

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

**Хурсенко Світлана Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-6307-2042

svitlana.khursenko@snau.edu.ua

*Традиційні погляди на освіту, формування знань, умінь і навичок на сьогодні не задовольняють запити сучасного суспільства. Одним з пріоритетних напрямів державної політики щодо інтеграції вищої освіти в європейський освітній простір є постійне підвищення якості освіти, модернізації її змісту та форм організації освітнього процесу, розробка та впровадження освітніх інновацій. Саме тому інноваційним методам навчання приділяється так багато уваги в навчальному процесі.*

*Проблемне навчання найчастіше розглядають як технологію розвиваючої освіти, спрямовану на активне засвоєння знань, формування розумових здібностей і способів дослідницької діяльності, залучення до наукового пошуку та розвитку творчості. Порівняно з традиційним навчанням мета проблемного навчання значно ширша і полягає в засвоєнні не тільки результатів наукового пізнання, а й процесу отримання цих результатів, у тому числі формування пізнавальної активності здобувача освіти та розвиток його творчих здібностей. При цьому акцент робиться на розвиток мислення. Технологія проблемного навчання доступна всім студентам, оскільки показником складності заняття є наявність у його структурі етапів пошукової діяльності.*

*При вивченні фізики необхідно використовувати інноваційні методи навчання, які сприяють кращому засвоєнню студентами навчального матеріалу та сприяють розвитку їхніх пізнавальних інтересів, що в свою чергу підвищує якість освіти. До основних переваг проблемного навчання при вивченні фізики слід віднести те, що воно розвиває розумові здібності здобувачів освіти; викликає у них інтерес до навчання та сприяє формуванню мотивів і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; пробуджує їх творчі здібності; має різнобічний характер; виховує самостійність, активність і творчість студентів; сприяє формуванню всебічно розвиненої особистості, здатної вирішувати в майбутньому професійні та життєві проблеми.*

*У статті розглянуто загальні теоретичні та часткові практичні аспекти проблемного навчання, як одного з інноваційних методів навчання у закладах вищої освіти, на прикладі вивчення фізики. Висвітлено структуру та види проблемного навчання, показано низку особливостей та переваг останнього порівняно з традиційним навчанням.*

**Ключові слова:** система освіти, інноваційні технології, проблемне навчання, фізика.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.12>

**Постановка проблеми.** Стрімкі зміни технологій та обладнання обумовлює постійне оновлення вимог роботодавців до випускників закладів вищої освіти. При цьому набуває особливої актуальності проблема підготовки освіченого фахівця, здатного до постійного оновлення знань та практичних навичок, професійної мобільності і швидкої адаптації до змін ринкових умов, виробничих відносин та технологій. Підготовка майбутніх фахівців інженерних спеціальностей орієнтована на формування у здобувачів їх професійної компетентності, психологічної готовності до праці та здатності до навчання і самовдосконалення упродовж життя.

Говорячи про забезпечення якісної підготовки фахівців не можна не зауважити, що в умовах сьогодення традиційні погляди освіти на формування знань, умінь і навичок не задовольняють запити сучасного суспільства. Серед пріоритетних напрямів державної політики щодо інтеграції вищої освіти до європейського освітнього простору виділяються проблеми постійного підвищення якості освіти, модернізації її змісту та форм організації навчально-виховного процесу, розробка та впровадження освітніх інновацій. Метою державної Національної програми «Освіта: Україна XXI ст.» (Derzhavna natsionalna prohrama, 1999) є виведення освіти в Україні

на рівень розвинених країн світу, що можливе лише за умови відходу від авторитарної педагогіки та запровадження сучасних педагогічних технологій. Саме цим зумовлена сьогодення увага педагогів до інноваційних методів навчання.

**Аналіз публікацій по темі дослідження.** Дослідники все частіше звертають увагу на проблему використання інновацій в освіті (див., наприклад, (Kozak, 2014; Komar, 2005; Krasnozhon & Piddubnyi, 2016; Yanisiv, 2014)). Інноваційні методи передбачають порушення статичної досконалості системи навчання, введення до неї нових активаторів, що спричинить порушення стійкості, звичності, прогнозованості та типовості ситуацій. Тому інновації пов'язані з певним ризиком, непрогнозованістю результатів навчання, нетиповістю ситуацій, що ускладнює їх впровадження у навчальний процес.

**Мета даної роботи** полягає у розкритті сутності та особливостей проблемного навчання, як одного з інноваційних методів навчання у закладах вищої освіти, на прикладі вивчення фізики при підготовці фахівців інженерних спеціальностей.

