

УДК 378.147.091.313:001.895:5(477.82)

DOI <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2025.1.15>

Л. І. ЛЕЙБИК

викладач фізики і астрономії,

Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж»

Волинської обласної ради м. Луцьк, Україна,

Електронна пошта: ludmilaleybyk@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8021-5778>

Н. Ю. НАРИХНЮК

викладач математики,

Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж»

Волинської обласної ради м. Луцьк, Україна

Електронна пошта: nnarykhnyuk@lpc.ukr.education

<https://orcid.org/0000-0002-8551-6895>

М. А. ОСИП

викладач природничо-математичних дисциплін,

Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж»

Волинської обласної ради, м. Луцьк, Україна

Електронна пошта: mosyp@lpc.ukr.education

<http://orcid.org/0000-0002-3832-4276>

Що значить навчати?

Це означає систематично спонукати

учнів творити відкриття.

Г. Спенсер

ПЕДАГОГІЧНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК КОМПЛЕКСНИЙ, ІНТЕГРАТИВНИЙ ПРОЦЕС ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

В останні роки на освітню практику значно вплинуло широке поширення сучасних технологій з усіх сфер суспільного життя. Суспільство потребує людини, яка здатна не тільки засвоювати та ретранслювати отримані знання, але й інтегрувати ці знання та застосовувати їх для одержання нових знань, орієнтованих на розуміння основних закономірностей перебігу явищ та процесів, загального уявлення про світ природи. Відтак, реформаційні нововведення в освіті «спрямовано на зміни у змісті, формах і методах навчання, осучасненні середовища навчання, що відповідає вимогам ХХІ століття» [Бурий 2022: 3]. Ці теоретичні підходи стали ключовими інструментами освіти в новому тисячолітті та визначальними основами науково-методичного супроводу як процесу взаємодії: демократичність – можливість урахування різних підходів, поглядів, колегіальність в ухваленні певного рішення; ситуація вибору – створення декількох варіантів програм, моделей діяльності, технологій, які забезпечують передумови для свідомого вибору; самореалізація – розкриття особистісного потенціалу кожного учасника педагогічного процесу; співтворчість – спільна діяльність суб'єктів, які прагнуть досягти нових кількісних і якісних результатів [Сорочан, 2012: 3].

Дослідження показують, що традиційний зміст і форми навчання, засновані на «до комп'ютерних», паперових технологіях, погано узгоджуються зі спробами навіть фрагментарного використання комп'ютера на заняттях. Інформаційні ж технології містять якісно нові можливості для навчання і розвитку студентів. Цим обґрунтована необхідність розроблення, впровадження і застосування сучасної методичної системи інформаційних педагогічних технологій, яка є індивідуальною для кожного викладача природничо-математичних дисциплін.

Наукова новизна статті полягає в тому, що дисципліна «Фізика і астрономія» є основною дисципліною інтегрованого курсу «Природничі науки» для підготовки фахових молодших бакалаврів на основі базової загальної середньої освіти зі спеціальності 122 Середня освіта (Комп'ютерні науки), а тому необхідність підвищення якості підготовки майбутніх фахівців такого профілю ставить посилені вимоги до змісту і форми викладення

навчального матеріалу на заняттях природничо-математичних дисциплін і, зокрема, фізики і астрономії. Суттєве поліпшення підготовки майбутнього фахівця за спеціальністю «Комп'ютерні науки», посилення її прогностичної спрямованості можливе лише за умови розробки теоретичних і методичних основ використання інноваційних технологій навчання інтегрованого курсу «Природничі науки» (Фізика і астрономія).

Ключові слова: педагогічні інноваційні технології навчання, розвивальний характер навчання і виховання, засоби навчання, форми і методи навчальної діяльності, пізнавальна активність, творча особистість, креативне мислення, метод дослідження, проектна діяльність, електронні освітні ресурси.

