

УДК 373.5.091.64:53](045)
DOI <https://doi.org/10.37915/pa.vi62.757>

Шолохова Н. С.*,
orcid.org/0009-0001-4929-0630

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОЛІТЕХНІЧНОГО АСПЕКТУ ФІЗИЧНИХ ЗНАНЬ З МІЖДИСЦИПЛІНАРНИМ ЗМІСТОМ В УМОВАХ КАБІНЕТУ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

У статті проаналізовано, як впливав політехнічний аспект фізичних знань на розвиток інженерного мислення та формування технічних навичок здобувачів освіти на початку ХХІ століття в загальноосвітніх закладах України. Наголошено на важливості вирішення проблеми підвищення якості шкільної фізичної освіти, створення вискоєфективного технічного оснащення кабінетів природничих дисциплін – основної бази для проведення політехнічного навчання та профорієнтаційної роботи. Акцентовано увагу на міждисциплінарному змісті політехнічних знань в умовах кабінету фізики.

Звернуто увагу, що в Україні на початок ХХІ століття накопичено неабиякий досвід реалізації принципу політехнізму під час вивчення фізики в загальноосвітніх закладах.

Наведено результати анкетування вчителів фізики, які підтверджують, що експериментальна діяльність в умовах кабінету фізики активізує інтерес здобувачів освіти до пізнання навколишнього світу та можливість вивчення фізичних процесів, а інтеграція предметів природничої освітньої галузі є важливим напрямком модернізації політехнічної освіти.

Зроблено висновки, що реалізація політехнічного навчання в освітньому процесі створює можливості для особистісного самовизначення та самореалізації здобувачів освіти, для здійснення профорієнтаційного вибору відповідно до їх інтересів, здібностей і нахилів.

Констатовано, що досвід, уже здобутий на початку ХХІ століття в загальноосвітніх закладах України щодо організації політехнічного навчання в умовах інтегрованого середовища кабінету фізики, включає такі складові: 1) демонстраційний експеримент – показ не лише явища, а й його технічного втілення (фотоефект, сонячна батарея); 2) лабораторний практикум – виконання робіт з елементами конструкторської діяльності; 3) позаурочна робота – моделювання та робототехніка. Цей досвід потребує ретельного вивчення в подальших наукових пошуках та широкого впровадження з урахуванням вимог і умов сьогодення України.

Ключові слова: кабінет фізики, політехнічний аспект, міждисциплінарний зміст, інженерне мислення, технічні навички, загальноосвітній заклад, здобувачі освіти, початок ХХІ століття.

Постановлення проблеми. На початку ХХІ століття надзвичайної актуальності набули проблеми підвищення практичної спрямованості освіти та оцінювання результатів навчання з позиції компетентності здобувачів освіти. Вони мають бути готовими до використання сучасних технічних надбань цивілізації. Саме тому потреба відновлення політехнічного навчання зумовлена потребами часу та має загальнодержавне значення.

У сучасних умовах освіта України переживає період активних змін, спрямованих на формування творчої та креативно мислячої особистості. Одним із ключових напрямків реформування є інтеграція навчальних предметів, зокрема в межах природничої освітньої галузі. Тому розкриття політехнічного аспекту фізичних знань із міждисциплінарним змістом в умовах кабінету фізики є актуальним.

Аналіз досліджень. Значну увагу питанням відновлення політехнічного навчання приділяв Є. Коршак. Окремі аспекти політехнічного навчання при опануванні учнями

*© Шолохова Н. С.

фізики вивчали Л. Благодаренко, О. Бугайов, В. Вовкотруб, С. Гончаренко, А. Касперський, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Савченко, О. Сергеев, М. Шут та ін.

У наукових працях В. Мадзігона, О. Савченко, В. Сидоренка, Д. Тхоржевського окреслено зміст, форми і методи роботи вчителя (зокрема на уроках фізики, факультативних і позаурочних заняттях), що складають основу політехнічної освіти [2; 3]. Однак наукових праць, де висвітлено історико-педагогічний досвід реалізації політехнічного принципу під час вивчення здобувачами освіти шкільного курсу фізики, дещо бракує.

Мета статті – проаналізувати, як реалізовувався політехнічний аспект фізичних знань із міждисциплінарним змістом в умовах кабінету фізики в загальноосвітніх закладах України початку ХХІ століття.

