

формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів як складової загальної професійної компетентності фахівця технічної галузі. Науково-дослідницька діяльність майбутніх інженерів розглядається як основа та необхідна умова їх ефективної професійної підготовки.

Характеризуються мета, завдання, аспекти та принципи формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів. Дослідженням виявлено фактори, які впливають на формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів: рівень професійної освіти; індивідуальні здібності до наукових досліджень; досвід здійснення дослідницької діяльності; мотивація до неперервної самоосвіти, саморозвитку; творче ставлення до професійної діяльності; навички діяти у нетипових, нестандартних ситуаціях. Обґрунтовуються критерії, показники та рівні сформованості науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів в закладах вищої технічної освіти.

Доводиться ефективність розроблених умов підготовки майбутніх інженерів на формування їх науково-дослідницької компетентності. Цими умовами є: формування мотивів до дослідницької роботи; озброєння відповідними знаннями методології наукових досліджень; залучення студентів інженерних спеціальностей до роботи університетських наукових об'єднань (наукові школи, гуртки, проблемні лабораторії); набуття досвіду здійснення науково-дослідницької діяльності.

Ключові слова: професійна підготовка, вищі технічні заклади освіти, майбутні інженери, компетентнісний підхід, професійна компетентність, наукові дослідження, дослідницька діяльність, науково-дослідницька компетентність.

УДК 378: 53

DOI <https://doi.org/https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2025.104.22>

Рудик Т. О., Селезньова Н. П.

ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОДИН З ФАКТОРІВ ОПТИМІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Стаття присвячена деяким аспектам використання методів проблемного навчання при вивченні вищої математики в університеті. У технічному університеті саме математика є одним із ключових предметів, основою для успішного вивчення багатьох інших навчальних дисциплін, формуючи у студента певну культуру мислення. Таким чином, від якості навчання математики залежить ефективність всього освітнього процесу.

На даний момент класична модель навчання не дозволяє повною мірою включитися студентам до навчального процесу. Все більшого поширення набувають відносно нові освітні моделі. До них належить і проблемно-орієнтоване навчання.

Відзначається, що суттєва роль у впровадженні проблемного навчання на заняттях з вищої математики відводиться проблемному домашньому завданню. Наведено способи створення проблемних ситуацій на заняттях з вищої математики в технічному університеті. Запропоновані приклади задач з курсу вищої математики, в яких використовуються елементи проблемного навчання та показані шляхи реалізації проблемних ситуацій. Використання проблемно-орієнтованого підходу наближує студентів до реальної професійної діяльності, допомагає студентам розкритися та розвинути особисті якості та одночасно з цим розвиває навички комунікації.

У статті подано результати опитування студентів Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського, які дозволили зробити висновок, що застосування впродовж двох років елементів проблемного навчання на заняттях з вищої математики сприяє підвищенню інтересів студентів до вивчення вищої математики за рахунок активізації їх навчально-пізнавальної діяльності, встановлення зв'язку між математикою і майбутньою професійною діяльністю. Теоретичне дослідження та практична апробація використання проблемної технології підтвердили факт позитивного впливу проблемного завдання на заняттях з математики у технічному університеті.

Ключові слова: проблемно-орієнтоване навчання, освіта, математика, студенти, мотивація, професійна спрямованість, пізнавальна діяльність, проблемна задача.

Актуальним напрямом інноваційного розв'язку освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання, у якому академічні терміни супроводжуються прикладами із реального життя. В Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) підкреслюється, що розвиток національної економіки, зокрема інформаційних технологій, ставить перед вищою освітою завдання щодо генерування нових ідей і знань, створення нових технологій, розв'язання проблем, що можливо досягнути шляхом впровадження проблемного навчання, створення на заняттях проблемних ситуацій для самостійного здобуття необхідних знань у процесі їх вирішення.

Основними завданнями STEM-освіти є впровадження новітніх педагогічних підходів до викладання та оцінювання, практики міжпредметного навчання, використання технологій проблемного навчання; оволодіння засобами пізнавальної та практичної діяльності; визначення пріоритетною особистісну орієнтацію освіти, розвиток особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя; визначення істотної ролі математики в інтегративному підході реалізації природничо-математичної освіти.

Це передбачає формування та розвиток двох взаємодоповнюючих освітніх напрямів вищої школи: навчання основ творчо-дослідницької діяльності, з одного боку, та високоякісну математичну підготовку випускників ЗВО, з іншого. Одним із оптимальних рішень практичної реалізації цього завдання в умовах вищої школи є проблемно-орієнтоване навчання (Problem Based Learning, PBL).

Українські методисти О. І. Пометун та Л. В. Пироженко [1] вважають, що PBL, як метод інтерактивного навчання, відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учасників навчального процесу. К. О. Баханов визначає його як навчання, спрямоване на активізацію пізнавальної діяльності учнів за допомогою організації спілкування між собою, учнів з учителем, між групами, що спрямоване на розв'язання спільної навчальної проблеми [2]. Отже, інтерактивне навчання у ЗВО – навчання у взаємодії, спрямоване на активізацію пізнавальної діяльності студентів, що відбувається у формі діалогу між студентами, студентами і викладачем, студентськими міні-групами на засадах співробітництва та співтворчості.

