Отже, є смисл говорити про так зване доцентрове прискорення: $a = V^2/R$. Такий підхід усім зрозумілий і його використовують у всіх підручниках. Однак, для введення поняття доцентрового прискорення і для виведення формули для його визначення може бути застосована і інша стратегія, її суть зрозуміла з мал. 3.7. Нехай тіло (матеріальна точка) рухається по колу радіусом R за допомогою нерозтяжної нитки зі сталою за модулем швидкістю. Рух тіла по дузі AC є складним, він є результатом додавання двох рухів: прямолінійного рівномірного руху вздовж прямої AB та рівноприскореного руху на прямій BC . Початкова

швидкість тіла у цьому русі дорівнює нулю, тому: $S = v \cdot t$, $h = \frac{at^2}{2}$, $(R+h)^2 = R^2 + S^2$,

$R^2 + 2Rh + h^2 = R^2 + S^2$, $2Rh + h^2 = S^2$, $2R \frac{at^2}{2} + \frac{a^2t^4}{4} = v^2t^2$. Оскільки $t \rightarrow 0$, то доданком

$\frac{a^2t^4}{4}$ можна знехтувати. Отже, $Rat^2 = v^2t^2$, $Ra = v^2$, $a = \frac{v^2}{R}$.



Рівномірний рух тіла по колу

Мал. 3.7

Таким чином, учні освоюють ще один підхід до аналізу руху по колу, і, як було помічено у процесі навчання, краще розуміють суть доцентрового прискорення, оскільки наочно видно, що воно пов'язано зі зміною швидкості за напрямом.

Поелементний порівняльний аналіз засвоєння учнями навчального матеріалу з обох тем показав певну відмінність у кількості засвоєних елементів змісту матеріалу та у рівнях засвоєння знань в учнів, які працювали в умовах зміни стратегій навчання. Ці умови в першу чергу були створені самим підручником, структура якого враховувала можливість і необхідність самої стратегії (Малафіїк, 1998), що дає нам підставу для висновку, що у підручниках врахування можливості зміни стратегій навчання є бажаним. Звичайно, далеко не всі учні опановують навчальний матеріал на основі обох стратегій навчання. Просто не усім це під силу. Це показує, що трансформація стратегій навчання є одним із шляхів здійснення особистісно-розвивального навчання.

Список використаних джерел

Малафіїк, І. В. (1998). *Фізика-9. Експериментальний навчальний посібник для 9-го класу загальноосвітньої школи, гімназій та класів негуманітарного профілю*. Видання друге, Рівне: „Волинські обереги”, 347 с.

Малафіїк, І. В., та Остапчук, М. В. (2006). *Системний підхід до шкільного підручника фізики. Збірник наукових праць КПДУ: серія педагогічна*. КПДУ. Вип. 12. С. 57-60.

Bruner Jerome S. (1997). *Psychology of Cognition*.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ТА СЕРВІСІВ У НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Подопригора Наталія Володимирівна,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри природних наук та методик їхнього навчання,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка

Впровадження різноманітних моделей використання цифрових платформ та сервісів в освітньому процесі є важливою умовою успішного здійснення освітніх реформ на засадах цифровізації (Стратегія розвитку вищої освіти, 2022), яка впливає на механізми провадження освітньої діяльності, суттєво їх вдосконалюючи, розширюють можливості та підвищують якість освіти, зокрема й у навчанні природничим наукам. Особлива увага до проблеми формування процесуального складника навчання природничих наук зумовлена тим, що на цьому рівні не лише забезпечується провадження освітньої діяльності з формування фахових (предметних) і загальних (ключових) компетентностей здобувачів освіти, а й конкретизуються орієнтири щодо вибору індивідуальної освітньої траєкторії навчання в контексті майбутньої професійної діяльності, активізуючи їхню пізнавальну діяльність. Стрімка цифровізація всіх сфер життя суспільства вимагає перегляду підходів до розвитку сучасного освітнього середовища, що потребує діяльного впровадження в освітній процес цифрового контенту та новітніх дидактичних підходів до організації онлайн-навчання. Це актуалізує проблему удосконалення навчання шляхом впровадження онлайн-форматів в освітній процес.

В умовах сьогодення кількість цифрових сервісів та платформ, а також їх призначення, досить різноманітні й постійно зростають. Серед найпоширеніших моделей онлайн-форматів організації освітнього процесу можна виділити:

Синхронне навчання: учасники одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі або спілкуються за допомогою засобів аудіо- та відеоконференцій, використовуючи відповідні цифрові інструменти.

Асинхронне навчання: учасники взаємодіють між собою з затримкою в часі, застосовуючи інтерактивні освітні платформи, електронну пошту, форуми, соціальні мережі, спеціальні можливості онлайн-платформ та інші застосунки, що підтримують комунікацію.

Змішаний формат навчання: частина курсів проходить синхронно, а частина – асинхронно.

Гібридне навчання: частина групи присутня на занятті онлайн, а частина очно в аудиторії.