Поставлення проблеми. Підвищення рівня заінтересованості у вивченні предметів природничої, технологічної, математичної освітніх галузей у здобувачів освіти – один із пріоритетів розвитку сфери освіти, один із «основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства» [Бурий]. В педагогічній інтерпретації і в найзагальнішому вигляді під інноваціями розуміють нововведення в педагогічній системі, поліпшення, удосконалення ходу й результату педагогічного процесу. Французький учений Е. Брансуїк виділив три можливі види педагогічних нововведень: Перший – нововведеннями є освітні ідеї й практичні дії цілком нові й раніше невідомі. Таких цілком нових і оригінальних ідей дуже мало. Другий – адаптовані, розширені або по-новому сформульовані ідеї й практичні дії, які набувають особливої актуальності в певному середовищі і в певний період. Таких – найбільша кількість. Третій вид – нововведення, які обумовлені повторним визначенням завдань, коли в нових умовах реалізуються певні, раніше відомі дії, які й сприяють успішному вирішенню цих завдань. Нововведення, як педагогічне поняття, означає введення нового в навчально-виховну, освітню діяльність. Часто воно стосується використання нових методів, способів дій, засобів, нових концепцій, реалізації навчальної літератури, нових навчальних програм, засобів навчання і виховання тощо. У 2023 році у КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР (відділення початкової, дошкільної освіти та інформаційних технологій) було здійснено набір абітурієнтів для підготовки фахових молодших бакалаврів на основі базової загальної середньої освіти зі спеціальності 122 Середня освіта (Комп'ютерні науки). Специфіка професійної діяльності фахівців цієї галузі та соціальний запит на їх підготовку вимагають впровадження технологічного, компетентісного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного підходів, причому особливо гостро стоїть проблема застосування

інноваційних технологій. А це, в свою чергу, ставить посилені вимоги до змісту, форми і методів викладення навчального матеріалу освітнього компоненту «Фізика і астрономія», засобами якого «здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності» [Rocklin: 2].

Мета статті. Дослідити і висвітлити етапи зародження технологічного підходу в освіті, що забезпечує розвивальний характер навчання і виховання. Акцентувати увагу на виборі інноваційних технологій, які дозволяють використати власний творчий потенціал викладача та створити нові можливості для формування та розвитку предметних і ключових компетентностей здобувачів освіти.

Методи та методики досліджень. Основою дослідження є теоретичні (порівняльний аналіз науково-методичної та педагогічної літератури) та емпіричні (спостереження, аналіз і узагальнення педагогічного досвіду) методи.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Думки про технологізацію освіти висловлював ще Я. А. Каменський 400 років тому. Він наголошував на вмінні правильно визначати мету, обирати засоби досягнення її та формувати правила користування цими засобами. Елементи технологічного підходу можна знайти у працях видатних іноземних та вітчизняних педагогів, таких як А. Дистервег, Й. Г. Песталоцці, А. С. Макаренко, В. О. Сухомлинський та інших.

Сучасна педагогічна технологія своїм походженням зобов'язана реалізації педагогічних технічних ідей, які висловлювали на рубежі ХХ ст. засновники прагматичної психології та педагогіки (І. Джеймс, Д. Дьюї, С. Холл, Р. Торідайк), представники «індустріальної педагогіки» (Тейлор, Ф. Б. Гільберт).

Перші спроби використання технологічного підходу в освітній вітчизняній практиці зробили науковці Г. А. Ільїна та М. В. Кларин. Активну дискусію щодо ролі і місця педагогіч-

ної технології в еволюції освіти продовжили у своїх роботах О. О. Автономова, А. М. Алексюк, Е. С. Барбіна, В. І. Бондар, І. Є. Булах, В. В. Вітюк, А. Г. Кармаєв, Ж. А. Меньшикова, Л. О. Мільто, О. М. Пехота, В. В. Радул, С. О. Сисоєва.

Теоретико-методологічні та методичні проблеми розробки та використання інноваційних технологій навчання фізики висвітлили у своїх працях такі науковці, як П. С. Атаманчук, Л. Ю. Благодаренко, О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, О. М. Дон, М. І. Жалдак, І. О. Іваницький, В. Ф. Заболотний, А. И. Касперський, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергєєв, В. П. Сергієнко, В. Д. Сиротюк, І. І. Тичина, М. І. Шут та інші. Дослідженнями зазначеної проблеми займаються також такі науковці як В. Ю. Биків, С. П. Величко, М. І. Жалдак, В. Ф. Заболотний, О. І. Іваницький. Порівняльний аналіз науково-методичної та педагогічної літератури дозволяє умовно виділити три етапи розвитку педагогічної технології у світовому освітньому просторі.

