

DOI <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.05>
UDC 378.091.3:5

Technology of forecasting in the professional activity of future applicants for higher pedagogical education

Nedbaievska L., Mankus I., Dinzhos R., Darmosiuk V.*

V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University, Mykolaiv, Ukraine

Received: 23.02.2021

Accepted: 20.03.2021

Abstract. The article identifies the need for the formation of prognostic competence of applicants for higher pedagogical education in accordance with the requirements of the concept of development of pedagogical education and professional standard. The authors propose a structural scheme of forecasting activities, define the concept, purpose, objectives of the course "Technology of forecasting in professional activities" and provide guidelines for the study of individual topics based on theoretical predictions. As part of the course, students of higher pedagogical education master the technology of introducing educational forecasting on the example of educational activities in physics. Educational forecasting is defined in the course as a specially organized cognitive process by the teacher, as a result of which students on the basis of theoretical knowledge predict phenomena and facts unknown to them. Particular attention in the study of the course is paid to the structure of theoretical predictions and based on the deductive study of the structural components of physical knowledge and on the basis of inductive generalizations from experiments. The article presents examples of studying the phenomenon of electric resonance, the law of inertia, the characteristics of the electrostatic field based on prediction. The idea of developing students' ability to think hypothetically is the central idea of the course. Applicants for higher pedagogical education during the study of the course gain confidence that the process of constructing a hypothesis based on theoretical models is especially valuable for the development of hypothetical thinking. The article presents the results of research conducted during the study of the course on the problem of organizing the educational activities of students by teachers on the basis of forecasting. The research results confirm the relevance, necessity and expediency of the proposed course not only for applicants for higher pedagogical education, but also for further professional development of teachers of natural sciences and mathematics, namely the development of prognostic competence.

Key words: prognostic competence, forecasting components, scientific prediction, educational forecasting.

Технологія прогнозування у професійній діяльності майбутніх здобувачів вищої педагогічної освіти

Недбаєвська Л. С., Манькусь І. В., Дінжос Р. В., Дармосюк В. М.

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна

Анотація. В статті визначена необхідність формування прогностичної компетентності здобувачів вищої педагогічної освіти відповідно до вимог концепції розвитку педагогічної освіти та професійного стандарту. Авторами запропонована структурна схема прогностичної діяльності, визначені концепція, мета, завдання курсу «Технологія прогнозування в професійній діяльності» та надані методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем на основі теоретичних передбачень. В рамках вивчення курсу здобувачі вищої педагогічної освіти опановують технології запровадження навчального прогнозування на прикладі освітньої діяльності з фізики. Навчальне прогнозування визначене в курсі, як спеціально організований вчителем пізнавальний процес, в результаті якого учні на основі теоретичних знань передбачають невідомі їм явища і факти. Особливу увагу при вивченні курсу приділено структурі теоретичних передбачень на основі дедуктивного вивчення структурних компонентів фізичного знання та на основі індуктивних узагальнень із дослідів. У статті наведені приклади вивчення явища електричного резонансу, закону інерції, характеристик електростатичного поля на основі передбачення. Ідея розвитку в учнів здібності до гіпотетичного мислення є центральною ідеєю курсу. Здобувачі вищої педагогічної освіти в ході вивчення курсу набувають впевненості в тому, що особливо цінними для розвитку гіпотетичного мислення є процес побудови гіпотези на основі теоретичних моделей. В статті наведені результати досліджень проведених в ході вивчення курсу з проблеми організації вчителем

Corresponding Author: Darmosiuk Valentyna Mykolaivna. Tel. (0512)37-88-12 . E-mail: darmosiuk@gmail.com
V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University, Nikolska Street, 24, Mykolaiv 54001, Ukraine.

Відповідальний автор: Дармосюк Валентина Миколаївна. Тел. (0512)37-88-12 . E-mail: darmosiuk@gmail.com
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54001.

освітньої діяльності учнів на основі прогнозування. Результати досліджень підтверджують актуальність, необхідність та доцільність запропонованого курсу не тільки для здобувачів вищої педагогічної освіти, а й для подальшого професійного розвитку вчителів природничо-математичних дисциплін, а саме розвитку прогностичної компетентності.

Ключові слова: прогностична компетентність, компоненти прогнозування, наукове передбачення, навчальне прогнозування.

Технология прогнозирования в профессиональной деятельности будущих соискателей высшего педагогического образования

Недбаевская Л. С., Манькусь И. В., Динжос Р. В., Дармосюк В. Н.

Николаевский национальный университет им. В.А. Сухомлинского, Николаев, Украина

Аннотация. В статье определена необходимость формирования прогностической компетентности соискателей высшего педагогического образования в соответствии с требованиями концепции развития педагогического образования и профессионального стандарта. Авторами предложена структурная схема прогностической деятельности, определены концепция, цели, задачи курса «Технология прогнозирования в профессиональной деятельности» и даны методические рекомендации по изучению отдельных тем на основе теоретических предсказаний. В рамках изучения курса соискатели высшего педагогического образования осваивают технологии введения учебного прогнозирования на примере образовательной деятельности по физике. Учебное прогнозирования определено в курсе, как специально организованный учителем познавательный процесс, в результате которого учащиеся на основе теоретических знаний предусматривают неизвестные им явления и факты. Особое внимание при изучении курса уделено структуре теоретических предсказаний на основе дедуктивного изучения структурных компонентов физического знания и на основе индуктивных обобщений с опытов. В статье приведены примеры изучения явления электрического резонанса, закона инерции, характеристик электростатического поля на основе предвидения. Идея развития у учащихся способности к гипотетическому мышлению является центральной идеей курса. Соискатели высшего педагогического образования в ходе изучения курса обретают уверенность в том, что особенно ценными для развития гипотетического мышления является процесс построения гипотезы на основе теоретических моделей. В статье приведены результаты исследований, проведенных в ходе изучения курса по проблеме организации учителем образовательной деятельности учащихся на основе прогнозирования. Результаты исследований подтверждают актуальность, необходимость и целесообразность предложенного курса не только для соискателей высшего педагогического образования, но и для дальнейшего профессионального развития учителей естественно-математических дисциплин, а именно развития прогностической компетентности.