Неформальна та інформальна освіта та інші.

Серед цифрових сервісів та ресурсів для організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти можна виділити дві групи:

Онлайн-платформи для забезпечення організації навчання вцілому: хмарні платформи Google Classroom, Microsoft 365 та інші.

Онлайн-сервіси для створення дидактичного матеріалу: Poplet, Kahoot, LearnangAps та інші. Їх можна використовувати як під час традиційного, змішаного, дистанційного або гібридного навчання.

Важливо також враховувати результати навчання, здобуті здобувачами освіти на засадах неформального та інформального онлайн-навчання, використовуючи світові онлайн-платформи: Coursera, Udemy, Edx, Labster та інші.

Вибір моделі навчання залежить від багатьох факторів, найвагоміші з яких такі:

Цілі навчання: модель цілепокладання (компетентнісно орієнтована, практико-орієнтована, когнітивно-розвивальна та інші).

Зміст навчання: предметний або інтегрований.

Вік та рівень знань тих, хто навчається: з урахуванням психологічних особливостей організації освітньої діяльності в цифровому середовищі.

Доступність: з урахуванням матеріально-технічних можливостей забезпечення цифрового супроводу освітнього процесу.

Зокрема, якщо предметний зміст у навчанні природничим наукам є пріоритетною ознакою, то серед найбільш ефективних цифрових інструментів в освітньому процесі можна виділити такі:

Зокрема, якщо предметний зміст є пріоритетною ознакою в навчанні природничим наукам, то серед найбільш ефективних цифрових інструментів в освітньому процесі можна виділити такі: 1) *Віртуальні лабораторії* (Labster, Bio-Rad Explore Biology, Carolina Virtual Lab та ін.); 2) *Симуляції* (PhET Interactive Simulations; ExploreLearning Gizmos; ChemVLab та ін.); 3) *Інтерактивні навчальні ресурси* (Khan Academy, Biology4Kids, National Geographic Kids); 4) *Інструменти для візуалізації* (iBiology; Cell Image Library; RCSB Protein Data Bank, Avogadro, Jmol та ін.); 5) *Інструменти для аналізу даних* (R, Excel, GraphPad Prism, Origin та ін.) тощо.

Для інтегрованих курсів природничої освітньої галузі: *Віртуальні лабораторії:* Labster, EarthLabs, GLOBE; *Симуляції:* PhET Interactive

Simulations, ExploreLearning Gizmos, NASA Space Place; *Інтерактивні навчальні ресурси*: Khan Academy, National Geographic, ScienceDaily; *Інструменти для візуалізації*: Google Earth, ArcGIS, NASA Worldview; *Інструменти для аналізу даних*: R, Excel, Google Sheets.

Утім, слід зазначити, що багато цифрових інструментів можна використовувати для викладання кількох предметів. Наприклад, Labster пропонує симуляції з хімії, біології, фізики та інших природничих наук.

В умовах зростаючої актуальності формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти, неформальне та інформальне онлайн-навчання набуває вагомого значення. Цей перспективний напрямок розвитку цифровізації освіти дає можливість організувати самостійну роботу здобувачів, роблячи акцент на їхніх особистих потребах та інтересах.

Досвід використання курсів міжнародних онлайн-платформ у навчанні здобувачів вищої освіти з дисциплін природничих наук (Coursera, Udemy, Edx, Labster) дозволив нам виділити три моделі їхнього застосування:

1. *Модель курсів для саморозвитку*: Ці курси дають можливість здобувачам освіти самостійно вивчати нові теми та навички, а також поглиблювати знання з вже вивчених дисциплін. Завдяки великій кількості та високій якості курсів на міжнародних онлайн-платформах, вони можуть задовольнити найвимогливіші потреби особистісного та професійного розвитку.

2. *Модель курсів для викладання*: Використання цих курсів має ряд переваг:

– Професійне вдосконалення: викладачі можуть постійно вдосконалювати свої знання та навички, використовуючи актуальні матеріали з міжнародних курсів.

– Новий досвід: викладачі можуть отримати новий досвід викладання, який можна використовувати у власній практиці.

– Сертифікати: сертифікати про проходження курсів можуть бути зараховані як підвищення кваліфікації.

– Розробка нових матеріалів: отриманий досвід може стати основою для розробки нових матеріалів у власних навчальних курсах.

– Інтеграція онлайн-контенту: викладачі можуть інтегрувати онлайн-контент з міжнародних курсів у власні цифрові курси.

Проте, використання курсів для викладання також має певні *труднощі*:

– Вибір курсів: вибір курсів, які відповідають програмі навчальної дисципліни, може бути складним завданням.

– Мова курсів: для деяких викладачів англійська мова може стати перешкодою для проходження курсів.

3. *Модель повного співпадіння і перезарахування дисципліни* як освітнього компонента освітньої програми. Ця модель передбачає використання онлайн-курсу як заміни традиційного курсу, який викладається в університеті. Використання цієї моделі потребує врахування таких умов:

– Обсяг курсу: обсяг онлайн-курсу (кредити/години) має бути таким же, як і обсяг традиційного курсу.