Перший етап (1920–1960-ті роки) характеризувався спробами підвищення якості викладання та ефективного навчання шляхом підняття інформаційного рівня навчання при використанні засобів масової комунікації. Різноманітні технічні засоби (магнітофони, програвачі, проектори й телевізори) були призначені в основному для побутової мети, тому термін «технологія в навчанні» означав застосування інженерної думки в навчальному процесі.

Другий етап (1960–1970 роки) забезпечив перенесення акценту на процес навчання, що пов'язано з розвитком програмованого навчання, яке вимагало суворого врахування вікових та індивідуальних відмінностей учнів. Навчальна програма у цих проектах була поділена на порції – «модулі». Саме в цей період було розроблено аудіовізуальні засоби, спеціально призначені для навчальної мети: засоби зворотного зв'язку, електронні класи, навчальні машини, лінгафонні кабінети, тренажери тощо. Під технологією освіти розуміли не технічні засоби навчання, а науковий опис (сукупність засобів і методів) педагогічного процесу.

Третій етап, сучасний, характеризується розширенням сфери педагогічної технології. Якщо раніше її функції зводилися фактично до обслу-

говування процесу навчання, то нині педагогічна технологія претендує на провідну роль у плануванні, організації процесу навчання, в розробці методів і навчальних засобів.

У 1979 р. Асоціація з педагогічних комунікацій і технологій США опублікувала «офіційне» визначення педагогічної технології. «Педагогічна технологія є комплексний, інтегративний процес, що охоплює людей, ідеї, засоби і способи організації діяльності для аналізу проблем і планування, забезпечення, оцінювання і керування вирішенням проблем, що стосуються всіх аспектів засвоєння знань» [Природничі: 22].

Виклад основного матеріалу. Термін «технологія» походить від грецького *techne* – мистецтво, майстерність, уміння і ... логія (від грецького *logos* – слово, вчення). Сьогодні перед кожним освітянином постає питання вибору освітньої технології, тобто вибору «стратегії, пріоритетів, системи взаємодії, тактик навчання та стилю роботи вчителя з учнем» [Природничі :11], викладача зі студентом. Існує безліч педагогічних технологій навчально-виховного процесу. Зупинимось на найбільш цікавих з погляду ефективності і практичної значимості.

Технологія саморозвитку (М. Монтессорі), в основі якої лежить ідея про те, що кожна дитина, з її можливостями, потребами, системою стосунків проходить свій індивідуальний шлях розвитку. Використання складової технології саморозвитку на заняттях фізики і астрономії вбачаємо в тому, що дидактичні матеріали (наприклад, покрокова інструкція до лабораторної роботи, алгоритм розв'язування конкретної задачі, вказівки щодо виготовлення карти зоряного неба, матеріали з упорядкування розповіді про небесні тіла за картинками, детальні вимоги до створення презентації)) замінюють викладача. Всі зусилля педагога направлені на те, щоб цей дидактичний матеріал допоміг розкрити природні задатки здобувача освіти, через самостійну роботу, яка його зацікавить. Після такої діяльності доцільним є проведення «дидактичного кола», де студенти разом уточнюють поняття, осмислюють термінологію, обговорюють доповіді, повідомлення, презентації.

Технологія організації групової навчальної діяльності здобувачів освіти – це форма організації навчання в малих групах студентів, об'єднаних