Ключевые слова: прогностическая компетентность, компоненты прогнозирования, научное предвидение, учебное прогнозирования.

I Вступ

Концепція розвитку педагогічної освіти визначає необхідність розвитку загальних компетентностей здобувачів освіти та їх вміння безперервно вчитися впродовж життя, як основу парадигми навчання впродовж життя. В цій парадигмі формальна вища освіта розглядається як відправна. На континуумі навчання педагогічного працівника впродовж життя виділяють три основні етапи: відправну формальну освіту, початок професійної діяльності - педагогічну інтернатуру, безперервний професійний розвиток [1].

Загальноновизнаними є такі суспільні виклики на шляху до створення якісної системи підготовки та професійного розвитку педагогів як: проблеми поєднання в єдиній програмі підготовки опанування обраною предметною спеціальністю з аспектами викладання та міждисциплінарних зв'язків, недостатня обізнаність з необхідністю і методами дослідницької діяльності, відірваність від практичних освітніх потреб, недостатній рівень аналітичності, доказовості та доброчесності досліджень у галузі педагогічних наук ускладнює їх використання в якості наукової основи освітнього процесу [2–3].

Відтак виникають труднощі щодо прогнозування його якості та результативності.

Здатність прогнозувати результати освітнього процесу, планувати його, знати методики педагогічного прогнозування - саме так визначається прогностична компетентність вчителя у професійному стандарті за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти».

Педагоги нової генерації стануть ключовою умовою впровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [4].

Основними вимогами до освітніх програм підготовки педагогічних працівників є опанування педагогічними технологіями, набуття навичок дослідницької діяльності на майбутній посаді, прищеплення інноваційності як способу мислення та ключового інструменту лідерства.

Розв'язання зазначених вимог передбачає здійснення кардинальних змін в системі педагогічної освіти, зокрема осучаснення її змісту та технологій навчання шляхом введення сучасних курсів.

Підвищення абстрактності навчального матеріалу, ускладнення його логічної структури, сучасні досягнення, трансдисциплінарні зв'язки предметів, що вивчаються, процес наукового пізнання обумовлюють необхідність розвивати прогностичну здібність здобувачів педагогічної освіти. Значення цієї здібності для людини, яка живе в сучасних умовах, важко переоцінити, оскільки в реальному житті, яке швидко змінюється, кожна людина постійно стикається з необхідністю передбачати як результат своїх окремих вчинків, так і перспективи розвитку різних сторін життєвого шляху у поліпроблемному світі в цілому. Відсутність передбачення або помилкова його побудова приведе до непоправних економічних і моральних втрат [5–10].

Здібність до прогнозування, як і будь-яка здібність, проявляється і формується у пізнавальній діяльності. Прогностична пізнавальна діяльність учнів може проходити успішно тільки за умови застосування сучасних інтерактивних технологій навчання, які ґрунтуються на діалозі, спільному розв'язанні проблем, вільному обміну думками, активній взаємодії всіх учнів. Це відповідає діяльнісному підходу до навчання, особистісно-орієнтованій концепції освіти, згідно якої методи навчання фізиці повинні забезпечувати (мотивувати) таку структуру науково-пізнавальної активності учня, яка б відтворювала істотні моменти логіки наукового пізнання, що відображаються у наукових теоріях. В той же час аналіз шкільної практики показує, що закладені у наукових теоріях, які вивчаються в школі, прогностичні можливості реалізуються далеко не в повній мірі. "Ми інколи починаємо з готової теорії, а ось узагальнення дослідних даних, висунення проблеми, здогадка, конструювання гіпотези, перевірка на практиці наслідків, що витікають із неї шляхом співставлення передбачених і отриманих результатів, те, що формує творчий потенціал особистості, у нас на уроці часто пропадає. А саме ці сходинки так необхідні для радості навчального пізнання, для розвитку мислення» [11].

Такий стан пояснюється, в першу чергу, теоретичною нерозробленістю цієї проблеми і недостатньою методичною підготовкою вчителів, зокрема фізики. Деякі аспекти прогнозування у процесі навчання фізики розглянуті в роботах методистів при дослідженні ними творчих здібностей учнів (В.Г. Разумовський), формування наукового світогляду (С.У. Гончаренко), теоретичних узагальнень у навчанні (В.В. Мултановський), формування фізичного знання (О.І. Ляшенко), методології фізики (Г.М. Голін), організації проблемного навчання (Р.І. Малафеев), загальних питань методики викладання фізики (О.І. Бугайов), формування понять, умінь і навичок учнів (О.В. Сергеев, О.В. Усова).

Разом з тим відсутні конкретні методичні рекомендації щодо організації прогностичної діяльності здобувачів освіти і реалізації у навчанні прогностичної функції фізичної теорії [12].

Нами розглянуті змістовний, операційний і мотиваційний компоненти прогностичної діяльності учнів, надані методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем і розв'язування задач на основі теоретичних передбачень.

Ідею використання прогнозування у процесі навчання підхопили і почали розробляти педагоги С.О. Шапорінський, Д.В. Вількеєв, Б.І. Коротяєв, Л.Я. Зоріна, Н.І. Одинцова, Л.В. Величко, Л.І. Резніков, В.Г. Разумовський. Аналізуючи, яким чином повинен будуватися навчальний матеріал у підручнику, яка повинна бути його структура, щоб у ній найповніше реалізувалась прогностична функція теорії, а відтак і відповідна технологія формування прогностичних компетентностей в учнів, Д.В. Вількеєв вважає, що для цього необхідно:

- перенести ведучі ідеї теорії на початок курсу;
- познайомити учнів зі структурою наукової теорії та її функціями;
- обов'язково повинні бути показані емпіричні джерела виникнення теорії;
- теорія повинна включати і методи, за допомогою яких вона розвивалась від початкових гіпотез до системи знань (модельні уявлення, реальні та мислені експерименти);

- необхідно ознайомити учнів із прогностичними функціями таких елементів теорії, як закони, основоположні поняття.