Викладення основного матеріалу. В ХХІ столітті серед актуальних педагогічних проблем, пов'язаних з удосконаленням підготовки молоді до життя, провідне місце посіла проблема розвитку творчої особистості, спроможної самостійно пізнавати світ, спілкуватися з іншими людьми, самореалізуватися, адже підвищення конкурентоспроможності країни на світовому рівні, створення інновацій, забезпечення себе потрібними технологіями та експортування їх на міжнародний ринок вимагали висококваліфікованих технічних фахівців. Мотивація здобувачів освіти щодо вибору технічного профілю навчання як чинника забезпечення технологічного розвитку України частково вирішує цю проблему. А основним зі шляхів її вирішення стала потреба реформування фізичної освіти з урахуванням недоліків, які об'єктивно й суб'єктивно були наявні в ній на зламі ХХ-ХХІ століть.

У цей час у загальноосвітніх закладах України під час вивчення фізики помітний нахил робився в бік теорії, яка не викликає у здобувачів освіти інтересу до засвоєння питань технічного змісту, а отже й фізичних явищ, які лежать в основі певних технічних пристроїв. Більшості здобувачів як і нині здавалося, що фізика як наука не є потрібною для їхнього повсякденного життя. Саме тому можна констатувати, що чим ефективніше реалізується принцип політехнізму в освітньому процесі, тим більше можливостей відкривається для особистісного самовизначення та самореалізації здобувачів освіти для здійснення ними професійного вибору відповідно до їхніх інтересів, здібностей, нахилів [4; 6].

С. Алексеева у своїй праці «Індивідуалізація навчання у закладах загальної освіти як педагогічна проблема» (2021) цілком слушно акцентувала, що «знання, уміння і навички, яких здобувачі освіти набувають в школі, не повинні бути мертвим капіталом, чужим для особистості. Вони мають стати частиною особистості учня, впливати на його ставлення до дійсності, на всі аспекти його життя» [1]. Більше того, здобувачі освіти мають відчувати внутрішню потребу здобути певні знання на кожному конкретному уроці. Досягається це насамперед завдяки тісному зв'язку навчання з життям, усвідомленню учнями не лише наукового, а й соціального та практичного значення фізичних знань, умінь і навичок [там само].

Здобувачі освіти не мають бути пасивними слухачами, і тому передбачалася їх активна пізнавально-перетворювальна, науково-виробнича, самостійна продуктивна, пошуково-творча, дослідницька, трудова діяльність.

До такої діяльності школярів досить активно долучали починаючи від другої половини ХХ століття. Як результат, були розроблені певні основи реалізації принципу політехнізму у природничій освіті, зокрема при вивченні фізики. Їх було дещо змінено, доповнено та враховано в закладах загальної середньої освіти України ХХІ століття.

Так, при вивченні фізики здобувачі освіти мають засвоїти найважливіші напрямки науково-технічного прогресу, галузі виробництва та техніки, перспективні галузі розвитку фізики, фізичні основи дії конкретних технічних об'єктів, а також механізм реалізації принципу політехнізму в курсі фізики, що включає:

- вивчення фізичної основи дії конкретного технічного пристрою;

– розуміння учнем технічного принципу, що лежить в основі конструктивних властивостей пристрою;

– формування вмінь використовувати конкретні технічні пристрої, що реалізують певний фізико-технічний принцип.

Як показали результати анкетування вчителів фізики херсонських шкіл, експериментальна діяльність в умовах кабінету фізики неабияк активізує інтерес здобувачів освіти до пізнання навколишнього світу, значно покращує вивчення ними фізичних процесів, а інтеграція предметів природничої освітньої галузі є важливим напрямком модернізації політехнічної освіти.

Так само реалізація політехнічного принципу під час вивчення фізики на початку XXI століття ускладнювалася низкою чинників, до яких В. Сіпій у публікації «Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів» (2017) відніс такі:

1) вивчення фізичних основ сучасного виробництва в курсі фізики;
2) вивчення політехнічного аспекту міждисциплінарних зв'язків викладання курсу фізики, що недостатньо віддзеркалює міжпредметні зв'язки, які забезпечують цілісне уявлення про сучасну техніку та принципи її функціонування;

3) відсутність високоефективного оснащення технічної компоненти навчального середовища кабінетів природничого циклу, зокрема й кабінету фізики [5].

Але є й позитивні моменти. Наприклад те, що на відміну від минулого на початку XXI століття для більшої ефективності реалізації політехнічного аспекту фізичних знань було проведено модернізацію технічного оснащення кабінетів фізики, що дало змогу використовувати нове обладнання, яке відповідає розвитку науково-технічного прогресу в Україні. Нижче наводимо перелік такого оснащення.