– Результати навчання: результати навчання, які здобувають студенти на онлайн-курсі, мають бути такими ж, як і результати навчання традиційного курсу.

– Формалізований результат: онлайн-курс має надавати здобувачам освіти формалізований результат у вигляді сертифікату.

Важливо зазначити, що використання неформального та інформального онлайн-навчання може бути ефективним способом доповнення традиційної освіти та допомогти здобувачам освіти у досягненні їхніх цілей. Цей напрямок є перспективним для подальших досліджень.

Список використаних джерел

Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки (схвалена розпорядження Кабінету Міністрів України № 286-р). (2022, Лютий 23). *Законодавство України. Верховна рада України.* <http://surl.li/rqqzm>.

ФОРМУВАННЯ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СКЛАДНИКА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ УЧНІВ У ПІДРУЧНИКАХ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ STEM-ОСВІТИ

Сіній Володимир Володимирович,
кандидат педагогічних наук,
завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Система освіти України перебуває в стані неперервного реформування, що зумовлено зміною запитів суспільства до випускника закладів загальної середньої освіти та змінами ринку праці. Одним з напрямів реформи є посилення прикладної спрямованості природничо-математичної та технологічної освіти, що реалізується через впровадження елементів STEM-освіти, діяльнісного та компетентнісно орієнтованого підходів.

На попередньому етапі розвитку вітчизняної системи освіти вже впроваджувались елементи STEM-освіти в рамках предметного навчання через широке використання міжпредметних зв'язків, формування політехнічного складника предметної компетентності здобувачів освіти засобами навчальних предметів, що охоплює STEAM освіта(фізика, хімія, біологія, астрономія, географія, алгебра, геометрія, трудове навчання, технології, інформатика, мистецтво). З впровадженням нового державного стандарту базової середньої освіти (2020) (Державний стандарт базової середньої освіти, 2020) у закладів загальної середньої освіти з'явилась можливість реалізувати STEM- освіту через інваріантний складник освітньої програми закладу загальної середньої освіти. Зокрема, типовим навчальним планом для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (2021) (*Типова освітня програма...*, 2021) передбачено впровадження міжгалузевого інтегрованого курсу STEM, внутрішньогалузевих інтегрованих курсів робототехніка та природничі наук. Ці курси можна впроваджувати за рахунок навчальних годин виділених на відповідні освітні галузі.

На жаль, державним замовленням не передбачено випуск підручника, як основної навчальної книги для цих навчальних предметів, що ускладнює їх впровадження в освітню практику. Навчальні посібники, що розробляються видавництвами на комерційній й основі не здатні повністю забезпечити навчально-методичне забезпечення цих курсів.

Нові вимоги до підручникотворення, а саме обов'язковість електронного додатку до паперового підручника дає можливість авторам розширити об'єм навчальної інформації додати додаткових компетентнісно орієнтованих завдань додатково до основного друкованого варіанту. Зокрема, завдання, що пропонуються в електронних додатках реалізують формування політехнічного складника предметної компетентності з використанням технологій STEM.

Вчителю, що обрав викладання інтегрованого курсу STEM, за відсутності підручника для цього навчального предмету в освітній практиці доводиться використовувати підручники фізики, хімії, біології, астрономії, алгебри, геометрії, трудового навчання, інформатики та інші підбираючи з них завдання, що відповідають темі уроку.

Підручники нового покоління з предметів, що охоплює STEM-освіта містять завдання для формування політехнічного складника предметної компетентності, але, на нашу думку є потреба створення паперових підручників та посібників для між предметного інтегрованого курсу STEM. Оскільки одночасно використовувати в освітньому процесі десятків підручників, особливо

у паперовому їх варіанті проблематично через їх масу та, як правило, фізичну відсутність.

Список використаних джерел

Державний стандарт базової середньої освіти. (2020).
<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>

Типова освітня програма для 5–9 класів загальної середньої освіти. (2021).

<https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fd3/0bc/602fd30bccb01131290234.pdf>

ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖІВ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ

Слободянюк Людмила Володимирівна,
викладач-методист вищої категорії,
Київський фаховий коледж зв'язку

Світові тенденції сучасності вказують на необхідність оновлених підходів до професійної підготовки фахових молодших бакалаврів в закладах фахової передвищої освіти, що потребує вдосконалення програм підготовки загалом, вимагає особливих знань для перегляду.

Фізика є фундаментальною наукою, що входить в систему обов'язкової загальної освіти. Фізика є експериментальною наукою. Тому саме навчальний експеримент відіграє важливу роль у здобуванні нового знання, підводить здобувачів освіти до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички. Навчальний експеримент реалізується через такі види роботи, як демонстраційні досліди, які може виконувати як викладач, так і здобувач освіти; фронтальні лабораторні роботи; домашні експериментальні завдання.

Навчальні програми визначають обов'язковий мінімум виконання лабораторних і практичних робіт.