Мета статті – обґрунтувати, що використання технологій PBL, як метода інтерактивного навчання, сприяє формуванню самостійності студентів у оволодінні навчальним матеріалом, забезпечує професійне спрямування, позитивну мотивацію їх навчально-пізнавальної діяльності. Показати на прикладі Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського, що PBL, як один із пріоритетних напрямків сучасної педагогіки вищої освіти, активізує пізнавальну діяльність студентів на заняттях з вищої математики, що є особливо актуальним сьогодні, коли ми працюємо в жорстких умовах війни і необхідно допомогти студентам технічного університету організувати самостійну роботу при дистанційному навчанні.

Однією з провідних світових тенденцій розвитку сучасної вищої освіти є посилення уваги до питання співвідношення обсягу фундаментальних теоретичних знань та практико-орієнтованих компетенцій у майбутніх фахівців, що призводить до суттєвого наближення навчального процесу до практичної проблемно-орієнтованої професійної діяльності.

Класична освітня модель переважно орієнтована на придбання академічних теоретичних знань. Сучасні підходи вимагають формування в учнів не просто знань, але готовності й можливості приймати виважені і відповідальні рішення, а згодом і реалізовувати їх. На даний момент класична модель навчання не дозволяє повною мірою включитися студентам до навчального процесу. Все більшого поширення набувають відносно нові освітні моделі. До них належить і PBL.

Технологія PBL стала використовуватись у системі вищої освіти у другій половині XX ст. як метод інтерактивного навчання. У 1950-ті роки вона почала застосовуватися в університетах США та Канади, а в 1960-х роках набула поширення і в університетах Європи. Вперше технологію PBL було застосовано на медичному факультеті Case Western Reserve University. Головною відмінністю інтерактивних методів в освіті є те, що учень виявляє ініціативу в навчальному процесі, яку стимулює викладач з позиції партнера-помічника [3]. Процес і результат здобуття знань набуває особистої значущості для кожного студента, що дозволяє розвинути здібності самостійного вирішення проблеми.

У сучасній освіті використовуються інноваційні та традиційні форми навчання. Кожна з цих форм має як позитивні, так і негативні сторони.

Безперечною перевагою традиційного навчання є можливість за короткий час передати великий обсяг інформації, що в результаті має призвести до розвитку особистості та формування бази для саморозвитку. Серед суттєвих недоліків можна назвати його орієнтованість переважно на запам'ятовування, а не на мислення. У традиційній моделі освіти центральним елементом є передача вже наявних знань та їхнє заучування. Студенти стикаються з необхідністю заучування великих обсягів інформації, яка часто, на їхній погляд, не має прямого відношення до майбутньої професійної діяльності. Це зрештою викликає байдужість, а іноді й розчарування у вибраній професії.

Часто студенти після складання іспиту забувають більшу частину матеріалу, а те, що пам'ятають, не можуть застосувати для розв'язання задач у суміжних дисциплінах, тим більше для вирішення завдань у реальній професійній діяльності.

У роботі [4] наведено результати проведеного нами анкетування студентів 2-го курсу приладобудівного факультету Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського з метою дослідити мотивацію вивчення ними вищої математики. Низька мотивація вивчення вищої математики є актуальною проблемою, яка стоїть на шляху набуття студентом якісної освіти.

Проведене нами дослідження показало, що на запитання «Як часто Ви використовуєте математичні знання у повсякденному житті?» 38 % студентів відповіли «так». Тільки 41 % з опитаних вивчають математику для того, щоб отримати підготовку, що дозволяє стати сильним фахівцем у своїй галузі, решта ж зацікавлена лише в успішній здачі іспитів та здобутті диплома про вищу освіту. Результати анкетування показали, що низька мотивація вивчення вищої математики є актуальною проблемою, що стоїть на шляху отримання студентом якісної освіти.

Таким чином, традиційне навчання не забезпечує ефективного розвитку розумових здібностей, тому що базується на закономірностях репродуктивного мислення, а не творчої діяльності. Проблемний підхід до навчання бере свій початок ще з часів Сократа. Сьогодні проблемне навчання відноситься до активних технологій навчання, є найперспективнішим напрямом розвитку творчих здібностей особистості, необхідних майбутньому інженеру.

Сутність PBL у тому, що у процесі навчальних занять створюються спеціальні умови, у яких учні, спираючись на набуті знання, самостійно виявляють і осмислюють навчальну професійну проблему, подумки та практично діють з метою пошуку та обґрунтування найбільш оптимальних варіантів її вирішення [5; 6]. Головна перевага проблемного навчання – розвиток творчого потенціалу учнів. Проблемне навчання – це навчання розв'язанню нестандартних завдань, у ході якого учні засвоюють нові знання та набувають навички та вміння дослідницької діяльності.

