

**Keywords:** *competitiveness, competitiveness of graduating students of establishments of higher education, competitiveness of future specialists, competitiveness of personnel, competitiveness of worker.*

УДК 376-056.26:53

**Коновал О. А., Здещиц В. М., Туркот Т. І.**

## **НОВІ ПІДХОДИ ДО ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ШКОЛЯРІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ**

*У статті актуалізовано проблему навчання фізики школярів, які мають обмеження в пересуванні, а тому обмежений доступ до фізичного експериментування. Автори пропонують нову науково-методичну концепцію навчання фізики, яка ґрунтується на мініатюаризації навчального обладнання у вигляді кейсів- мініатюрних установок “Креативний фізик”, сконструйованих на основі сучасних волоконно-оптичних, оптоелектронних, нано- і цифрових технологій. Мініатюаризація фізичного обладнання дає змогу забезпечити міжвузівський обмін, поштовий трансфер кейсів у школи віддалених сіл та гірських селищ, а також до учнів з обмеженими фізичними можливостями, що буде новим кроком в інклюзивній освіті, та забезпечуватиме рівний доступ до якісних освітніх послуг усім бажуючим.*

**Ключові слова:** *науково-методична концепція, кейси “Креативний фізик”, мініатюаризація фізичного обладнання, індивідуалізація, рівний доступ до освітніх послуг.*

Процеси гуманізації системи освіти, яка охоплюють всі країни світової спільноти, об'єктивно *актуалізують* проблему забезпечення рівного доступу всіх членів суспільства до освітніх послуг. Першочергово це стосується дітей з особливими потребами, зокрема мають обмеження в пересуванні. Аналіз освітньої практики засвідчує, що в разі неможливості чи нездатності педагогів організувати освітній процес таким чином, щоб враховувались індивідуальні потреби кожної дитини, такі діти не беруть участь у навчанні і, як наслідок, знижується їхня мотивація та погіршуються навчальні досягнення. Ураховуючи вище зазначене, можна стверджувати, що в сучасному розумінні інклюзія передбачає особистісно зорієнтовані методи навчання, в основі яких – індивідуальний підхід до кожної дитини з урахуванням усіх її індивідуальних особливостей: здібностей, особливостей розвитку, навчальних можливостей.

Безумовно, ми поділяємо думку А. А. Колупаєвої, Л. О. Савчук, які стверджують про необхідність забезпечення необхідних послуг відповідно до різних освітніх потреб таких дітей [1]. І якщо у процесі індивідуальної самостійної роботи при вивченні літератури, мови, історії, математики дитині буде достатньо шкільних підручників, то як досягти оптимальних навчальних результатів дітям з обмеженими можливостями пересування

при вивченні фізики з її навчальними програмами, які потребують виконання учнями великої кількості лабораторних робіт, долучення до експериментування та фізичного практикуму в старших класах закладів загальної середньої освіти? Ця актуальна соціально-педагогічна, психологічна та методична проблема постала перед колективом науково-педагогічних працівників кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету, які запропонували нові підходи до проектування навчального обладнання з фізики, основними концептами яких є здешевлення, використання новітніх досягнень в галузі нанотехнологій, мініатюризація, а, отже, і можливість поштового трансферу до кожного здобувача освіти.

З огляду на викладене **метою статті** окреслюємо висвітлення нових теоретико-практичних підходів до розробки інноваційного фізичного обладнання з можливостями його використання для індивідуалізації навчання дітей з обмеженими можливостями пересування.

Зазначимо, що реалізацію окреслених підходів ми прогнозуємо реалізувати в творчому проекті, яким передбачається здійснити науково-технічне й науково-методичне обґрунтування, розробку, апробацію та упровадження в навчальний процес закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), закладів вищої освіти (ЗВО) і в систему післядипломної педагогічної освіти нової концепції викладання фізики з використанням інноваційного матеріально-технічного устаткування – комплектів (кейсів) мініатюрних установок “Креативний фізик”, сконструйованих на основі сучасних волоконно-оптичних, оптоелектронних, нано- і цифрових технологій, а також забезпечити реалізацію цієї концепції навчально-методичною підтримкою (комплектами навчальних матеріалів “Нового покоління” для учнів, студентів та вчителів) з метою надання освітніх послуг європейського рівня.