**Виклад основного змісту дослідження.** Проблемне навчання, як новий інноваційний вид навчання, в якому об'єднується систематична самостійна пошукова

діяльність здобувачів вищої освіти з освоєнням нових або відомих знань (Navolokova, 2009), з'явилося в середині минулого століття. Сьогодні проблемне навчання найчастіше розглядається як технологія розвиваючої освіти, спрямована на активне здобуття знань, формування розумових здібностей та прийомів дослідницької діяльності, залучення до наукового пошуку та розвитку творчості. Порівняно із традиційним навчанням, мета проблемного навчання значно ширша і полягає у засвоєнні не лише результатів наукового пізнання, а й самого процесу отримання цих результатів, включно з формуванням пізнавальної діяльності студента й розвитком його творчих здібностей. При цьому акцент робиться на розвиток мислення.

Структура методу проблемного вивчення матеріалу включає наступні етапи: 1) створення проблемної ситуації; 2) формулювання проблеми; 3) висунування гіпотез; 4) перевірка висунутих гіпотез; 5) аналіз результатів перевірки гіпотез; 6) виведення та узагальнення; 7) повернення до проблемної ситуації.

Структурною одиницею проблемного навчання є *проблемна ситуація*. Проблемні ситуації можна класифікувати за кількома ознаками:

- за галуззю наукових знань чи навчальної дисципліною (фізика, математика тощо);
- за спрямованістю на пошук нового (нових знань, способів дії, виявлення можливості застосування відомих знань та способів у нових умовах);
- за рівнем проблемності (суттєві, середньої гостроти, слабо або неявно виражені протиріччя);
- за типом та характером змістовної сторони протиріч (наприклад, між життєвими обставинами та науковими знаннями, несподіваним фактом та невмінням його пояснити тощо).

Створення проблемних ситуацій у навчальному процесі переслідує досягнення таких дидактичних цілей:

- 1) привернути увагу студента до питання, завдання, навчального матеріалу, викликати у нього пізнавальний інтерес та інші мотиви діяльності;
- 2) поставити студента перед такою пізнавальною проблемою, яка б активізувала його розумову діяльність;
- 3) допомогти студенту визначити у пізнавальному завданні чи питанні основну проблему та намітити план пошуку шляхів її вирішення; спонукати студента до активної пошукової діяльності;
- 4) допомогти студенту визначити межі застосування набутих раніше знань та вказати напрямок пошуку найбільш раціонального шляху виходу зі складної ситуації.

Вирішення будь-якої проблеми починається з її правильного та чіткого формулювання, в процесі якого студент вже розуміє поставлене перед ним завдання і певною мірою бачить шлях його розв'язання, тобто складає план рішення, потім здійснює його та оцінює результати своєї діяльності. Величезна перевага вирішення студентами навчальних проблем, порівняно з простим заучуванням готової інформації, полягає в тому, що при вирішенні проблеми студент активно мислить, що сприяє формуванню вміння орієнтуватися в будь-якій ситуації та самостійно знаходити шляхи вирішення будь-якої проблеми.

Для організації проблемного навчання та управління розумовою діяльністю студента важливе значення має розподіл питань на основі принципу проблемності на інформаційні та проблемні. *Інформаційні питання* задаються з метою отримання відповідей, що містять відомі знання. Такі питання не збуджують активну розумову діяльність студентів, пам'ять без напруги розуму працює у пошуках наявної інформації. Питання, на яке студент шукає готову відповідь, не є проблемним.

*Проблемними* є ті питання, які викликають інтелектуальні труднощі у студентів, оскільки відповідей на них немає ні серед їхніх знань, ні серед наданої викладачем інформації. Проблемні питання включають в себе ще не розкрити проблему, деяке невідоме, нове знання, для отримання якого необхідно здійснити певні інтелектуальні дії, певний розумовий процес. Питання вважається проблемним (для даного студента), якщо воно має логічний зв'язок як із раніше засвоєними поняттями, так і з тими, які ще підлягають засвоєнню у певній навчальній ситуації.

Види проблемного навчання найдоцільніше класифікувати за особливостями творчого процесу у різних сферах діяльності. На цій підставі можна виділити три види проблемного навчання:

- «наукова» творчість – теоретичне дослідження, тобто пошук та відкриття студентами нового правила, закону, теореми тощо; в основі – постановка та вирішення теоретичних навчальних проблем;
- практична творчість – пошук практичного рішення, тобто пошук способу застосування відомого знання у новій ситуації, конструювання, винахід; в основі – постановка та вирішення практичних навчальних проблем;
- художня творчість – художнє відображення дійсності (літературні твори, малювання, написання музичного твору, гра тощо) на основі творчої уяви.