Основною метою лабораторних (експериментальних) робіт з фізики є закріплення набутих під час теоретичних занять знань та формування навичок практичної діяльності, зокрема: планувати та реалізовувати фізичний експеримент, збирати експериментальні установки, виконувати вимірювання фізичних величин, користуватись вимірювальними інструментами та

приладами, обробляти отримані результати, будувати графічні залежності між вимірними величинами, оцінювати точність вимірювань та розраховувати похибки вимірювань, робити висновки за отриманими результатами. Тобто формувати природничо-наукову компетентність здобувачів освіти.

Під час дистанційного (змішаного) формату навчання виникає проблема з виконанням лабораторних робіт, так як забезпечити студентів необхідним обладнанням можливості немає, і не всі роботи можна виконати підручними засобами. Одним із можливих варіантів вирішення даного питання є використання віртуальних симуляцій, що дають можливість віртуально відтворити експеримент, провести вимірювання, обчислення, проаналізувати отриманий результат. У разі дистанційного навчання або за відсутності необхідного обладнання в лабораторії фізики лабораторні роботи здійснюються з використанням інформаційних і телекомунікаційних технологій.

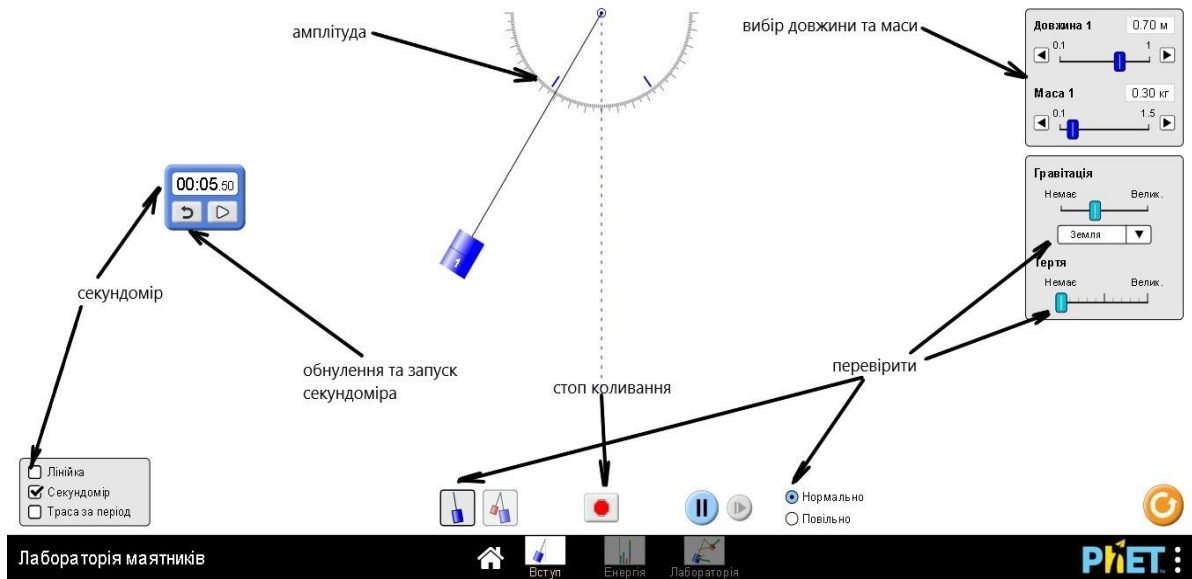
Так, навчальна платформа phet.colorado.edu надає цікаві, інтерактивні, науково-обґрунтовані симуляції для експериментів з фізики, астрономії, хімії, біології, математики.

Наприклад, лабораторну роботу з теми «Перевірка законів коливань математичного маятника» за допомогою інтерактивної симуляції PhET «Лабораторія маятників. Вступ.» можна виконати, досліджуючи властивості математичного маятника (з'ясувати від чого залежить період коливань математичного маятника). Для цього переходимо за посиланням в обладнанні та обираємо «Вступ»; ознайомлюємося з елементами керування; працюємо з одним маятником; встановлюємо налаштування: гравітація – Земля; тертя – немає; швидкість – нормально; активуємо секундомір. Довжину нитки можна вибрати в межах 0,5 – 1 м, масу важка – в межах 0,1- 0,3 кг, амплітуду беремо в межах до 35°. Студентам пропонується виконати завдання по визначенню залежності періоду коливань маятника від маси, від амплітуди, від довжини нитки; розрахувати похибку вимірювань; зробити загальний висновок, вказавши від яких параметрів залежить період коливань. Крім цього, окремим видом завдань є визначення періоду коливань маятника на Землі, Місяці, Юпітері, планеті X, перевірка формули Гюйгенса та визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника.

Ресурс Phet вільний для використання, не потребує реєстрацій, доступний українською мовою, є можливість інтегрувати симуляції в Google class. Симуляції доступні на будь-яких гаджетах, сумісні з будь-якими операційними системами.