загальною навчальною метою при опосередкованому керівництві викладача і в співпраці зі здобувачами освіти. Групова навчальна діяльність, на відміну від фронтальної та індивідуальної, вирішує завдання навчити співпраці у виконанні групових завдань; стимулювати моральні переживання взаємного навчання, зацікавленості в успіху товариша; формувати комунікативні вміння; формувати рефлексивні компоненти навчальної діяльності: цілеспрямованість, планування, контроль, оцінку. На різних етапах заняття вибираємо певну форму групової навчальної діяльності. Так, наприклад, для роботи в парах пропонуємо такі прийоми як взаємоперевірка, взаємні фізичні диктанти, складання плану чи опорного конспекту нового матеріалу, розв'язування якісних задач. Під час випереджувального навчання роботу в малих групах організуємо з метою з'ясувати наскільки уважно, усвідомлено студенти опрацювали навчальний матеріал підручника. Кожне питання, задача, запропоновані в карточці, обговорюються в групі, обирається доповідач. У фронтальній роботі здобувачі освіти обговорюють усі відповіді, виправляють помилки. Вміло організована групова навчальна діяльність підтверджує висновки науковців про те, що в співпраці дитина може зробити більше, ніж самотійно.

Технологія розвивального навчання. Головною метою розвивального навчання є формування активного, самотійного творчого мислення здобувачів освіти і на цій основі поступового переходу в самотійне навчання. Завдання розвивального навчання: формування особистості з гнучким розумом, розвиненими потребами до дальшого пізнання та самотійних дій, певними навичками та творчими здібностями. [Природничі]. Для того, щоб навчання було справді розвивальним, звертаємо увагу на реалізацію етапів заняття:

- формування в здобувачів освіти мотивів навчання;
- оволодіння новою інформацією, що являє собою пізнавальну діяльність, спрямовану на опанування нових знань та способів навчальних дій;
- відтворення студентами засвоєного матеріалу;
- формування вмінь та навичок у стандартних ситуаціях і нових умовах;

– узагальнення знань, умінь та навичок студентів;

– продуктивна пізнавальна діяльність студентів для формування знань, умінь, навичок на творчому рівні.

Технологія формування творчої особистості. Творча особистість – це креативна особистість, яка внаслідок впливу зовнішніх факторів набула необхідних для актуалізації творчого потенціалу людини додаткових мотивів, особистісних утворень, здібностей, що сприяють досягненню творчих результатів в одному чи кількох видах творчої діяльності [Фіцула: 22]. Без сумніву, найважливіше завдання навчання і виховання Нової української школи полягає в тому, щоб розкрити задатки і творчі здібності кожної дитини. А відтак педагог, який формує творчу особистість, є новатором по суті своїй. Нові ідеї, прогресивні принципи та прийоми допомагають створювати нові педагогічні технології, впроваджувати різноманітні інновації в навчально-виховний процес з метою підвищення його ефективності.

Технологія навчання як дослідження – це метод залучення здобувачів освіти до самотійних пошуків, на основі яких вони встановлюють зв'язки між предметами, явищами і процесами об'єктивної дійсності, роблять висновки, пізнають закономірності. [Фіцула: 83] Це процес вироблення нових знань, один із видів пізнавальної діяльності. Як правило, навчально-дослідницька діяльність розгортається у такій послідовності: ознайомлення з літературою; вивчення проблеми; постановка (формулювання) проблеми; з'ясування незрозумілих питань; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збирання даних (фактів, спостережень, доказів); аналіз і синтез зібраних даних; зіставлення даних і умовиводів; підготовка до написання повідомлень; виступи з підготовленими повідомленнями, презентаціями; переосмислення результатів під час відповідей на запитання; перевірка гіпотез; побудова нових повідомлень; побудова висновків і узагальнень.

У цьому контексті доцільним є використання колекції інтерактивних симуляцій, розроблених проектом PhET Interactive Simulations в Університеті Колорадо в Боулдері. Це проект для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з математики і наук про природу.

PhET-сіми, створені на основі наукових педагогічних досліджень, спонукають студентів до навчальних досліджень і експериментування, використовуючи інтуїцію в середовищі, подібному до гри. Сьогодні, під час військового стану в країні, важко отримати нове, справжнє обладнання, тому моделювання дає змогу студентам відчувати наукові явища, які вони не можуть побачити на власні очі. Як найкраще використовувати Phet-симуляції при викладанні навчального курсу? На наш погляд, вони можуть бути дуже ефективними під час демонстраційної лекції, в аудиторній дослідницькій роботі, при виконанні лабораторних робіт і для домашніх завдань. Симуляції мають унікальні особливості, які не доступні більшості засобів навчання: інтерактивні елементи, анімацію, динамічний зворотний зв'язок. До прикладу, під час вивчення астрономії доцільним є використання Stellarium Stellarium. Віртуальний планетарій, створений французьким програмістом Фабіаном Шеро, створює реалістичне небо у режимі реального часу. Із Stellarium, можливо побачити те, що не можна побачити неозброєним оком, біноклем або маленьким телескопом.