Усі види проблемного навчання характеризуються наявністю репродуктивної, продуктивної та творчої діяльності студента, наявністю пошуку та вирішення проблеми. Вони можуть здійснюватися за різних форм організації педагогічного процесу. Однак перший вид найчастіше зустрічається на лекціях, де спостерігається індивідуальне, групове та фронтальне вирішення проблем. Другий – на лабораторних та практичних заняттях. Третій вид може зустрічатися як на лекціях, так і на лабораторно-практичних заняттях. Очевидно, що проблемний тип навчання не вирішує всіх освітніх та виховних завдань, тому він не може замінити собою всієї системи навчання з різними типами, способами та організацією навчально-виховного процесу.

Аналізуючи проблемне навчання, можна дійти висновку, що ця технологія навчання доступна всім, хто навчається, оскільки показником проблемності заняття є наявність у його структурі етапів пошукової діяльності.

Проблемне навчання має низку особливостей порівняно з традиційним навчанням:

- 1) специфічна інтелектуальна діяльність студента при самостійному опануванні нових понять шляхом вирішення навчальних проблем, що забезпечує

усвідомлене, глибоке та міцне засвоєння знань та формування логіко-теоретичного та інтуїтивного мислення;

2) проблемне навчання – найбільш ефективний спосіб формування світогляду, оскільки у процесі проблемного навчання формуються риси критичного, творчого та діалектичного мислення; самостійне вирішення проблем є основною умовою перетворення знань на переконання;

3) зв'язок із життям проблемних ситуацій, що є особливо ефективним для взаємозв'язку теоретичного та практичного матеріалу;

4) систематичне застосування викладачем найбільш ефективних комбінацій різноманітних типів та видів самостійних робіт, під час виконання яких відбувається актуалізація як раніше набутих, так і засвоєння нових знань та способів діяльності;

5) кожен студент сприймає проблему по-різному, що призводить до різноманітних гіпотез та знаходження різних шляхів вирішення проблеми;

6) висока емоційна активність студентів, зумовлена тим, що їхня активна розумова діяльність нерозривно пов'язана з чуттєво-емоційною сферою психічної діяльності (самостійна розумова діяльність пошукового характеру, пов'язана з індивідуальним «прийняттям» навчальної проблеми, викликає особисте переживання студента, його емоційну активність; у свою чергу, емоційна активність спонукає до активної розумової діяльності).

Загалом можна говорити про шість дидактичних способів організації процесу проблемного навчання (табл. 1):

Стан викладання будь-яких дисциплін в сучасній вищій школі, а особливо дисциплін природничо-наукового циклу, визначається суттєвим зниженням, втратою цікавості здобувачів освіти до вивчення цих предметів, тому процес активного пошуку у виборі методів, форм, засобів та інших складових класичної методичної системи навчання триває постійно.

Однією з основних проблем у формуванні системи фізичних знань є значна складність фізичних законів і теорій, а також математичного апарата, необхідного для адекватного опису цих теорій і законів; причому час вивчення відповідних матеріалів у курсах фізики й вищої математики, як правило, не збігається. Виникає протиріччя між важливістю вивчення даного фізичного матеріалу й можливістю його адекватного сприйняття студентами, обумовленою рівнем їхньої фізико-математичної підготовки.

Зміст курсу фізики, тобто наукові факти, поняття, закони, теорії зазвичай викладені в послідовності, що сприяє проблемному навчанню. Іншими словами, сам курс фізики має навчальні проблеми, які в тексті мають вигляд проблемних ситуацій, завдань та питань. Використання проблемних завдань у процесі навчання суттєво підвищує ефективність викладання, наочно демонструє переваги особистісно-орієнтованого навчання, підвищує інтерес студентів до фізики, дає змогу залучити до активної форми роботи на занятті як сильних студентів, так і тих, кому засвоєння предмета дається важче.