Відомий методист Л.І. Рєзніков висловив ідею про ущільнення навчального матеріалу – принцип генералізації його, який значною мірою реалізовано в сучасному освітньому стандарті [13].

Генералізуючі знання у вигляді законів, теорій, принципів являються основою і опорою для дедуктивних виведень, котрі спеціально, як окремі знання, вже можна не вивчати. Так, наприклад, при вивченні властивостей ідеального газу введення з самого початку генералізуючого знання – основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу зробило зайвим операційне вивчення окремих емпіричних законів: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака і Шарля.

Інший вчений-дидакт В.Г. Разумовський на основі співставлення психології наукової творчості та історії відкриттів у фізиці, висунув принцип циклічного викладу навчального матеріалу: від фундаментальних дослідів – до абстрактної моделі, а від неї – до виведення наслідків та їх експериментальної перевірки.

Вивчення матеріалу за такою схемою найбільш повно забезпечує реалізацію в освітній процес прогностичної діяльності [14].

Аналіз робіт філософів і психологів (А.Г. Нікітіна, Б.Ф. Ломов, А. Бауер, В.Г. Виноградов, А.І. Раєв, А.В. Брушлінський, Л.О. Регуш) показує, що прогнозування – це специфічна здібність людини, яка народжується, проявляється і формується у діяльності. Особливо це стосується творчої діяльності. В основі будь-якої творчої діяльності лежить прогноз – передбачення її ймовірних результатів. Тому засвоєння учнями теоретичного матеріалу на творчому рівні неодмінно припускає його прогнозування [15].

Мета роботи полягає у розкритті сутності технології прогнозування в освітній діяльності при підготовці фахівців природничих дисциплін.

II Матеріал і методи дослідження

Прогностична діяльність, як і будь-яка творча діяльність, являє собою єдність змістовних, операційних і мотиваційних компонентів (рис. 1).

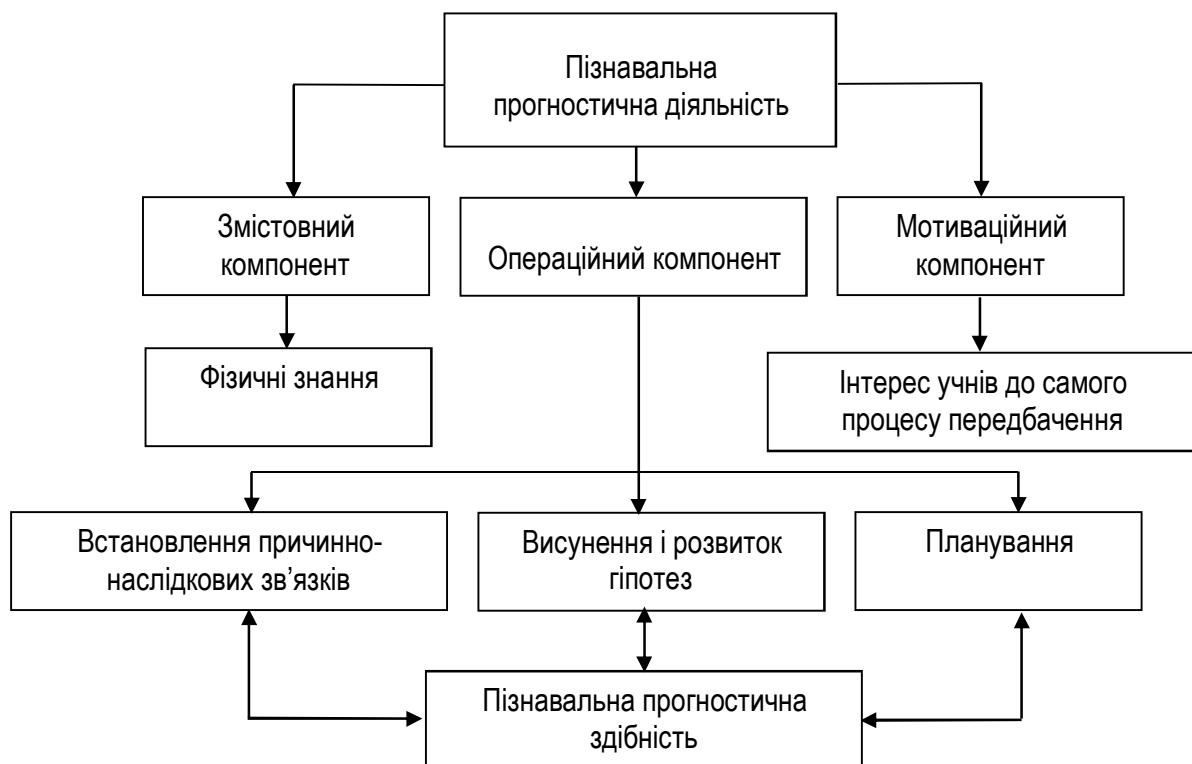


Рис. 1. Структурна схема прогностичної діяльності

Змістовну компоненту прогнозування складають наукові знання, які необхідні для отримання прогнозу. Операційна компонента прогностичної діяльності складається із дій щодо встановлення причинно-наслідкових зв'язків, висуванню і розвитку гіпотез, плануванню. Мотиваційна компонента, як показано в дослідженнях А.В. Брушлінського, полягає в тому, що через прогнозування у здобувачів освіти формується пізнавальна мотивація [16].

Таким чином, концептуальну основу технології прогностичної діяльності при вивченні природничих дисциплін становлять ідеї формування прогностичних компетентностей, що будуть сприяти формуванню особистості, здатної адаптуватися в умовах багатофакторного соціально-політичного, ринково-економічного, інформаційно- та комунікаційно-насиченого простору [17–18].

III Результати

Наукове передбачення – це припущення про невідомі явища минулого і сучасного, а також відносно явищ майбутнього, які висовуються на основі відомих теорій, законів, гіпотез, і носять вивідний або інтуїтивний характер.