Основна частина лабораторних (практичних) робіт виконується після вивчення відповідного навчального матеріалу на етапі закріплення та

узагальнення знань і вмінь здобувачів освіти або під час тематичного контролю. Рівні складності робіт можуть задаватися: через зміст та кількість додаткових завдань і запитань відповідно до теми роботи; через різний рівень самостійності виконання роботи (за допомоги викладача, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції); організацією нестандартних ситуацій (формулювання студентом мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів та матеріалів, необхідних для її виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів).



Отже, реалізація компетентнісного підходу в навчанні фізики, зокрема формування природничо-наукової компетентності, передбачає розширення діапазону форм організації навчання, методів та способів навчальної взаємодії.

НАВЧАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Стучинська Наталія Василівна,
доктор педагогічних наук, професор,
професор, завідувач кафедри медичної
і біологічної фізики та інформатики,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Професійна підготовка у закладах вищої медичної освіти є визначальною ланкою формування конкурентоспроможного фахівця галузі охорони здоров'я України, здатного надавати якісні медичні послуги населенню, що відповідають

високим європейським стандартам. Глобалізаційні та темпоральні виклики, насамперед ті, що обумовлені широкомасштабною військовою агресією РФ проти України та пандемією COVID-19, змушують здійснювати підготовку в особливих умовах, з якими не доводилося стикатися професійній освіті раніше. Вимушене збільшення частки онлайн навчання стало поштовхом до пошуку нових підходів, альтернативних засобів та адаптивних навчальних технологій.

Особливо вразливою за таких умов виявилася система підготовки майбутніх фахівців галузі «Охорона здоров'я» та її практичний складник. Нами застосовано декілька інноваційних рішень, серед яких різні моделі змішаного навчання, добре вивчена модель перевернутої класної кімнати, яка дає змогу істотно покращити якість засвоєння навчального матеріалу без додаткових затрат часу; використання онлайн-практикумів, які, на жаль, не можуть замінити практичне виконання лабораторних робіт, але є способом пом'якшити втрату навчання віч-на-віч. Досвід засвідчив також ефективність застосування технологічного підходу в навчанні не лише природничих, а й клінічних дисциплін.

Усі ці інновації вимагали підвищення мотивації студентів до навчання та сформованих навичок самостійної роботи над навчальним матеріалом. Навчання виявлялося більш успішним за умови постійного діалогу зі студентами і потребувало докорінних змін у стилі та формі надання зворотного зв'язку, розвитку якісної рефлексії та саморефлексії студентів. Важливим складником є змішування контенту: корпоративного (розміщеного на власній університетській платформі LIKAR_NMU, яка є синхронізованою з автоматизованою системою управління), індивідуального (розробленого особисто викладачем групи та зовнішнього (розміщеного на перевірених і безоплатних навчальних ресурсах) контенту. Підтримка світової наукової спільноти в аспекті надання безоплатного доступу до платформ EdX, Coursera, LABSRET дала змогу ефективно використовувати симуляції (Kuchyn et al., 2022) з біології, хімії, медицини, розширеної біології, анатомії та фізіології, біохімії тощо.

Список використаних джерел

Kuchyn, Iurii L., Vlasenko, Oleh M., Melnyk, Volodymyr S., Stuchynska, Natalia V., Kucherenko, Inna I., & Mykytenko, Pavlo V. (2022). Simulation training and virtual patients as a component of classroom training of future doctors under covid-19 conditions. *Wiadomości lekarskie*, LXXV(5, 1), 1117-1122

СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Твердохліб Ігор Анатолійович,

кандидат педагогічних наук, доцент,
провідний науковий співробітник
відділу математичної та інформатичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

Оніщенко Сергій Миколайович,

аспірант III року навчання
спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)»,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Метод навчання у вищих навчальних закладах – це система способів взаємодії між викладачем та студентом, призначена для досягнення освітніх цілей конкретної дисципліни. Метод навчання складається з системи прийомів і засобів навчальної діяльності. Складниками методу є прийоми навчання – конкретні дії педагога й студентів, спрямовані на реалізацію методу. Методи навчання традиційно групуються за джерелами отримання знань, за особливостями логіко-мисленнєвої діяльності та за рівнем розумової активності.

Добір методів навчання має здійснюватися на основі досвіду педагога, освітньої ситуації і відповідати вимогам принципу системності. Критеріями вибору методів навчання є: мета і завдання виховання особистості; психолого-педагогічні особливості розвитку особистості студента та педагога; мета і завдання освітньої діяльності; закономірності та принципи навчання; зміст навчального матеріалу; рівень підготовленості студентів; можливі засоби навчання. К. Д. Ушинський вважав, що важливим є не метод навчання сам по собі, а закладена в ньому ідея, а тому методи навчання не можна сприймати і використовувати як універсальні алгоритми розв'язання навчальних завдань. Лише багатий досвід педагога дає можливість дібрати доцільні методи навчання для покращення навчального процесу.