Цікавим для студентів є Інструмент-симуляція «Електропанель» програмного комплексу Mozaik, яку використовуємо під час складання віртуальних електричних кіл. На навчання через дослідження спрямована також діяльність віртуального ресурсу «STEM-лабораторія МАНЛаб», який створено в НЦ МАН України. STEM-лабораторії – це не тільки обладнання, а насамперед можливість формування певних сучасних компетентностей у здобувачів освіти. «STEM-лабораторія МАНЛаб» на сьогодні працює як STEM – центр, де здобувачі освіти мають можливість відчувати себе членом реальної наукової лабораторії в ролі науковців, взяти участь у професійних дослідженнях.

Однією із цікавих форм роботи, яку практикуємо в цьому напрямку, є проведення домашнього експерименту і створення відео з повним коментуванням результатів досліду (звичайно цьому передують індивідуальна робота із студентом). Студенти мають нагоду стати співавторами заняття, допомогти своїм однокласникам краще опанувати тему, демонструючи власне відео. Такі заняття відзначаються високою емоційністю. Багаторічна педагогічна практика

свідчить також на користь системного використання домашніх лабораторних робіт.

Проектна технологія. Потужним засобом активізації навчально-пошукової діяльності студентів виступає програма PowerPoint, за допомогою якої студенти створюють презентації, готуючись до занять. Як свідчить наш досвід, студенти завжди намагаються творчо підійти до створення власних презентацій. Вони використовують матеріали з мережі Internet за допомогою програми Flash створюють власну анімацію, використовують інші програми. Під час виконання навчальних проєктів вирішується ціла низка різноманітних дидактичних, виховних і розвивальних завдань: набуваються нові знання, уміння і навички, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація, пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентності. Командна робота допомагає розвинути комунікативні та міжособистісні навички. Використовуючи практичну спрямованість дослідницько-проєктної діяльності, забезпечуємо формування стійкої мотивації до вивчення фізики і астрономії та інших природничих наук.

Педагогічна технологія «Створення ситуації успіху». Народження педагогічної технології «Створення ситуації успіху» зумовлено самим життям. У своїй педагогічній діяльності А. С. Макаренко розробляв ідею «завтрашньої радості», а В. О. Сухомлинський розвинув цей прийом у створеній ним «Школі радощів». Він стверджував, що «успіх у навчанні – єдине джерело внутрішніх сил дитини, які породжують енергію для переборення труднощів, бажання вчитися». Отже, з педагогічної точки зору «ситуація успіху – це таке цілеспрямоване, організоване поєднання умов, за яких створюється можливість досягти значних результатів у діяльності як окремо взятої особистості, так і колективу в цілому. Це результат продуманої та підготовленої стратегії і тактики викладача, сім'ї» [Природничі: 200]. Педагогічну технологію «Створення ситуації успіху» можна з певною впевненістю зарахувати до особистісно орієнтованих технологій, тому, що її точкою відліку є духовне удосконалення внутрішнього світу і здобувача освіти, і викладача.