Основними завданнями проекту визначено:

1) розробити на засадах сучасних наукових досягнень у галузі волоконно-оптичних, оптоелектронних, цифрових й інших технологій комплекти обладнання “Креативний фізик” (зокрема, мініатюрне лабораторне устаткування) для фізичних лабораторій ЗВО, ЗЗСО і закладів післядипломної освіти, фізкабінетів шкіл, з функціональними можливостями, що відповідають актуальним потребам розбудови освіти в Новій українській школі, орієнтованій на освіту європейського рівня;

2) здійснити апробацію експериментального обладнання “Креативний фізик” в сучасних закладах освіти та в процесі дистанційного навчання осіб з обмеженими можливостями пересування;

3) обґрунтувати, розробити і реалізувати науково-методичну концепцію навчання фізики (принципи, зміст, структуру і методику) з використанням експериментальних комплектів фізичного обладнання;

4) підготувати навчально-методичний посібник “Нового покоління” з

метою висвітлення методики проведення навчальних занять у ЗВО, ЗЗСО та системі післядипломної освіти з використанням комплектів “Креативний фізик”.

5) здійснити теоретичне узагальнення результатів проекту у вигляді монографії, науково-методичних рекомендацій для вчителів ЗЗСО та викладачів ЗВО щодо використання експериментальних комплектів під час проведення лабораторних робіт та самостійного експериментування (зокрема й особами з обмеженими фізичними можливостями).

Узагальнення теоретичних здобутків та накопиченого досвіду [2; 3; 4; 5] в галузі організації фізичного експерименту дозволило дійти висновків щодо необхідності реалізації системи принципів, які мають постати підґрунтям концепції розробки й упровадження інноваційного фізичного обладнання в освітній процес нової української школи.

Насамперед підкреслимо вимогу конструювання нового фізичного обладнання з використанням сучасних наукових досягнень у галузі волоконно-оптичних, оптоелектронних, цифрових й інших технологій, що забезпечить не тільки реалізацію принципу науковості, але й що дуже важливо, мініатюризацію комплектів “Креативний фізик”.

При наявності в експериментальних установках автономних джерел живлення виключається необхідність утримування і обслуговування лабораторних аудиторій, що, відповідно, здешевлює навчання і дозволяє проводити заняття в аудиторіях довільного типу. Важливо, що експериментальне обладнання не потребує обов’язкової прив’язки до мережі 220 В, а може функціонувати автономно, зокрема на фотоелектричних джерелах струму. Це дає змогу проводити фізичні дослідження поза стінами освітнього закладу, що передбачає модифікацію методики проведення занять.

Окрім цього можливість підключення установок безпосередньо до комп’ютера та програм обробки результатів експериментів зменшить витрату часу на рутинні операції, дозволить використовувати цей час більш раціонально, що позитивно вплине на якість підготовки здобувачів освіти [6; 7].

Мініатюризація установок передбачає їх зменшення до розмірів, які дозволяють розмістити їх у потрібній кількості в жорсткому чемоданчику – кейсі [2; 6; 7]. Кожний кейс, на наш задум, повинен містити 20-30 лабораторних (дослідницьких) робіт на одну тему. Кількість кейсів має відповідати кількості тем, передбачених навчальним процесом, або хоча б темам з найбільш важливих розділів фізики. Як приклад мініатюризації, продемонструємо конструктивну схему та зовнішній вигляд розробленої мініатюрної установки для лабораторної роботи “Дослідження корисної потужності та к.к.д. джерела струму”, рис. 1.



Рис. 1. Принципова схема та зовнішній вигляд мініатюрної лабораторної установки для лабораторної роботи “Дослідження корисної потужності та к.к.д. джерела струму”

В умовах профільної диференціації запропоновані комплекти обладнання можуть використовуватися у процесі факультативних занять, самостійної роботи учнів профільних класів, що стимулюватиме їх інтерес до вивчення фізики і професії вчителя фізики, потяг молоді до діяльності в сфері “Людина-техніка”, стрімка тенденція до зниження зацікавленості в якій спостерігається як в Україні, так і в країнах ЄС. Так, для підтвердження цієї тези достатньо проаналізувати результати вступної кампанії 2018 року на інженерні, фізичні факультети українських вишів. Окрім того робота за інноваційними методиками організації фізичного експерименту в загальноосвітніх закладах позитивно впливатиме на рівень знань абітурієнтів ЗВО, що є необхідною умовою розбудови нової національної школи та української науки і техніки.

Не менш важливим аспектом значущості нашого проекту постає економічний – відносна дешевизна мініатюрних дослідних установок. Звернемось, зокрема, до таких фактів. Якщо на пострадянських теренах (Російська Федерація, Казахстан, Білорусь, Молдова) промислове виготовлення подібних пропонованих нами установок практично відсутнє, то в Німеччині цим послідовно займається така фірма як RHYWE.