«Лекція – систематичний, послідовний виклад навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмета, методів науки» (Гончаренко, 1997). Лекція, як один із головних, словесних, пояснювально-ілюстративних методів навчання у закладах вищої освіти, поступово втрачає свої позиції. Адже з сучасним розвитком інформаційних технологій, доступності оцифрованих носіїв даних, з появою систем штучного інтелекту, студент самостійно може здійснити пошук і швидко отримати потрібні відомості. А тому інформаційна функція викладача як лектора поступово втрачає актуальність.

Практичні методи навчання при вивченні програмування застосовуються при розв'язуванні навчальних задач під час виконання лабораторних або практичних робіт. При цьому студенти отримують не лише нові знання, а й відпрацьовують і набувають нові навички. Лабораторна або практична робота передбачає самостійне опрацювання певного теоретичного матеріалу, побудову алгоритму розв'язування задачі, або добір потрібного з уже відомих. Зміст практичних робіт з програмування складається з різноманітних вправ, завдань, тестів на засвоєння та опрацювання складників теоретичного матеріалу. Зміст лабораторних робіт містить задачі, для розв'язування яких потрібні вміння складати алгоритми, а також описувати їх мовою програмування. Для тестування результатів лабораторних робіт є багато способів: використання вбудованих засобів середовища розробки програмних засобів; складання відповідних тестів і оцінка на їх основі правильності роботи програми; за допомогою серверних або хмарних ресурсів.

За основними видами дидактичних проблем, що вирішуються на заняттях, можна виокремити такі методи: набуття знань, методи формування вмінь, методи застосування знань, методи творчої діяльності, методи перевірки сформованості компетентностей (Костюченко, 2012).

За характером пізнавальної діяльності студентів методи навчання програмуванню можна класифікувати так:

- пояснювально-ілюстративний, або інформаційно-рецептивний метод навчання;
- репродуктивний метод навчання;
- проблемний метод навчання;
- частково-пошуковий або евристичний метод навчання;
- метод проєктів або дослідницький метод навчання;
- метод активного навчання;
- метод інтерактивного навчання.

Застосування інформаційно-рецептивного і репродуктивного методів навчання забезпечує засвоєння студентами передбачених робочою програмою навчального матеріалу, основних методів програмування, відомих алгоритмів опрацювання даних, формування вмінь і навичок їх застосування, що є передумовою успішного навчання і творчої діяльності студентів. За допомогою методів проблемного навчання (метод проблемного викладу, евристичний метод, дослідницький метод) формують та розвивають риси творчої особистості студентів (Костюченко, 2012).

Своєю чергою, навчальну діяльність можна розглядати як ітераційно-поступальний процес. На це вказує поступове уточнення і доповнення

пройденого матеріалу в рамках вивчення нового на лекційних заняттях, а також застосування раніше набутих навичок опанованих прийомів розв'язання задач при виконанні наступних лабораторних або практичних робіт. Тому можна успішно застосовувати ітераційно-поступальний підхід у процесі навчання програмування і при вивченні навчального матеріалу, і при виконанні лабораторних робіт.

На сучасному етапі навчання програмування найпоширенішим є задачний підхід, що реалізується у використанні таких методів: метод демонстраційних прикладів, метод доцільно дібраних задач, метод проєктів. Метод демонстраційних прикладів можна успішно застосовувати у комбінації з пояснювально-ілюстративним на лекційних заняттях. Для цього новий матеріал потрібно умовно поділити на незалежні складники, і до кожного з них дібрати для демонстрації особливостей застосування або нову задачу, або удосконалену попередньо розглянуту задачу. При цьому кожна розв'язана задача має демонструвати як певну окрему ознаку, так і увесь новий матеріал в цілому. Метод доцільно дібраних задач варто використовувати при підготовці задач для виконання лабораторних робіт. Кожна задача має ілюструвати вдале і доцільне застосування певного способу, прийому, або засобу мови програмування.

Список використаних джерел

Гончаренко, С. У. (1997). *Український педагогічний словник*. Київ : Либідь.

Костюченко, А. О. (2012). Методичні підходи до викладання програмування в педагогічних ВНЗ, як один з початкових кроків до створення вільнорозповсюджуваних програмних засобів навчального призначення. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 104(1), 159–163.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ЯК ПЕРЕДУМОВА РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Терещук Сергій Іванович,
доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри фізики
та інтегративних технологій навчання природничих наук,
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

В науковій та освітній діяльності трапляються випадки неетичної поведінки. Дослідження вказують на зростання кількості випадків порушень академічної доброчесності (Martin, 2013). Наслідки від таких дій науковців та освітян не піддаються кількісній оцінці, проте масштаби цих системних порушень величезні – від стагнації науки й знецінення наукового потенціалу держави до гальмування розвитку економіки.

Законом України Про освіту визначено наступні умови дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти:

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації в разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право й суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації (Закон України «Про освіту», 2017).