Цифрові вимірювальні комп'ютерні комплекси (ЦВКК). Датчики (сили, температури, магнітного поля, напруги тощо), які підключаються до комп'ютера або планшета, дозволяють будувати графіки в реальному часі, що автоматизує рутину роботи та залишало час для аналізу результатів.

Обладнання з політехнічним спрямуванням. Установки, що моделюють реальні технологічні процеси. Наприклад, набори для вивчення альтернативних джерел енергії, дослідження характеристик різних типів акумуляторів або елементів розумного дому.

Освітня робототехніка та мікроконтролери. Інтеграція платформ (на зразок спеціалізованих наборів із двигунами, датчиками та програмованими блоками) безпосередньо в уроки фізики. Це дозволило на практиці вивчати кінематику, динаміку та закони постійного струму, паралельно розвиваючи навички програмування.

Інтерактивні панелі з відповідним програмним забезпеченням та симуляції. Їх використовували для проведення віртуальних лабораторних робіт та візуалізації мікропроцесів (наприклад, у квантовій фізиці чи астрономії), коли реальний експеримент не можливий, а також для ефективного подолання освітніх втрат у змішаному форматі навчання.

Цифрові вимірювальні комплекси – дозволяли проводити моніторинг параметрів навколишнього середовища, аналізувати ККД технічних пристроїв у реальному часі.

Arduino-проективання – давало можливість створювати автоматизовані системи (наприклад, «Розумна теплиця»), де фізика поєднується з програмуванням.

Віртуальні тренажери. Для моделювання складних виробничих циклів, які не можна відтворити у школі (робота АЕС, металургійне виробництво).

Звісно під час кардинального оновлення технічного оснащення кабінетів фізики враховувалися процеси, які було започатковано в XX столітті у школах України. Вони пов'язані з можливостями використання в навчальному процесі технічного та технологічного матеріалу.

На початку ХХІ століття, щоб здійснити якісний відбір техніко-технологічного матеріалу для кабінету фізики, учителі дотримувались певних критеріїв відбору, зокрема таких:

- органічний зв'язок із теоретичним матеріалом, що вивчається (технічні відомості мають поглиблювати і конкретизувати його, не порушуючи систему і логіку курсу фізики; техніко-технологічний матеріал має сприяти засвоєнню складних питань фізичної теорії);

- наявність елементів новизни (новизна сама по собі є стимулювальним чинником пізнавальної діяльності, тому технічні відомості мають знайомити здобувачів освіти не лише з головними галузями техніки, а й із тенденціями її розвитку, із сутністю найновіших технологічних процесів);

- доступність (техніко-технологічний матеріал має бути не надто складним для сприйняття й усвідомлення, інакше замість мотиваційного ефекту можна було отримати пізнавальну інертність і байдужість здобувачів освіти);

- зв'язок із життєвим досвідом здобувачів освіти (опора на життєвий досвід яких дозволяв ефективно актуалізувати необхідні для навчання чуттєві образи й опорні знання та створював умови для усвідомлення особистісної значущості фізичних знань, умінь і навичок);

- широке використання «побутового» матеріалу (оскільки техніки й технології визначалися розвитком не лише виробництва, а й сфери побуту, дозвілля й розваг);

- цікавість і наявність афективних властивостей (незвичайність, неочікуваність, невідповідність попереднім уявленням – ці особливості зумовлювали зацікавленість і були ефективними збудниками пізнавального інтересу, які загострювали думку, примушували пригадати, здогадатись, спостерігати, порівнювати, шукати пояснення фактів у наявних власних знаннях, знаходити вихід із будь-якої ситуації).

Поряд із зацікавленістю техніко-технологічним матеріалом важливим є використання його афективних властивостей. Він викликає у здобувачів освіти переживання – емоційні, етичні, естетичні. Зазначене було доведене в дослідженнях психологів і педагогів, які констатували, що існує прямий зв'язок між емоціями й мотивами діяльності здобувачів освіти, і тому матеріал, що викликає яскраві позитивні емоції та почуття, має дуже високий мотиваційний потенціал.

Наведені вище критерії не суперечать принципам добору техніко-технологічного матеріалу для кабінету фізики, зумовленим завданнями політехнізму, а лише доповнюють і конкретизують їх відповідно до поставленої мети.

Більше того, констатовано, що техніко-технологічний матеріал містить у собі всі необхідні змістовні елементи для організації проблемного навчання будь-якого рівня.