Навчальне прогнозування – це спеціально організований вчителем пізнавальний процес, у результаті якого учні на основі теоретичних знань передбачають невідомі їм явища і факти.

Структуру теоретичних передбачень у формі дедуктивного виведення можна представити за допомогою схеми: опис початкових умов дослідіу → постановка питання про передбачення результатів дослідіу → теоретичне обґрунтування явищ, що лежать в основі дослідіу → передбачення результату дослідіу (гіпотеза) → виконання дослідіу з метою підтвердження правильності передбачення (гіпотези).

Наведемо приклад викладу навчального матеріалу на основі теоретичного передбачення, використавши пояснення електричного резонансу моделюючи його у відповідності зі структурою теоретичних передбачень.

Опис початкових умов дослідіу. Складемо електричне коло з послідовно увімкнених активного опору R , котушки індуктивності L , конденсатора C і амперметра змінного струму A . Приєднаємо це коло до звукового генератора ЗГ (рис. 2).

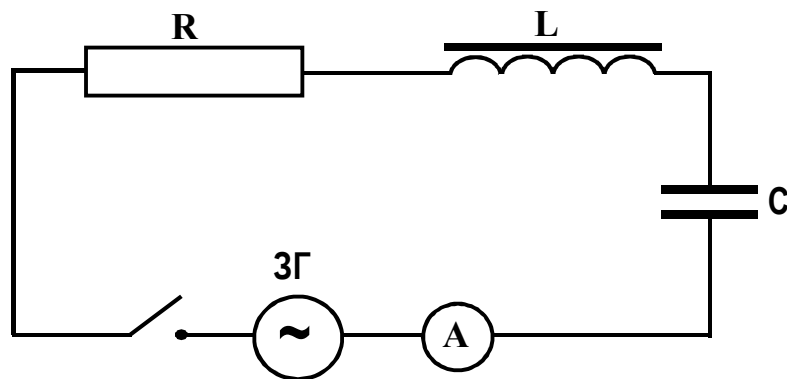


Рис. 2. Схема електричного кола з різними видами навантаження

Постановка питання про передбачення результату дослідіу: Як ви вважаєте, як буде змінюватися сила струму в колі, якщо, замкнувши ключ K і підтримуючи постійною напругу, змінювати за допомогою генератора частоту коливань у широких межах?

Теоретичне обґрунтування явищ, що лежать в основі дослідіу. Коливання спаду напруги на ємності і індуктивності перебувають у протифазах. Це означає, що в ті моменти часу, коли котушка індуктивності буде споживати від генератора енергію (перешкоджати струмові), конденсатор буде повертати нагромаджену в ньому енергію в генератор (сприяти проходженню струму), тобто вони частково будуть компенсувати вплив одне одного на проходження електричного струму. Значення цієї компенсації будуть залежати від співвідношення індуктивного ωL і ємнісного $\frac{1}{\omega C}$ опорів, які по-різному

залежать від частоти. Для малих частот вплив індуктивності на силу струму буде слабким, і сила струму в колі в основному буде визначатися ємнісним опором $\frac{1}{\omega C}$. У цьому випадку він великий, і тому сила струму в колі повинна бути малою. Для дуже великих частот навпаки, вплив ємності на силу струму незначний, і вона в цьому випадку буде, в основному, визначатися індуктивним опором ωL , який буде великим. Сила струму в колі повинна бути також малою. Очевидно, завжди знайдеться така частота ω_0 , при якій індуктивний опір котушки ωL буде дорівнювати ємнісному опорі конденсатора: $\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$. У цьому випадку вплив на силу струму індуктивного опору повинен компенсуватись впливом ємнісного опору і вони повинні не впливати на силу струму в колі.

Передбачення результату досліду (гіпотеза). Сила струму повинна досягти свого максимального значення. У колі повинен наступити резонанс.

Виконання досліду з метою підтвердження правильності передбачення (гіпотези). Проводимо дослід: Замкнувши ключ і підтримуючи постійною напругу, змінюємо за допомогою генератора частоту коливань. У колі настає резонанс. Це підтверджує наше передбачення.

Індуктивне пояснення виступає як процес індуктивного встановлення закону. Воно являється завжди ймовірнісним і формулюється спочатку як гіпотеза, що вимагає експериментального підтвердження. В цьому випадку пояснення і передбачення ніби злиті воедино.

Наочним прикладом гіпотетичного пояснення може бути виклад закону інерції для 8 класу.

Прилаштуємо до горизонтально розміщеної кришки столу похилий жолоб. Нехай сталева кулька скочується цим жолобом. Причиною зростання швидкості кульки є її притягання до Землі, тобто сила тяжіння. Як рухатиметься кулька далі горизонтально, коли на неї не діє скочувальна сила?

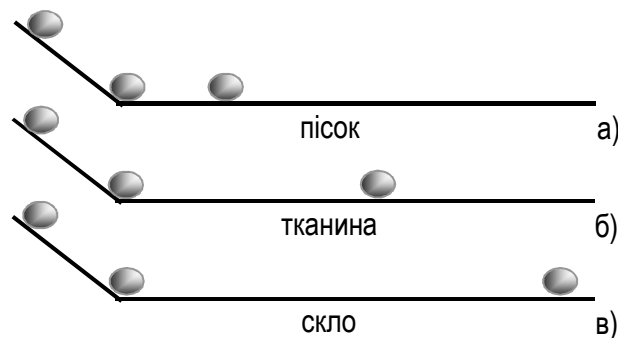


Рис. 3. Демонстрація явища інерції

Спочатку кришку стола покриємо шаром піску (рис. 3а). Пройшовши невеликий шлях, кулька зупиниться. Причина зупинки зрозуміла: тертя кульки об пісок викликає опір рухові. Повторимо дослід, але в цьому випадку кришку стола вкриємо цупкою, добре натягнутою тканиною. Пустивши кульку з тієї самої висоти (кулька матиме тут, як і раніше, ту ж початкову швидкість), помітимо, що вона пройшла більший шлях (опір рухові – тертя – зменшилось!) і зупинилась (рис. 3б).