Розвиток у здобувачів вищої освіти здатності до критичного мислення є драйвером успішного виконання означених умов. Самостійне виконання навчальних завдань може бути успішним не лише внаслідок оволодіння здобувачем освіти відповідною інформацією, а здатністю до самостійних суджень, уміння ставити запитання, уміння самостійно та неупереджено формулювати власну думку. Одним із критеріїв критичного мислення Девід Клустер вважав самостійність мислення.

Посилання на джерела інформації також потребує навичок критичного мислення, оскільки передбачає опрацювання цих джерел у контексті їхньої достовірності. Наприклад, важливим умінням для здобувачів освіти є критичне оцінювання ресурсів інтернету (Вукіна та Дементієвська, 2007). Посилання на джерела, які несуть неправдиву інформацію, поширюють недостовірні дані та плагіат, фабрикацію відомостей тощо, призводить до порушення академічної

доброчесності. Тому знання основних критеріїв оцінювання вебресурсів є вкрай важливим для уникнення свідомого чи несвідомого плагіату.

Дотримання норм законодавства про авторське право й суміжні права буде успішним, якщо здобувач освіти матиме відповідний досвід слідування нормам закону. Така здавалося б проста теза, вимагає спеціально організованої викладачем освітньої діяльності здобувача освіти з опанування навичок із дотримання норм і правил під час дискусій, обговорення результатів досліджень, написання курсових чи дипломних робіт тощо. Неухильне слідування та дотримання законів і виконання правил є однією з ознак критичного мислення. Метью Ліпман визначав критичне мислення як відповідальне мислення, яке ґрунтується на *критеріях* і дозволяє формулювати надійні вірогідні судження (Lipman, 2003). До критеріїв слід відносити закони, правила, принципи, положення, наукові факти або дані експерименту. Таким чином, формуючи навички критичного мислення в частині дотримання норм закону, водночас створюються сприятливі умови з дотримання академічної доброчесності.

Заключна умова – надання достовірної інформації – містить морально-ціннісний аспект поняття академічної доброчесності. Це вимагає від здобувача вищої освіти чесно та неупереджено надавати інформацію про власну діяльність, яка пов'язана з пошуком інформації, власної навчальної і творчої діяльності, застосовуваних методик та отриманих результатів дослідження й навчання. У зв'язку з цим, принагідно вказати на ціннісний складник критичного мислення. Так, Річард Пауль крім когнітивних складників критичного мислення вказував на афективні компоненти. Через підпорядкованість критичного мислення суб'єкту цієї діяльності вчений розділяв його на дві форми — слабку та сильну. Якщо критичне мислення підпорядковано інтересам окремого індивідууму або групи та виключає інших людей або групи, то це софістичне критичне мислення або мислення в слабкому розумінні. Якщо ж критичне мислення «дисципліноване» щодо прийняття до уваги інтересів та цінностей різних людей та груп, то це критичне мислення в сильному розумінні («справедливе критичне мислення») (Paul, 1990).

Умови дотримання здобувачами освіти академічної доброчесності корелюють з основними принципами та ознаками критичного мислення. Формування навичок критичного мислення може бути проілюстровано на практиці шляхом дотримання умов академічної доброчесності. На підставі такого висновку, можна висунути гіпотезу: якщо у здобувачів освіти цілеспрямовано формувати критичне мислення, то це підвищить рівень академічної доброчесності учасників освітнього процесу та його результатів. Такий висновок потребує перевірки на основі подальших досліджень

технологій розвитку критичного мислення у здобувачів вищої освіти та учнів закладів загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

Вукіна, Н. В., та Дементієвська, Н. П. (2007). *Критичне мислення: як цього навчати: науково-методичний посібник*. Харків: Видавнича група «Основа»: «Тріада+». 112 с.

Закон України «Про освіту». (2017). Відомості Верховної Ради (ВВР), № 38-39, ст. 380. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#top>.

Lipman, M. (2003). *Thinking in education*. 2nd ed. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. 188 p.

Martin, B. R. (2013). Whither research integrity? Plagiarism, self-plagiarism and coercive citation in an age of research assessment. *Research Policy*, 42(5), 1005-1014. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.03.011>.

Paul, R. (1990). *Critical Thinking: What every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World* / edited by A. J. F. Binker. Center for Critical Thinking and Moral Critique Sonoma State University. 575 p.

ОСОБЛИВОСТІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Ткаченко Ігор Анатолійович,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри фізики та інтегративних технологій
навчання природничих наук,
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

Суспільство й оточуюча його природна система взаємовпливають на самоорганізацію і еволюцію обох систем. В сучасну епоху відбувається стрімкий розвиток природничих наук, відкриваються нові факти й формуються нові концептуальні ідеї у фізиці, хімії, біології, астрономії, космології, математиці та в інших науках. Незаперечним є те, що в результаті вивчення циклу природничих дисциплін, випускник університету повинен розуміти фундаментальні закони природи, неорганічної і органічної матерії, біосфери, ноосфери, розвитку людини; уміти оцінювати проблеми взаємозв'язку індивіда, людського суспільства і природи; володіти навиками формування загальних уявлень про матеріальну першооснову Всесвіту. Сформувався сучасний підхід

до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення. Зміст і структура сучасного наукового природознавства значною мірою визначають зміст і предметну структуру природничо-наукової освіти в змістових лініях державних стандартів різного рівня.

Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук має базуватися на засадах психодидактичного, діяльнісного та компетентнісного підходів та викристалізовуватися цілісним системним утворенням, в якому єдність змістової, процесуальної та мотиваційно-ціннісної сторін навчання забезпечується на основі системно-синергетичного підходу, як засобу дослідження відкритих (нелінійних) педагогічних систем. Єдність й різноманіття методологічних підходів у фаховій підготовці майбутніх учителів природничих наук дає можливість трансформувати процес навчання з інформаційного на методологічний, здійснити перехід від трансляції готового знання до формування критичного та творчого мислення, забезпечити високий рівень його комплексної підготовки.

За таких умов основною вимогою до здобуття та опанування новими знаннями щодо сутності природознавства постає відтворення такого типу навчання, яке забезпечує активну розумову діяльність, виробляє уміння зіставляти, порівнювати, узагальнювати, орієнтуватись у нових обставинах, формує узагальнені уміння і навички суб'єктів навчання. Найбільшої цінності у підготовці майбутніх учителів природничих наук набуває вміння приймати нестандартні рішення, нести відповідальність за свої дії та прогнозувати їх наслідки. За період навчання у них мають бути сформовані такі компетентності та компетенції, які їм будуть потрібні упродовж всього свідомого життя, у якій би галузі вони не працювали, це – самостійність суджень, уміння концентруватися на основних проблемах, постійно розширювати свій науково-методичний світогляд.

У традиційній практиці закладів вищої освіти існує декілька підходів щодо вирішення проблем фахової підготовки учителя природничих дисциплін. Перший з них орієнтований на передачу здобувачу вищої освіти спеціальних предметних знань, на формування ділових умінь і навичок. За цього передбачається, що науковий світогляд немов би «формується» сам по собі і не надто суттєво відображається на професійній підготовці і діяльності майбутнього фахівця. Методології мислення майбутнього учителя така практика не надає суттєвого значення; в процесі викладання не акцентується увага на її методологічних принципах і проблемах. Інший підхід до проблеми навчання і виховання зорієнтований на формування суттєво іншого типу особистості

фахівця, який володіє не лише професійними знаннями, а й високою культурою мислення, методологічними принципами пошуку і застосування знань, діяльним науковим світоглядом, відчуває особисту відповідальність за результати діяльності чи бездіяльності. Саме науковий світогляд – це погляд на Всесвіт, на природу і суспільство, на все, що нас оточує і що відбувається у нас самих; він проникнутий методом наукового пізнання, який відображає речі і процеси такими, якими вони існують об'єктивно; він ґрунтується виключно на досягнутому рівні знань всіма науками. Повсякденний образ світу – світорозуміння в його життєво-практичному модусі – базується на повсякденних знаннях емпіричного характеру, формується стихійно і до об'єктивної реальності може мати досить віддалене відношення. Світорозуміння ж на теоретичному рівні, або наукова картина світу, як правило, представляється науковими та філософськими ідеями. Така узагальнена система знань людини про природні явища і її відношення до основних принципів буття природи складає природничо-науковий аспект світогляду. Тому, світогляд – утворення інтегральне і ефективність його формування в основному залежить від ступеня інтеграції всіх навчальних дисциплін. Адже до складу світогляду входять і відіграють у ньому важливу роль такі узагальнені знання, як повсякденні (життєво-практичні), так і професійні та наукові. Такий світогляд можна сформувати під час освітнього процесу за умови взаємодії природничих, технічних, гуманітарних та соціально-економічних наук. Науковий стиль мислення такого фахівця орієнтується на усвідомлення об'єктивної необхідності для опанування культурою використання відомих методологічних підходів в подальшій професійній діяльності.

Перехід до компетентної парадигми в умовах модернізації освіти, означає переорієнтацію процесу з набуття знань на результат опанування ними у діяльній вимірі, у зміні акценту з «накопичення» нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування й розвиток у суб'єктів навчання здатності до практичних дій, до застосування власного досвіду успішної діяльності у конкретних ситуаціях, організації освітнього процесу на основі врахування необхідних навчальних досягнень (результатів) майбутніми учителями природничих наук, забезпечення їх спроможності відповідати реальним запитам швидкозмінного ринку педагогічної праці й мати сформований потенціал для швидкої адаптації як у майбутній професії, так і в структурі сучасного соціуму.

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ

**ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ БУГАЙОВ:
УЧИТЕЛЬ. ВЧЕНИЙ. ГРОМАДЯНИН
(до 100-річчя від дня народження)**

збірник матеріалів круглого столу

(05 грудня 2023 року)

(Електронне видання)

Обсяг вид. 5,5 авт. арк.

Видавництво «Педагогічна думка»
04053, м. Київ,
вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;
тел./факс: (044) 481-38-85
e-mail: book-xl@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 3563 від 28.08. 2009 р.