Наприклад, ця фірма пропонує лабораторну установку для дослідження руху тіла під кутом до горизонту вартістю 1753 євро, тобто близько 50000 грн (за одну!), рис. 2.



*Рис. 2. Вигляд лабораторної установки фірми PHYWE для дослідження руху тіла під кутом до горизонту*

Безумовно, наші навчальні заклади не спроможні придбати таке дороге обладнання. Для порівняння: розроблений нами мініатюрний аналог цієї установки може мати вартість в межах 5 доларів (близько 150 грн), рис. 3.



*Рис. 3. Вигляд лабораторної установки для дослідження руху тіла під кутом до горизонту, що пропонується нами*

Мініатюризація фізичного обладнання має низку переваг, серед яких і можливість реалізувати важливі соціально-педагогічні завдання. Так, мініатюризація фізичного обладнання дозволяє забезпечити міжвузівський обмін, поштовий трансфер кейсів “Креативний фізик” у школи віддалених

сіл та гірських селищ, а також до осіб з обмеженими фізичними можливостями, що буде новим кроком в інклюзивній освіті, та забезпечуватиме рівний доступ до якісних освітніх послуг усім бажаючим.

Тому логічним вектором наших подальших науково-методичних пошуків ми вбачаємо розробку, конструювання й апробацію в масовій педагогічній практиці, підготовку до промислового виготовлення комплектів мініатюрного обладнання “Креативний фізик”, розробку комплексу навчально-методичних посібників, орієнтованих на навчання учнів, студентів та вчителів інноваційній методиці роботи з цим обладнанням, а також методичних рекомендацій для вчителів та школярів з обмеженими фізичними можливостями, які зможуть індивідуально та самостійно експериментувати з надісланим мініатюрним обладнанням.

### *Використана література:*

1. *Колупаєва А. А., Савчук Л. О.* Діти з особливими освітніми потребами та організація їх навчання. Видання доповнене та перероблене : наук.-метод. посіб. / А. А. Колупаєва, Л. О. Савчук. – Київ : Видавнича група “АТОПОЛ”, 2011. – 274 с.
2. *Здещиц В. М.* Мініатюрні багатофункціональні дослідницькі установки для проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики / В. М. Здещиц, В. М. Кадченко, О. А. Коновал, В. П. Ржепєцький // *Фізика та астрономія в сучасній школі.* – 2012. – Вип. 1. – С. 25-30.
3. *Здещиц В. М., Ржепєцький В. П.* Фронтальні лабораторні роботи з курсу загальної фізики : метод. посібник / В. М. Здещиц, В. П. Ржепєцький. – Кривий Ріг : ДВНЗ “КНУ”, 2012. – 76 с.
4. *Коновал О. А.* Навчально-методичний комплекс як сучасний дидактичний засіб управління самостійною роботою студентів при вивченні фізики / О. А. Коновал // *Педагогіка вищої та середньої школи : [зб. наук. пр.] / за ред. д-ра пед. наук, проф. З. П. Бакум.* – Кривий Ріг, 2012. – Вип. 34. – С. 68-76.
5. *Коновал А. А., Туркот Т. И.* Новая модель организации самостоятельной учебной деятельности студентов в современной информационно-образовательной среде педагогического вуза / А. А. Коновал, Т. И. Туркот // *Информация и образование: границы коммуникаций INFO'12: сборник науч. трудов № 4 (12).* – Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2012. – С. 37-39.
6. *Коновал О. А.* Розробка й упровадження інноваційного обладнання як умова підвищення якості навчання фізики в Новій українській школі / О. А. Коновал, В. М. Здещиц, Т. І. Туркот // *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній та вищій школі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, (Херсон 13-15 вересня 2018 року).* – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2018. – С. 37-38.
7. *Здещиц В. М.* Нова концепція проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики в структурі онлайн освіти / В. М. Здещиц, О. А. Коновал, В. П. Ржепєцький, Т. І. Туркот // *Онлайн освіта: від теорії до практики : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю) (м. Херсон, ХАНУ, 25 жовтня 2018 року).* – Херсон : КВНЗ “ХАНУ”, 2018. – С. 93-98.