Якщо тепер впритул до жолоба покласти лист полірованого скла і повторити дослід, кулька пройде ще більший шлях (опір рухові – тертя – найменше), але також зупиниться (рис. 3в). Ці досліди свідчать про те, що причиною зупинки кульки є тертя: чим воно менше, тим більший шлях проходить кулька. Уявімо собі, що тертя зникло. Зрозуміло, що в цьому випадку кулька рухатиметься прямолінійно і рівномірно доти, поки на неї не подіють інші сили та не змінять її швидкості.

Узагальнюючи результати дослідів і спостережень, був сформульований висновок, який дістав назву закону інерції: будь-яке тіло зберігає свій початковий стан відносного спокою або прямолінійного рівномірного руху доти, поки дія інших тіл не виведе його з цього стану.

При такому введенні закону інерції його справедливність ще повинна бути обґрунтована експериментальним підтвердженням можливих висновків із закону. Пояснення індуктивне, ймовірне застосовують тоді, коли відсутні знання для дедуктивного пояснення.

Структура індуктивного передбачення характеризується такою логічною схемою: нові факти → їх гіпотетичне пояснення → обґрунтування і доведення правильності пояснювальної гіпотези → нові факти, що підтверджують гіпотезу.

Таким чином, навчальне передбачення являє собою міркування, яке має форму або дедуктивного висновку, або індуктивного узагальнення з досліду. Передбачення ґрунтується на поясненні. Пояснення і передбачення виступають як етапи єдиного, неперервного процесу пізнання. З логічної точки зору структура передбачення тотожна структурі пояснення.

Наведемо ще один приклад передбачення за аналогією. Так, на основі аналогії між електричним полем і полем тяжіння можна передбачити деякі характеристики і величини електростатичного поля. Для цього після формулювання закону Кулона необхідно співставити його з законом всесвітнього тяжіння, звернути увагу учнів на схожість цих законів. Із однакових (за математичним виразом) законів тяжіння і Кулона повинні витікати і однакові наслідки. Характеристики і величини електростатичного поля, які можуть бути передбачені на основі аналогії з полем тяжіння, представлені в таблиці 1.

Табл. 1. Таблиця аналогій поля тяжіння та електростатичного поля

Характеристики, величини і закони поля тяжіння	Характеристики, величини і закони електростатичного поля, які можуть бути передбачені по аналогії з полем тяжіння
Маса m	Заряд q
Закон всесвітнього тяжіння $F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$	Закон Кулона $F = \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2} \cdot k$
Прискорення вільного падіння \vec{g}	Напруженість \vec{E}
Сила, що діє на тіло $\vec{F} = m\vec{g}$	Сила, яка діє на заряд $\vec{F} = q\vec{E}$
Робота сили тяжіння на замкненій траєкторії дорівнює нулю	Робота електростатичного поля на замкненій траєкторії дорівнює нулю
Робота сили тяжіння $A = mgh$	Робота кулонівських сил $A = qEd$

Якщо побудова гіпотези йде дедуктивним або індуктивним шляхом, то подальший її розвиток (доведення і перевірка) відбувається дедуктивним шляхом – шляхом виведення з прийнятої гіпотези наслідків і підтвердження їх фактами. Через гіпотезу індукція пов'язана з дедукцією і знову з дослідом. У процесі навчання індуктивні висновки повинні служити посиленням теоретичного пізнання і зв'язаного з ним гіпотетичного умовиводу. У зв'язку з цим представляє інтерес ідея відомого американського психолога Д. Брунера "Принципові догадки, – пише він, – плідні гіпотези, сміливі переходи і гіпотези – все це найбільш цінні моменти в роботі мислення, незалежно від того, який напрямок його роботи. Чи можна розвивати у школярів цю здібність?"

Відповідаючи на це запитання, Д. Брунер висовує педагогічну ідею: навчання – це акт відкриття. Обґрунтовуючи саме цю ідею, він виділяє чотири його переваги: зростання ролі інтелектуального потенціалу школярів, зміщення від зовнішніх мотивів навчання до внутрішніх, навчання евристичних відкриттів, допомога процесу запам'ятовування. І хоча ці ідеї Д. Брунера не всі є безперечними, найбільшу цінність з них представляє, на наш погляд, саме ідея про розвиток в учнів здібності до гіпотетичного мислення.

Особливо цінними для розвитку гіпотетичного мислення учнів є процес побудови гіпотези на основі теоретичних моделей. Зрозуміло, що можливості використання таких моделей обмежені математичними можливостями учнів.

Прогностична природа причинно-наслідкових зв'язків добре відома. Вона визначається генетичним законом причинності: ніщо не виникає із нічого і не перетворюється у ніщо – який у термінах прогностики може бути сформульований через співвідношення минулого і причини, майбутнього і наслідків. Розкриття причинно-наслідкових зв'язків – це завжди конкретна прогностична задача. Наведемо приклад. Нехай учням треба відповісти на питання: "Як буде вести себе стрілка електрометра, зарядженого негативним зарядом, якщо до нього повільно підносити позитивно заряджену паличку?" Відповісти на це запитання означає розкрити причинно-наслідковий зв'язок, що

лежить в основі даного явища. Причина явища (дія електричного поля позитивно зарядженої палички) учням із умови задачі відома, а ось наслідок (поведінка стрілки електромметра) їм необхідно передбачити, обґрунтувати і перевірити дослідом. Таким чином, ця задача має яскраво виражений прогностичний характер. Правда, вона такою може і не стати, якщо ми відразу, не дочекавшись відповіді учнів, виконаємо дослід і поведінка стрілки електромметра їм стане відома. Тоді задача носитиме лише пояснювальний характер, а її прогностичні можливості будуть зведені до мінімуму.