У свою чергу аналіз проблем техніки та технологій сприяє розвитку критичного та інженерного мислення, без якого не можливий розвиток творчих здібностей здобувачів освіти. До того ж на основі змісту техніко-технологічного матеріалу можлива організація різноманітної дослідницької та експериментальної діяльності здобувачів освіти як під час уроків, так і в позаурочній роботі на базі кабінету фізики.

Так, домашні експериментальні роботи (завдання) – це найпростіший самостійний експеримент, який здобувачі освіти можуть виконувати в домашніх умовах без методичних указівок учителя, який привчає їх до самостійного поглиблення, розширення отриманих знань на уроці фізики та сприяє отриманню нових; формує технічні навички через використання предметів домашнього вжитку та саморобного обладнання; розвиваючи інженерне мислення. STEM-проекти, виконані в кабінеті фізики, сприяють розвитку міждисциплінарних зв'язків. Віртуальні екскурсії допомагають ознайомити здобувачів освіти з технічними досягненнями України та світу.

На початку ХХІ століття вчителі фізики широко використовували техніко-технологічний матеріал у профорієнтаційній роботі зі здобувачами освіти. Наприклад, за темою «Фізика в професіях» його використовують представники металообробної,

інструментальної, машинобудівної промисловості, метеорологи, оператори Call-центру та інші фахівці.

На заняттях здобувачі освіти ознайомлювались із тими професіями, які потребували більше знань з певних розділів фізики:

- механіка (майстер з експлуатації та ремонту машин і механізмів; фрезерувальник; машиніст тепловоза і електровоза; слюсар-збирати літальних апаратів);
- кінематика (машиністи підйому ліфтів; електрослюсар);
- оптика (технік-оптик, шліфувальник, полірувальник, офтальмолог, освітлювач);
- атом і атомне ядро (вчені-фізики, інженери, техніки, хірурги, дерматологи, інженери-голографісти, геодезисти, метеорологи, географи).

Схарактеризований вище техніко-технологічний матеріал відіграє суттєву мотиваційну роль при вивченні природничих дисциплін, зокрема фізики, допомагає здійснювати міждисциплінарні зв'язки тощо.

Висновок. Отже, здійснене дослідження дозволяє зробити висновок, що політехнічний аспект фізичних знань із міждисциплінарним змістом в умовах кабінету фізики в загальноосвітніх закладах України початку XXI століття реалізовувався такими шляхами: здійснення міжпредметних зв'язків фізики з природничими науками, що сприяло підвищенню мотивації здобувачів освіти до вивчення природничих наук; модернізації технічного оснащення кабінету фізики, який переставав бути замкненим простором і перетворювався на базу для формування технічних навичок, необхідних для майбутніх інженерів, винахідників та технологів. Це здійснювало позитивний вплив на розвиток інженерного мислення та формування технічних навичок здобувачів освіти.

Маємо констатувати, що в попередні десятиліття в Україні проведено колосальну роботу з цього питання. Водночас нині в умовах цифровізації та впровадження в освітній процес STEM-підходів виникає потреба переосмислення здобутого в минулі десятиріччя досвіду використання матеріально-технічної бази кабінету фізики для розкриття міждисциплінарного змісту природничих дисциплін. Цей досвід заслуговує на увагу та потребує більш глибокого вивчення, що може бути зроблено в подальших наукових розвідках.

Список використаних джерел:

1. Алексеева С. Індивідуалізація навчання у закладах загальної освіти як педагогічна проблема. *InterConf: Scientific Collection with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference "Theory and Practice of Science: Key Aspects"* (Rome, February 19-20, 2021). Rome, Italy: Dana, 2021. No. 42. Pp. 290–296. DOI: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.02.2021.026>
2. Благодаренко Л. Ю. Інноваційні підходи до концепції розвитку політехнічного навчання в основній школі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський*, 2010. Вип. 16. С. 265–268.
3. Благодаренко Л. Ю., Шут М. І. Сучасні підходи до політехнізації навчання фізики та перспективи її відновлення. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи* : збірник наукових праць. Київ, 2012. Вип. 32. С. 30–35.
4. Закалюжний В. М. Гуманістичні засади мотивації учіння фізики. *Вісник Чернігівського державного педуніверситету*. Чернігів, 2010. Випуск 9. С. 23–28.
5. Сіпій В. В. Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів. *Наукові записки РДГУ*. Рівне, 2017. Вип. 17. С. 141–145.
6. Федчишин О. М., Мохун С. В. Політехнічне навчання у формуванні предметної компетентності учнів на уроках фізики. *Підготовка майбутніх учителів фізики хімії біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : зб. тез доп. II міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 14 травня 2020 р.). Тернопіль, 2020. С. 40–43.