Нові інформаційні технології навчання – це методологія і технологія навчально-виховного процесу з використанням новітніх електронних засобів навчання й у першу чергу ЕОМ [Rocklin 2002: 170]. Уперше поняття і перспективи розвитку інформаційних технологій докладно проаналізував один із видатних засновників вітчизняної інформатики академік Віктор Михайлович Глушков. Основними компонентами інформаційної технології навчання є технічні засоби (персональний комп'ютер, засоби мультимедіа та ін.), програмні засоби та організаційно-методичне забезпечення. Інформаційні технології посідають сьогодні центральне місце в процесі інтелектуалізації суспільства, розвитку його системи освіти і культури. Досягнути якісно нового рівня у підготовці фахівців неможливо без сучасних педагогічних та інформаційних технологій. Варто зауважити, що кожен викладач індивідуально вибирає освітні платформи та цифрові додатки, які йому цікаві і зможуть доступно сформулювати предметну компетентність через використання електронних освітніх ресурсів. У листопаді 2019 року 40-та Генеральна конференція ЮНЕСКО прийняла «Рекомендацію ЮНЕСКО щодо OER», яка є єдиною міжнародною рамкою для встановлення стандартів у цій сфері у всьому світі. Відкриті освітні ресурси – це освітні та дослідницькі матеріали на будь-якому носії – цифровому чи іншому – які перебувають у суспільному надбанні або були видані за відкритою ліцензією, що дозволяє безкоштовний доступ, використання, адаптацію та поширення іншими особами без обмежень або з деякими незначними обмеженнями. На сьогодні існує багато цифрових додатків, зокрема: Google Клас, Google Meet, Google Календар, Google Диск, Google Документи, Google Таблиці, Google Форми, Google Презентації, Google Кеер, Google Сайти, Google Jamboard, Доповнення до об'єктів Google Діску, Google Chrome, ОС Chrome, Google Довідка, Google Центр безпеки, можливості Google Workspace for Education, матеріали навчальної платформи Skillshop тощо. Відповідними рекомендаціями Міністерства освіти і науки України визначено добірку безкоштовних освітніх платформ щодо організації навчальної взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу. Серед них: Prometheus: [https://](https://prometheus.ua/)

prometheus.ua/; EdEra: <https://www.ed-era.com/>; edX: <https://www.edx/>; Coursera: <https://www.coursera.org/>; Matific: <https://www.matific.com/>; KhanAcademy: <https://www.khanacademy.org/>; доступна освіта: <https://dostupnaosvita.com.ua/>; iLearn: <https://ilearn.ua/>; BeSmart: <https://besmart.study/>; ЗНО-онлайн: <https://zno.osvita.ua/>; Відкритий Університет Майдану: <https://vum.org.ua/>; Codecademy: <https://www.codecademy.com/>; Duolingo: <https://uk.duolingo.com/>; Lingva.Skills: <https://lingva.ua/>; Hogwarts is here: <http://www.hogwartsishere.com/>; На урок: <https://naurok.ua/>; Education: <https://www.youtube.com/education>.

Для прикладу, зупинимося на використанні програмного комплексу Mozaik, що складається з двох основних компонентів: Сайт mozaWeb, який використовуємо для споживання інформації, як основний канал, який дозволяє переглядати увесь зміст програми **Mozaik** і програми MozaBook, яка дає можливість викладачу створювати свої зошити, презентації та збагачувати заняття цікавим інтерактивним контентом. Швидкий пошук контенту з потрібним змістом дозволяють здійснювати «Методичні рекомендації», підготовлені командою EdPro. Ще одна цікавинка посібника «Методичні рекомендації» – це інтерактивні уроки (цифрові уроки), які містять певний теоретичний матеріал та ілюстративний контент (зображення, відео, 3-Д сцени), а також вправи для перевірки навчальних досягнень студентів, завдання проєктів для самостійного виконання. До прикладу, проєктна робота «Що ви знаєте про швидкість» передбачає використання програм смартфона, пристроїв, встановлених на транспортному засобі, Карт Google або ж паперових карт, роботу щодо складання порівняльних таблиць. Заняття в інноваційно-тренінговій лабораторії коледжу «Нова українська школа» з використанням інтерактивної панелі, без сумніву, захоплює студентів і розширює рамки можливостей програми MozaBook. Беззаперечно, програмний комплекс Mozaik, націлений на розвиток інноваційного мислення, відкриває нові можливості для творчого розвитку як студентів, так і викладачів. А його практична спрямованість створює ті природні умови, за яких здобувач освіти з об'єкта професійної підготовки перетворюється на суб'єкт індивідуального професійного розвитку.

Результати й висновки. Окреслені підходи обґрунтовують важливість використання інноваційних педагогічних технологій, як визначального чинника сучасної системи освіти, як істотної умови трансформації подальшої нашої педагогічної діяльності. Підвищення рівня знань студентів, підвищення рівня їх заінтересованості у вивченні предметів природничої, технологічної, математичної освітніх галузей – це творча, конструктивна, взаємозацікавлена співпраця щодо впровадження інноваційних підходів у навчальний процес.

Підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок про предмет подальших досліджень викладачів природничо-математичного циклу: основний напрям удосконалення організаційних форм та методів навчання у рамках технологізації навчального процесу з предметів природничо-математичних дисциплін вбачаємо у підвищенні самостійності студентів та у варіативному поєднанні різних форм навчання зі складовими педагогічних технологій, які вимагають інноваційного наповнення цих форм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурій А. В., Цогла О. П. Інноваційне та традиційне у педагогічних технологіях навчання фізики й астрономії в сучасній українській школі: навч. пос. Львів: КЗ ЛОР «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», 2022. С. 130-137.
2. Гуревич Р. До питання про інформаційні технології в навчально-виховному процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук.пр. Київ-Вінниця : ДОВ Вінниця, 2000, С. 165.
3. Коновальчук І. І. Теорія і технологія реалізації інновацій у загальноосвітніх навчальних закладах: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 457– 464/
4. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. пос. Київ: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.
5. Зайченко І. В. Педагогіка: навч. пос. Вид. 2-е. Київ: «Освіта України», «КНТ», 2008. 528 с.
6. Пехота О. М., Кіктенко А. З., Любарська О. М. Освітні технології: навч. – метод. посіб. Київ: А.С.К., 2004. 256 с.
7. Природичі науки. Інтегрований курс 10-11 клас. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти авторський колектив під керівництвом Засекої Т. М: затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 р. № 1407.
8. Rocklin T., O'Dounel A., Danserian D. F. Training Learning Strategies With Computer – aided Cooperative Learning. *Computer and Education*, 2002, vol.9. 1. P. 67–71.
9. Сорочан Т. В. Співтворчість – одна з ознак технології науково-методичного супроводу. *Активізація творчого потенціалу учнівської молоді в контексті глобалізації освіти: матер. науково-практичної конф.* 2012 р. С. 34–40.
10. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. К.: «Академвидав», 2014.

REFERENCES

1. Buryi A. V., Tsohla O. P. (2022) Innovatsiine ta tradytsiine u pedahohichnykh tekhnolohiiakh navchannia fizyky y astronomii v suchasniy ukrainiskii shkoli: navch. pos. [Innovative and traditional in pedagogical technologies of teaching physics and astronomy in the modern Ukrainian school: a study guide.] Lviv, pp 130-137. [in Ukrainian].
2. Hurevych R. (2000) Do pytannia pro informatsiini tekhnolohii v navchalno-vykhovnomu protsesi [On the issue of information technology in the educational process]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zb. nauk.pr.*[Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems]. Kyiv-Vinnytsia : DOV Vinnytsia, P. 165. [in Ukrainian].
3. Konovalchuk I. I. (2014) Teoriia i tekhnolohiia realizatsii innovatsii u zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh: monohrafiia [Theory and Technology of Implementation of Innovations in General Educational Institutions: a Monograph]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, pp. 457– 464. [in Ukrainian].
4. Nosenko T.I. (2011) Informatsiini tekhnolohii navchannia: nach. pos. [Information technologies in education]. Kyiv: Kyiv. un-t im. Borysa Hrinchenka, 184 pp. [in Ukrainian].
5. Zaichenko I. V. (2008) Pedahohika: navch. pos. [Pedagogy:]. Kyiv: «Osvita Ukrainy», «KNT», 528 pp. [in Ukrainian].
6. Piekhota O. M., Kiktenko A. Z., Liubarska O. M. (2004) Osvitni tekhnolohii: navch. – metod. posib. [Educational technologies]. Kyiv: A.S.K., 256 pp. [in Ukrainian].
7. Pryrodnychi nauky (2017) Intehrovanyi kurs 10-11 klas. Navchalna prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity avtorskyi kolektyv pid kerivnytstvom Zasiekinoi T. M [Integrated course 10-11 grade. Curriculum for general

secondary education institutions, author's team led by T. M. Zasekina] zatverdzheno nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 23.10.2017 r. № 1407 [approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of 23.10.2017, No. 1407.] [in Ukrainian].