Використання дискусійних фрагментів під час лекцій, особливо проблемного характеру, породжує додаткові мотиваційні чинники на предмет оволодіння новими науковими знаннями. На заняттях з фізики варто розповідати, зокрема, про найважливіші відкриття в науці за останні роки, які не відображено в сучасних підручниках. Складовими навчальних досягнень студентів з фізики є не лише фактичне володіння навчальним матеріалом та його відтворення, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати та застосовувати її в межах програмних вимог до результатів навчання. Як емпіричні, так і теоретичні знання студенти можуть здобути у процесі виконання спеціально підібраних завдань розвиваючого характеру. Студентам можна пропонувати пов'язані з життям проблемні ситуації, вирішення яких потребує знань фізичних принципів та законів. Студенти можуть висувати свої гіпотези та шляхи вирішення

Таблиця 1

Способи організації процесу проблемного навчання

Спосіб організації процесу навчання	Характеристика
<i>монологічний</i>	викладач сам пояснює сутність нових понять та фактів, дає студентам готові висновки науки, але це робиться в умовах проблемної ситуації
<i>метод міркування</i>	перший варіант – створивши проблемну ситуацію, викладач аналізує фактичний матеріал, робить висновки та узагальнення; другий варіант – викладаючи тему, викладач намагається слідувати шляхом пошуку та відкриття вченого, відтворюючи штучну логіку наукового пошуку шляхом побудови суджень та висновків на основі логіки пізнавального процесу
<i>діалогічний</i>	викладач у створеній ним проблемній ситуації сам ставить проблему та вирішує її, але за допомогою студентів, тобто вони беруть активну участь у постановці проблеми, висунуванні припущень та доказів гіпотез
<i>евристичний</i>	відкриття нового закону, правила тощо здійснюється не викладачем за участю студентів, а самими студентами під керівництвом та за допомогою викладача
<i>дослідницький</i>	викладач ставить перед студентами теоретичні та практичні дослідні завдання з високим рівнем проблемності; студент проводить логічні операції самостійно, розкриваючи сутність нового поняття та нового способу дії
<i>метод програмованих завдань</i>	студенти за допомогою підготовлених дидактичних засобів можуть набувати нових знань та нових умінь

цих проблем. Як приклад, можна навести такі ситуації (Vadets et al., 2014; Syrotiuk & Slabko, 2013; Honcharenko et al., 2004):

1. При освітленні цехів люмінесцентними лампами можна зустрітися з ситуацією, коли у робітника, який спостерігає за обертанням деталі, раптом починає «блукати» в очах. (Люмінесцентні лампи дають імпульсне випромінювання з частотою 100 Гц, тому деталь при обертанні освітлюється в різних положеннях; якщо ж кількість обертів деталі становитиме 100 обертів за секунду, то вона здаватиметься нерухомою, що може спричинити нещасний випадок).

2. У будівельній практиці можуть зустрітися такі завдання: знайти спосіб встановлення площини дошки (залізобетонної чи іншої плити) у горизонтальне положення; перевірити горизонтальність деяких ліній будинку (стін, верхніх та нижніх країв віконних прорізів тощо); запропонувати спосіб перевірки прямолінійності укладання труб тощо. У кожному з цих випадків може бути знайдено фізичний спосіб вирішення практичних завдань.

3. Взимку для охолодження двигуна внутрішнього згоряння використовують не воду, а особливу суміш – антифриз (55 % етилен, 45 % вода), що має нижчу температуру замерзання. Чим викликана така заміна? (Вода, розширюючись під час замерзання, може зруйнувати систему охолодження).

4. Перевірити, чи змінюється щільність води у водоймі з глибиною. Запропонувати найпростіший спосіб перевірки, використовуючи поняття про виштовхувальну силу.

5. Вигадати спосіб визначення висоти предметів (дерев, будинків, фабричних труб тощо) з поверхні Землі за допомогою дзеркала.

6. Запропонувати спосіб визначення опору різних реостатів і резисторів за наявності лише одного реостата з відомим опором і вольтметра.

Проведення занять у форматі методики проблемного навчання дає додатковий імпульс для наукового пошуку, аналізу та узагальнення фізичних фактів, тлумачення явищ та законів, спонукає здобувачів освіти відстоювати свою думку, займатися ґрунтовним добором різнопланової інформації, вільно почувати себе в наукових диспутах та дискусіях.

**Висновки.** Отже, одним із основних напрямів підвищення якості вищої освіти є впровадження інновацій у навчання. До основних плюсів проблемного навчання, як одного з інноваційних методів, слід зарахувати те, що воно розвиває розумові здібності суб'єктів навчання; викликає у них інтерес до навчання та сприяє формуванню мотивів та мотивації навчально-пізнавальної діяльності; пробуджує їх творчі здібності; має різнобічний характер; виховує самостійність, активність та креативність студентів; сприяє формуванню всебічно розвинутої особистості, здатної вирішувати подальші професійні та життєві проблеми. Зрозуміло, що ця технологія потребує більших витрат часу та зусиль як з боку викладача, так і з боку студентів. Водночас, використання проблемного навчання дозволяє досягти глибшого розуміння матеріалу, забезпечує наукову доказовість знань, привчає здобувачів освіти мислити діалектично, сприяє розвитку їх особистих якостей.