### *References:*

1. *Kolupaieva A. A., Savchuk L. O.* Dity z osoblyvymy osvithnymy potrebamy ta orhanizatsiia yikh navchannia. Vydannia dopovnene ta pereroblene : nauk.-metod. posib. / A. A. Kolupaieva, L. O. Savchuk. – Kyiv : Vydavnycha hrupa “ATOPOL”, 2011. – 274 s.
2. *Zdeshchyts V. M.* Miniatiurni bahatofunktsionalni doslidnytski ustanovky dlia provedennia frontalnykh laboratornykh robot z fizyky / V. M. Zdeshchyts, V. M. Kadchenko, O. A. Konoval, V. P. Rzhepetskyi // *Fizyka ta astronomiia v suchasni shkoli.* – 2012. – Vyp. 1. – S. 25-30.
3. *Zdeshchyts V. M., Rzhepetskyi V. P.* Frontalni laboratorni roboty z kursu zahalnoi fizyky : metod. posibnyk / V. M. Zdeshchyts, V. P. Rzhepetskyi. – Kryvyi Rih : DVNZ “KNU”, 2012. – 76 s.
4. *Konoval O. A.* Navchalno-metodychnyi kompleks yak suchasnyi dydaktychnyi zasib upravlinnia samostiinoiu robotoiu studentiv pry vyvchenni fizyky / O. A. Konoval // *Pedahohika vyshchoi ta serednoi*

- shkoly : [zb. nauk. pr.] / za red. d-ra ped. nauk, prof. Z. P. Bakum. – Kryvyi Rih, 2012. – Vyp. 34. – S. 68-76.
5. *Konoval A. A., Turkot T. I.* Novaya model organizatsii samostoyatelnoy uchebnoy deyatelnosti studentov v sovremennoy informatsionno-obrazovatelnoy srede pedagogicheskogo vuza / A. A. Konoval, T. I. Turkot // Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsiy INFO'12 : sbornik nauch. trudov № 4 (12). – Gorno-Altaysk : RIO GAGU, 2012. – S. 37-39.
  6. *Konoval O. A.* Rozrobka y uprovadzhennia innovatsiinoho obladnannia yak umova pidvyshchennia yakosti navchannia fizyky v Novii ukrainskii shkoli / O. A. Konoval, V. M. Zdeschchys, T. I. Turkot // Aktualni problemy pryrodnycho-matematychnoi osvity v serednii ta vyshchii shkoli : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, (Kherson 13-15 veresnia 2018 roku). – Kherson : Vydavnytstvo KhNTU, 2018. – S. 37-38.
  7. *Zdeschchys V. M.* Nova kontsepsiia provedennia frontalnykh laboratornykh robot z fizyky v strukturi onlain osvity / V. M. Zdeschchys, O. A. Konoval, V. P. Rzhepetskyi, T. I. Turkot // Onlain osvita: vid teorii do praktyky : materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (z mizhnarodnoiu uchastiu) (m. Kherson, KhANO, 25 zhovtnia 2018 roku). – Kherson : KVNZ "KhANO", 2018. – S. 93-98.

***КОНОВАЛ О. А., ЗДЕЩИЦ В. М., ТУРКОТ Т. И. Новые подходы к индивидуализации обучения физики школьников с особенными образовательными потребностями.***

*В статье актуализирована проблема обучения физике школьников, имеющих проблемы в передвижении, а потому и ограниченный доступ к физическому экспериментированию. Авторы предлагают новую научно-методическую концепцию обучения физике, в основу которой положена миниатюризация учебного оборудования в виде кейсов – миниатюрных установок "Креативный физик", сконструированных с использованием современных волоконно-оптических, оптоэлектронных, нано- и цифровых технологий. Миниатюризация физического оборудования позволяет обеспечить межвузовский обмен, почтовый трансфер кейсов в удаленные села и горные селения, а также учащимся с ограниченными физическими возможностями, что представляется новым шагом в инклюзивном образовании, и будет обеспечивать равный доступ к качественным образовательным услугам всех желающих.*

***Ключевые слова:*** научно-методическая концепция, кейсы "Креативный физик", миниатюризация физического оборудования, индивидуализация, равный доступ к образовательным услугам.

***KONOVAL O. A., ZDESCHITS V. M., TURKOT T. I. New approaches to the individualization of teaching of physics for school students with special educational needs.***

*The article deals with the problem of teaching physics of schoolchildren with restrictions on movement, and therefore limited access to physical experimentation. The authors propose a new scientific methodological concept of teaching physics, which is based on miniaturization of educational equipment in the form of cases – miniature installations "Creative physicist", constructed on the basis of modern fiber optic, optoelectronic, nano- and digital technologies. Miniaturization of physical equipment enables inter-university exchange, postal transfer of cases to schools of remote villages and mountain villages, as well as to students with disabilities, which will be a new step in inclusive education, and will provide equal access to quality educational services for all those wishing to.*

***Keywords:*** scientific methodological concept, cases "Creative physicist", miniaturization of physical equipment, individualization, equal access to educational services.