Всі причинні зв'язки, що лежать в основі шкільного курсу фізики, можна розбити на дві групи:

1) такі причинні зв'язки, за яких виникають нові об'єкти, що не існували до початку їх дії. Наприклад, причинний зв'язок між змінним магнітним полем і вихровим електричним, що виникає при цьому у просторі. Останнє і є тим новим об'єктом, який не існував до зміни магнітного поля.

2) такі причинні зв'язки, за яких не виникають які-небудь об'єкти, але відбуваються зміни стану вже існуючих об'єктів, що протікають у формі дії одних об'єктів на інші. Наприклад, причинний зв'язок між магнітним полем і намагнічуванням тіл під дією цього поля.

Розкрити причинно-наслідкові зв'язки – це означає виявити в кожному конкретному випадку характер взаємодії, яким обумовлені всі фізичні явища.

IV Обговорення

Під час вивчення курсу нами досліджувалася організація вчителем освітньої діяльності здобувачів освіти на основі прогнозування. При цьому використовувались такі методи дослідження, як спостереження за діяльністю учасників освітнього процесу, бесіди з вчителями та їх анкетування, вивчення планів-конспектів уроків. В результаті анкетування вчителів фізики, яким було охоплено 362 вчителів Миколаївської, Херсонської та Одеської областей, було отримано дані, представлені в таблиці 2.

Табл. 2. Результати анкетування вчителів

№ пор.	Питання анкети	Кількість позитивних відповідей (%)	Кількість негативних відповідей (%)
1.	Чи пояснюєте Ви учням при вивченні конкретних фізичних понять, законів і теорій їх прогностичні можливості?	31	69
2.	Чи намагаєтесь при вивченні нового матеріалу разом з учнями прогнозувати на основі теорії вивідні знання?	25	75
3.	Чи володієте Ви методикою організації прогностичної діяльності учнів при вивченні нового матеріалу?	15	85
4.	Чи необхідна подальша розробка цієї методики на конкретному фізичному матеріалі?	93	7
5.	Чи знайомите учнів із змістом поняття "гіпотеза"?	100	0
6.	Чи знайомите учнів з методикою висунення, обґрунтування і доведення гіпотези?	16	84
7.	Чи приділяєте спеціальну увагу методиці розкриття причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами?	52	48
8.	Чи розв'яжете з учнями задачі, у яких треба відповісти на запитання: "Що відбудеться, якщо...?"	68	52

Відповіді на першу групу питань (1-2), що стосувались прогнозування при вивченні нового матеріалу, підтвердили результат наших спостережень, що вивчення нового матеріалу на рівні його прогнозування проводиться вчителями епізодично. Причину такого положення розкривають відповіді на третє питання анкети, згідно якій тільки 15% вчителів вважають, що вони не володіють методикою організації прогностичної діяльності учнів. Не ведуть вчителі фізики і цілеспрямованої роботи по формуванню в учнів прогностичних вмій. Про це свідчать відповіді на другу частину запитань анкети

(5-10). Всі опитані вчителі знайомлять учнів з поняттям "гіпотеза", але методиці висунення, обґрунтування і доведення гіпотези вчать тільки 16% вчителів. Це підтверджується і результатами спостережень за діяльністю вчителів в процесі вивчення електродинаміки. Більшість вчителів (68%) розв'язують з учнями прогностичні задачі, але тільки 10% вчителів використовують завдання, в яких учням необхідно самостійно спланувати експеримент [19-20].

Значна частина вчителів не приділяє спеціальної уваги методиці розкриття причинно-наслідкових зв'язків, що складають основу для побудови прогнозу.

Вчителі майже однотайно підтримують думку про те, що необхідна подальша розробка методики організації прогностичної діяльності учнів на конкретному фізичному матеріалі та дидактичного матеріалу, який дозволяв би використовувати у навчанні прогностичні можливості теорії. До такого дидактичного матеріалу вони відносять і задачі, що вимагають для свого розв'язку прогностичного підходу, і лабораторні роботи, за допомогою яких учні впевнювались би у достовірності проведених міркувань.

V Висновки

Однією з головних, на нашу думку, є прогностична компетентність вчителя, яка дозволяє значно посилити ефективність їх професійної підготовки. Крім того наявність прогностичної здібності учителя сприятиме розвитку її у учнів.

На шляху професійного розвитку педагогів є суттєва перешкода - недостатня обізнаність з необхідністю і методами дослідницької діяльності на рівні свого робочого місця, а також те, що навчання зорієнтоване на передачу минулого знання, а не на створення умов для «народження» знань особистісно значущих для учнів. Усунення цієї проблеми, на нашу думку, можливе завдяки формуванню і розвитку прогностичної компетентності сучасного вчителя фізики.

Тому ми вважаємо за доцільне введення курсу для здобувачів вищої педагогічної освіти «Технологія прогнозування в професійній діяльності». Зміст курсу містить матеріали, що допоможуть розкрити сутність технології прогностичної діяльності при навчанні та розвинути прогностичні вміння у майбутній професії вчителя: теоретичний і практичний матеріали, завдання для обговорення та самостійної роботи.

Прогностична компетентність забезпечить вчителю випереджальний підхід у навчанні і вихованні учнів. Зокрема він зможе створювати умови, які допоможуть учням зрозуміти перспективи оволодіння тим чи іншим предметом, науковими методами пізнання, розвивати власне творче, конструктивне мислення.

Ця компетентність полегшить вчителю правильний вибір методів навчання, структури і змісту навчального матеріалу.

Для успішного формування прогностичної компетентності при вивченні нового матеріалу його викладання повинно будуватися на основі такого циклу: узагальнення фактів → побудова моделі (висунення гіпотези) → виведення теоретичних наслідків (теоретичне передбачення) → експериментальна перевірка цих наслідків. При цьому в процес навчання включаються як дидактичні функції теорії, так і методи пізнання.

Встановлено що засвоєння навчального матеріалу на рівні його прогнозування потребує:

- спеціального навчання учнів прийомам висунення, обґрунтування і доведення гіпотез, розкриття причинно-наслідкових зв'язків між явищами;

- підсилення ролі планування і проведення експерименту, який може слугувати як основою для висунення гіпотези, так і підтвердженням передбачуваних наслідків.