8. Rocklin T., O'Dounel A., Danserian D. F. (2002) Training Learning Strategies With Computer – aided Cooperative Learning. [Training Learning Strategies With Computer – aided Cooperative Learning] Computer and Education [Computer and Education], vol.9. 1. pp. 67–71.

9. Sorochan T. (2012) Spivtvorchist – odna z oznak tekhnolohii naukovo metodychnoho suprovodu.[Co-creation is one of the features of the technology of scientific and methodological support.] *Aktyvizatsiia tvorchoho potentsialu uchnivskoi molodi v konteksti hlobalizatsii osvity: mater. naukovo praktychnoi konf*[Activation of the creative potential of student youth in the context of globalisation of education: materials of the scientific and practical conference]. pp. 34–40. [in Ukrainian].

10. Fitsula M.M. (2014) Pedahohika vyshchoi shkoly : navch. posib.[Pedagogy of higher education]. Kyiv: Akademvydav. [in Ukrainian].

L. I. LEIBYK

Physics and Astronomy Lecturer,

Municipal Higher Educational Institution “Lutsk Pedagogical College” of the Volyn Regional Council, Lutsk, Ukraine

E-mail: ludmilalebyk@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8021-5778>

N. YU. NARYKHNIUK

Mathematics Lecturer,

Municipal Higher Educational Institution “Lutsk Pedagogical College” of the Volyn Regional Council, Lutsk, Ukraine

E-mail: nnarykhnyuk@lpc.ukr.education

<https://orcid.org/0000-0002-8551-6895>

M. A. OSYP

Senior Lecturer,

Municipal Higher Educational Institution “Lutsk Pedagogical College” of the Volyn Regional Council, Lutsk, Ukraine

E-mail: mosyp@lpc.ukr.education

<http://orcid.org/0000-0002-3832-4276>

PEDAGOGICAL INNOVATIVE TEACHING TECHNOLOGIES AS A COMPLEX, INTEGRATIVE PROCESS OF LEARNING KNOWLEDGE IN SCIENCE AND MATHEMATICS DISCIPLINES

In recent years, educational practice has been significantly influenced by the widespread use of modern technologies in all areas of public life. Society needs a person who is able not only to absorb and transmit the knowledge acquired, but also to integrate this knowledge and apply it in order to acquire new knowledge focused on the understanding of the basic laws of phenomena and processes, and a general understanding of the natural world. Therefore, educational reform innovations "aim to change the content, forms and methods of teaching, to modernize the learning environment to meet the needs of the twenty-first century" [5; p.3]. These theoretical approaches have become key tools for education in the new millennium and the defining principles of scientific and methodological support as a process of interaction: democracy – the possibility of taking into account different approaches, views, collegiality in making a decision; situation of choice – creation of several options for programs, activity models, technologies that provide prerequisites for conscious choice; self-realization – disclosure of personal potential of each participant in the pedagogical process; co-creation – joint activity of subjects.

Studies show that traditional content and forms of education based on ‘pre-computer’, paper-based technologies are poorly aligned with attempts to use computers in the classroom even in fragments. Information technologies, on the other hand, offer qualitatively new opportunities for students' learning and development. This substantiates the need to develop, implement and apply a modern methodological system of information pedagogical technologies, which is individual for each teacher of natural and mathematical disciplines.

The scientific novelty of the article lies in the fact that the discipline "Physics and Astronomy" is the main discipline of the integrated course "Natural Sciences" for the training of professional junior bachelors based on basic general secondary education in the specialty 122 Secondary Education (Computer Science), and therefore the need to improve the quality of training of future specialists of this profile places higher demands on the content and form of presentation of educational material in the classes of natural and mathematical disciplines, and in particular physics and astronomy. Significant improvement of the training of future specialists in the field of 'Computer Science', strengthening its prognostic orientation is possible only if the theoretical and methodological bases for the use of innovative teaching technologies in the integrated course "Natural Sciences" (Physics and Astronomy) are developed.

Key words: pedagogical innovative educational technologies, developmental nature of teaching and education, teaching aids, forms and methods of learning activities, cognitive activity, creative personality, creative thinking, research method, project activity, electronic educational resources.