References:

1. Aliexsieieva, S. (2021). Individualizatsiia navchannia u zakladakh zahalnoi osvity yak pedahohichna problema [Individualization of learning in general education institutions as a pedagogical problem], *InterConf: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference “Theory and Practice of Science: Key Aspects”*. Italy. DOI: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.02.2021.026> [in Ukrainian].
2. Blahodarenko, L. Yu. (2010). Innovatsiini pidkhody do kontseptsii rozvytku politekhnichnoho navchannia v osnovnii shkoli [Innovative approaches to the concept of the development of polytechnic education in secondary school]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna*, 16, 265-268 [in Ukrainian].
3. Blahodarenko, L. Yu., & Shut, M. I. (2012). Suchasni pidkhody do politekhnizatsii navchannia fizyky ta perspektyvy yii vidnovlennia [Contemporary approaches to the polytechnic orientation of physics education and prospects for its revival]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*, 32, 30–35 [in Ukrainian].
4. Zakaliuzhnyi, V. M. (2010). Humanistychni zasady motyvatsii uchinna fizyky [Humanistic principles of motivation for learning physics]. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnogo peduniversytetu*, 9, 23-28 [in Ukrainian].
5. Sippii, V. V. (2017). Vplyv politekhnichnoho skladnyka predmetnoi kompetentnosti z fizyky na profesiine samovyznachennia shkolariv [The Influence of the polytechnic component of physics subject competence on students’ professional self-determination]. *Naukovi zapysky RDHU*, 17, 141–145 [in Ukrainian].
6. Fedchyshyn, O. M., & Mokhun, S. V. (2020). Politekhnichne navchannia u formuvanni predmetnoi kompetentnosti uchniv na urokakh fizyky [Polytechnic education in the formation of students’ subject competence in physics lessons], *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky khimii biologii ta pryrodnychyykh nauk v konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly: zb. II mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Training of future teachers of physics, chemistry, biology, and natural sciences in the context of the requirements of the New Ukrainian School: Proceedings of the II International scientific and practical conference]. Ternopil [in Ukrainian].

Sholokhova N. S.,

orcid.org/0009-0001-4929-0630

**IMPLEMENTATION OF THE POLYTECHNICAL ASPECT
OF PHYSICAL SCIENCE WITH INTERDISCIPLINARY CONTENT
IN THE CONTEXT OF PHYSICS CLASSROOMS IN GENERAL EDUCATION
INSTITUTIONS IN UKRAINE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY DECADE**

The article examines the implementation of the polytechnical aspect of physics education with interdisciplinary content in general secondary education institutions of Ukraine at the beginning of the 21st century.

The study aims to analyse how the integration of polytechnical knowledge within physics teaching contributes to the development of students’ engineering thinking and technical skills in the context of educational modernization.

It is substantiated that improving the quality of school physics education requires the creation of a technologically advanced learning environment, particularly through the modernization of physics classrooms as a basis for polytechnical education and career guidance.

The article highlights the interdisciplinary nature of polytechnical knowledge and demonstrates that its integration into physics teaching enhances students’ motivation, supports practical orientation of learning, and strengthens connections between theoretical knowledge and real-world technological applications.

Based on the analysis of pedagogical experience and survey data from physics teachers, it is shown that experimental activities significantly increase students’ interest in studying physical phenomena, while interdisciplinary integration serves as an effective tool for modernizing science education.

The study identifies key components of polytechnical education in the physics classroom, including demonstration experiments with technological applications, laboratory work incorporating design elements, and extracurricular activities such as modelling and robotics.

It is concluded that the implementation of the polytechnical approach creates favourable conditions for students' self-determination, professional orientation, and the development of technical competencies relevant to contemporary technological society.

The article emphasizes that the accumulated experience of polytechnical education requires further theoretical reflection and practical adaptation in line with current educational reforms, digitalization processes, and STEM-oriented learning environments.

Key words: physics education, polytechnical approach, interdisciplinary learning, engineering thinking, technical skills, secondary education, STEM, physics classroom.

Дата надходження статті: 12.02.2026 р.

Прийнято до публікації: 06.03.2026 р.

Опубліковано: 28.05.2026 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Янкович О. І.