Постійне і цілеспрямоване використання елементів прогнозування у навчанні викликає в учнів емоційне задоволення, потребу у пошуку нових проблем, аналізу нових ситуацій, сприяє формуванню інтересу до предмету та їх пізнавальної активності.

Бібліографічні посилання

1. Про затвердження концепції розвитку педагогічної освіти (№776 від 16.07.2018). URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/prozatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення 01.02.2021).

2. Професійний стандарт вчителя початкових класів, вчителя закладу загальної середньої освіти і вчителя з початкової освіти (2020). URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=22469103-4e36-4d41-b1bf-288338b3c7fa&title=RestrProfesiinikhStandartiv> (дата зверення 01.02.2021).
3. Державний стандарт базової середньої освіти (State standard of basic secondary education) (2020). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/10/08/derzhstandartbazovoioisvityprezentatsiya.pdf> (дата зверення 01.02.2021)
4. Концепція Нова українська школа (Concepts The new Ukrainian school). (2016). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата зверення 01.02.2021)
5. Манькусь І. В., Дармосюк В. М., Васильєва Л. Я Інноваційне освітнє середовище як фактор підвищення якості вищої освіти. Інженерні та освітні технології, 2019. Т 7. №3. С. 40–49. DOI 10.30929/2307-9770.2019.07.03.04
6. Манькусь І. В., Недбаєвська Л. С., Дармосюк В. М., Пархоменко О. Ю. Інноваційне освітнє середовище: технології створення. Інженерні та освітні технології, 2020. 8 (1) С. 85-94. DOI 10.30929/2307-9770.2020.08.01.07.
7. Манькусь І. В., Недбаєвська Л. С. Технологія майстер-класу джерело формування професійних компетентностей викладача. Витоки педагогічної майстерності, 2017. №1. С. 229-233.
8. Манькусь І. В., Недбаєвська Л. С., Дармосюк В. М. Впровадження STEM-майданчиків як сучасних освітніх середовищ у професійній діяльності вчителя. Фізико-математична освіта, 2019. Випуск 1(19). С. 130-134. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-020.
9. Манькусь І. В., Недбаєвська Л. С., Дармосюк В. М., Дінжос Р. В. Технологічна компетентність майбутнього викладача природничо-математичних дисциплін як складова його професійної підготовки. Фізико-математична освіта, 2020. Випуск 1(23). С. 76-82. DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-013.
10. Манькусь І. В., Недбаєвська Л. С., Дінжос Р. В. Підготовка фахівців в ЗВО: інновації в методах і формах./Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки. М., 2018. №3 (62), Том 2. С. 199-205.
11. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. М.: Просвещение, 1975. 272 с.
12. Недбаєвська Л. С. Прогнозування в процесі навчання фізики. Навчальний посібник до спецкурсу для студентів педагогічних інститутів спеціальності "Фізика". Миколаїв, 1996. 107 с.
13. Недбаєвська Л. С., Сущенко С. С. Організація прогностичної діяльності учнів на уроках фізики. Миколаїв: МДУ, 2005. 99 с.
14. Сущенко С. С., Недбаєвская Л. С. Использование прогностической функции физической теории в обучении. / Физика в школе, 1991. № 1. С. 43-45.
15. Сущенко С. С., Недбаєвская Л. С. Учебные предсказания на уроках физики. Николаев, 1992. 54 с.
16. Сущенко С. С. Ідеї сучасного детермінізму в шкільному курсі фізики / Фізика та астрономія в школі. 2004. №1. С. 47-50.
17. Дінжос Р. В., Недбаєвська Л. С., Манькусь І. В. STEM-майданчики як компонент розвитку нової української школи. Питання удосконалення змісту і методики викладання природничо-математичних дисциплін у середній і вищій школі, 2018. №24. С. 5-7.
18. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (Concepts of development of natural and mathematical education (STEM-education) (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p?lang=uk#Text> (дата зверення 01.02.2021).
19. Сущенко С. С., Недбаєвская Л. С., Манькусь І. В. Сучасна фізика в школі. Х.: Вид, група «Основа», 2015. 155 с.
20. Недбаєвська Л. С., Манькусь І. В., Дінжос Р. В. Сучасний урок фізики в контексті STEM-освіти. Миколаїв: МНУ, 2017. 93 с.

References

1. Pro zatverdzhennia kontseptsii rozvytku pedahohichnoi osvity (№776 від 16.07.2018). URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (accessed 01.02.2021).
2. Profesiinyi standart vchytelia pochatkovykh klasiv, vchytelia zakladu zahalnoi serednoi osvity i vchytelia z pochatkovoї osvity (2020). URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=22469103-4e36-4d41-b1bf-288338b3c7fa&title=RestrProfesiinikhStandartiv> (accessed 01.02.2021).
3. State standard of basic secondary education (2020). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/10/08/derzhstandartbazovoioisvityprezentatsiya.pdf> (accessed 01.02.2021)
4. Concepts The new Ukrainian school. (2016). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (accessed 01.02.2021).
5. Mankus, I., Darmosiuk, V., Vasylijeva, L. (2019). Innovative educational environment as a factor in improving the quality of higher education. Engineering and Educational Technologies, 7(3), 40–49. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2019.07.03.04> [in Ukraine]
6. Mankus, I., Nedbaievska, L., Darmosiuk, V., Parkhomenko, O. (2020). Innovative educational environment: technologies of creation. Engineering and Educational Technologies, 8(1), 85–94. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2020.08.01.07>. [in Ukraine]