#### **Бібліографічні посилання:**

1. Derzhavna natsionalna prohrama «Osvita: Ukraina XXI st.» (1999). [State national program «Education: 21st century Ukraine»]. Osvita, 44/46 (in Ukrainian).
2. Kozak, L. V. (2014). Doslidzhennia innovatsiinykh modelei navchannia u vyshchii shkoli [Study of innovative models of learning in higher education]. Osvitolohichni dyskurs, 1(5), 58–66 (in Ukrainian).
3. Komar, O. A. (2005). Modernizatsiia suchasnoho navchalno-vykhovnoho protsesu [Modernization of the modern educational process]. Zb. Naukovykh prats, 2, 159–166 (in Ukrainian).
4. Krasnozhon, S. V., Pidubnyi, V. A. (2016). Innovatsii v osviti [Innovations in education]. Innovatsiino-investytsiina polityka, 6(181), 19–22 (in Ukrainian).
5. Yanisiv Yu. (2014). Poniattia ta zavdannia «Innovatsiinoho rozvytku osvity» [Concept and tasks of «Innovative development of education»]. Molod i rynek, 4, 155–159 (in Ukrainian).
6. Navolokova, N. P. (2009). Entsyklopediia pedahohichnykh tekhnolohii ta innovatsii [Encyclopedia of pedagogical technologies and innovations]. Kharkiv, Osnova, 176 (in Ukrainian).
7. Vadets, D. I., Moroz, M. V., Orlenko, V. F., & Rybalko, A. V. (2014). Zbirnyk zapytan, zavdan ta testiv z kursu zahalnoi fizyky [Collection of questions, tasks and tests from the course of general physics]. Rivne, NUVHP, 226 (in Ukrainian).
8. Syrotiuk, V. D., Slabko, V. M. (2013). Kontseptsiiia suchasnoho pidruchnyka z fizyky [The concept of a modern physics textbook]. Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seriia 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy, 40, 213–221 (in Ukrainian).
9. Honcharenko, S. U., Korshak, Ye. V., Pavlenko, A. I., Serhieiev, O. V., Bashtovyi, V. I., & Korshak, N. M. (2004). Rozviazuvannia navchalnykh zadach z fizyky: pytannia teorii i metodyky [Solving educational problems in physics: issues of theory and methodology]. Kyiv, NPU im. M.P. Drahomanova, 185 (in Ukrainian).

**Khursenko S. M.**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

#### **Application of the problem-based learning method in the training of engineering specialists**

*Traditional views on education, formation of knowledge, abilities and skills do not satisfy the demands of modern society today. One of the priority directions of the state policy regarding the integration of higher education into the European educational space is the constant improvement of the quality of education, modernization of its content and forms of organization of the educational process, development and implementation of educational innovations. That is why so much attention is paid to innovative teaching methods in the educational process.*

*Problem-based learning is most often considered as a technology of developmental education aimed at active assimilation of knowledge, formation of mental abilities and methods of research activity, involvement in scientific research and development of creativity. Compared to traditional learning, the goal of problem-based learning is much broader and consists in the assimilation of not only the results of scientific knowledge, but also the process of obtaining these results, including the formation of the learner's cognitive activity and the development of his creative abilities. At the same time, the emphasis is on the development of thinking. The technology of problem-based learning is available to all students, since the indicator of the difficulty of the lesson is the presence of stages of search activity in its structure.*

*When studying physics, it is necessary to use innovative teaching methods that contribute to better assimilation of educational material by students and contribute to the development of their cognitive interests, which in turn increases the quality of education. The main advantages of problem-based learning in the study of physics include the fact that it develops the mental abilities of students; arouses their interest in learning and contributes to the formation of motives and motivation for educational and cognitive activity; awakens their creative abilities; has a versatile character; fosters independence, activity and creativity of students; contributes to the formation of a comprehensively developed personality, capable of solving professional and life problems in the future.*

*The article examines the general theoretical and partial practical aspects of problem-based learning as one of the innovative methods of learning in higher education institutions, using the example of studying physics. The structure and types of problem-based learning are highlighted, a number of features and advantages of the latter compared to traditional learning are shown.*

**Key words:** *education system, innovative technologies, problem-based learning, physics.*