7. Mankus, I. V., Nedbaievskia, L. S. (2017). Tekhnologiya majster-klasu dzhereho formuvannya profesijnij`x kompetentnostej vy`kladacha [The technology of the master class is the source of the formation of the professional competence of the teacher]. Vy`toky` pedagogichnoi majsternosti – The sources of pedagogical skills, 1, 229-233 [in Ukraine].
8. Mankus, I. V., Nedbaievskia, L. S., Darmosiuk, V. M. (2019). Vprovadzhenia STEM-maidanchykiv yak suchasnykh osvitnikh seredovyshch u profesiinii diialnosti vchytelia. Fyzyko-matematychna osvita, 1(19), 130-134. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-020. [in Ukraine].
9. Mankus, I. V., Nedbaievskia, L. S., Darmosiuk, V. M., Dinzhos R. V. (2020). Tekhnolohichna kompetentnist maibutnoho vykladacha pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin yak skladova yoho profesiinoi pidgotovky. Fyzyko-matematychna osvita, 1(23), 76-82. DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-013. [in Ukraine].
10. Mankus, I. V., Nedbaievskia, L. S., Dinzhos, R. V. (2018). Pidgotovka fakhivtsiv v ZVO: innovatsii v metodakh i formakh./Naukovi visnyk Mykolaivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.O. Sukhomlynskoho. Pedagogichni nauky, №3 (62), 2, 199-205. [in Ukraine].
11. Razumovskiy, V. H. (1975). Razvytye tvorcheskykh sposobnostei uchashchyhsia v protsesse obucheniya fizyke. Prosveshchenye, Moscow, 272 p. [in Russian].
12. Nedbaievskia, L. S. (1996). Prohnozuvannya v protsesi navchanniya fizyky. Navchalnyi posibnyk do spetskursu dla studentiv pedagogichnykh institutiv spetsialnosti "Fizyka", Mykolaiv, 107 p. [in Ukraine].
13. Nedbaievskia, L. S., Sushchenko, S. S. (2005). Orhanizatsiia prohnostychnoi diialnosti uchniv na urokakh fizyky. MDU, Mykolaiv, 99 p. [in Ukraine].
14. Sushchenko, S. S., Nedbaievskia, L. S. (1991) Yspolzovanye prohnostycheskoi funktsyy fizycheskoi teoryi v obuchenii. Fyzyka v shkole, 1, 43-45. [in Russian].
15. Sushchenko, S. S., Nedbaievskia, L. S. (1992). Uchebnye predskazaniya na urokakh fizyky. Nykolaev, 54 p. [in Russian].
16. Sushchenko, S. S. (2004). Idei suchasnoho determinizmu v shkolinomu kursy fizyky. Fyzyka ta astronomiia v shkoli, 1, 47-50. [in Ukraine].
17. Dinzhos, R. V., Nedbaievskia, L. S., Mankus, I. V. (2018). STEM-majdanchy`ky` yak komponent rozvy`tku novoyi ukraiy`ns`koyi shkoly` [STEM platforms as a component of the development of a new Ukrainian school]. Py`tannya udoskonalenniya zmistu i metody` ky` vy`kladanniya pry`rodny`cho-matematy`chny`x dy`scy`plin u serednij i vy`shnij shkoli – Issues of improving the content and teaching methods of natural and mathematical disciplines in secondary and high school, 24, 5-7. [in Ukraine].
18. Concepts of development of natural and mathematical education (STEM-education) (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p?lang=uk#Text> (accessed 01.02.2021).
19. Sushchenko, S. S., Nedbaievskia, L. S., Mankus, I. V. (2015). Suchasna fizyka v shkoli. Kh.: Vyd,hrupa «Osнова». 155 p.
20. Mankus, I. V., Nedbaievskia, L. S., Dinzhos, R. V. (2017). Suchasny`j urok fizy`ky` v konteksti STEM-osvity`: navchal`ny`j posibny`k [A modern physics lesson in the context of STEM education]. Mykolayiv [in Ukraine].



Недбаєвська Людмила Степанівна.

Кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та математики, Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54001. Тел. (0512)37-88-12 . E-mail: docent1812@gmail.com

Nedbaievskia Ludmyla Stepanivna.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Physics and Mathematics, V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University, Nikolska Street, 24, Mykolaiv 54001, Ukraine. Tel. (0512)37-88-12 . E-mail: docent1812@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7118-6821



Манькусь Ірина Володимирівна.

Кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та математики, Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54001. Тел. (0512)37-88-12 . E-mail: molodwave@gmail.com

Mankus Iryna Volodymyrivna.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Physics and Mathematics, V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University, Nikolska Street, 24, Mykolaiv 54001, Ukraine. Tel. (0512)37-88-12 . E-mail: molodwave@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6118-4614



Дінжос Роман Володимирович.

Доктор технічних наук, професор кафедри фізики та математики,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського,
вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54001.
Тел. (0512)37-88-12 . E-mail: dinzhosrv@gmail.com

Dinzhos Roman Volodymyrovych.

Doctor of Engineering Sciences, Professor of Department of Physics and Mathematics,
V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University,
Nikolska Street, 24, Mykolaiv 54001, Ukraine.
Tel. (0512)37-88-12 . E-mail: dinzhosrv@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1105-2642



Дармосюк Валентина Миколаївна.

Кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри фізики та математики,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського,
вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54001
Тел. (0512)37-88-12 . E-mail: darmosiuk@gmail.com

Darmosiuk Valentyna Mykolaivna.

Candidate of physical and mathematical sciences, Senior Lecturer of Department of Physics and
Mathematics,
V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv National University,
Nikolska Street, 24, Mykolaiv 54001, Ukraine.
Tel. (0512)37-88-12 . E-mail: darmosiuk@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3275-8249

Citation (APA):

Nedbaievska L., Mankus I., Dinzhos R., Darmosiuk V. (2021). Technology of forecasting in the professional activity of future applicants for higher pedagogical education. *Engineering and Educational Technologies*, 9 (1), 53–64. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.05>

Цитування (ДСТУ 8302:2015):

Недбаєвська Л. С., Манькусь І. В., Дінжос Р. В., Дармосюк В. М. Технологія прогнозування у професійній діяльності майбутніх здобувачів вищої педагогічної освіти / Інженерні та освітні технології. 2021. Т. 9. № 1. С. 53–64. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.05>

Обсяг статті: сторінок – 12 ; умовних друк. аркушів – 1,738.