Перевагами проблемного навчання є насамперед великі можливості для розвитку уваги, спостережливості, активізації мислення та пізнавальної діяльності учнів. Воно розвиває самостійність, відповідальність, критичність та самокритичність, нестандартність мислення, загальнокультурне зростання та соціальну мобільність – організованість, працьовитість, наполегливість у досягненні мети [7].

Застосування технології проблемного навчання дозволяє навчити учнів мислити логічно, науково, творчо; сприяє переходу знань на переконання; викликає у них глибокі інтелектуальні почуття, у тому числі почуття задоволення та впевненості у своїх можливостях та силах; формує інтерес до наукового знання.

Таким чином, перевагами проблемного навчання є самостійне добування знань шляхом власної дослідницької діяльності; інтерес до навчання; розвиток продуктивного мислення; міцні та дієві результати навчання [8]. До недоліків проблемного навчання відносяться слабка керованість пізнавальною діяльністю учнів, великі витрати часу на досягнення цілей, проте проблемне навчання є найбільш перспективним [7; 8].

На заняттях з використанням елементів проблемного навчання студенти не пасивно сприймають нові знання, навпаки, від них потрібні активні дії для отримання цих знань. Почуття себе невід'ємною частиною своєї групи також мотивує студентів до пізнавальної діяльності більше, ніж просто необхідність скласти іспит.

Ключовою ідеєю методу проблемного навчання є проблема. Необхідно, щоб проблема була цікавою, складною та суттєвою для учнів, інакше її освітня цінність постраждає, і бажаного ефекту не буде досягнуто. Насамперед проблема повинна викликати інтерес у учнів: вона повинна мотивувати їх до самостійного пошуку додаткової інформації. Вона повинна дозволити співвідносити нові знання з наявними [9]. Крім цього, обрана проблема робить акцент на командній роботі, на відміну від підходу, коли кожен член групи виконує свою частину завдання, а не працює спільно.

Педагог з позиції партнера-помічника може зіткнутися зі скрутою. Якщо рівень знань недостатній до виконання запропонованого завдання, запал творчості і інтерес обов'язково згаснуть і поступляться місцем почуттю незадоволеності і розчарування. Баланс слід шукати для кожної окремої групи учнів. Це ще один приклад того, наскільки більше зусиль потрібно від викладача при використанні методу проблемного навчання, ніж за традиційних способів навчання.

Аналіз науково-педагогічних праць з технології проблемного навчання дозволив нам сформулювати поняття PBL стосовно математичної підготовки бакалаврів в умовах Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського. Ми визначаємо проблемне навчання як педагогічний організований процес самостійної діяльності студентів творчо-дослідницького характеру в умовах університету з метою вирішення будь-якої навчальної математичної задачі.

Зміст курсу вищої математики зазвичай розбито на кілька тем, кожна нова тема починається з проблемної лекції. Основною метою цієї лекції є створення проблемних ситуацій, виявлення проблем, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю студентів, які неможливо розв'язати без залучення математичних знань теоретичного та практичного характеру з запропонованої до вивчення математичної теми.

Проблемна лекція вибудовується як послідовність проблемних ситуацій, змістом яких є прикладні завдання. Нами виділені протиріччя, які спостерігаються сьогодні у традиційному математичному навчанні щодо підбору завдань:

- суперечність між орієнтованістю традиційних задачників на отримання студентами лише математичних знань, умінь та навичок та необхідністю навчання студентів застосовувати їх при вирішенні завдань майбутньої практичної діяльності;
- суперечність між використанням переважно навчально-пізнавальної діяльності студентів при розв'язанні традиційних завдань та необхідністю розвивати навички навчально-пошукової, навчально-дослідницької та квазіпрофесійної діяльності;
- суперечність між переважною у традиційному навчанні індивідуальною самостійною діяльністю студентів під час розв'язання математичних завдань та необхідністю застосовувати комунікативні форми діяльності для досягнення успіхів у роботі колективів на виробництві.

Для розв'язання зазначених суперечностей ми повинні розробити таку серію завдань, щоб після закінчення вивчення вищої математики студенти чітко розуміли б, які зв'язки існують між вивченим теоретичним матеріалом та методами розв'язування завдань, які методи повинні бути використані під час виникнення та розв'язування завдань майбутньої професійної діяльності, які засоби слід використовувати для оптимізації своєї діяльності, розв'язанню яких проблем у майбутній роботі за обраною професією сприяє використання вивченого математичного матеріалу.

Нами було проведено анкетування студентів четвертого курсу. На питання анкети «Чи вважаєте Ви, що у вашій майбутній професії необхідно використовувати математичні знання?» вже всі студенти, на відміну від першокурсників, відповіли «так». А на питання «Як би Ви хотіли змінити зміст практичних занять

з математики?» студенти відповіли, що необхідно більше розв'язувати задач прикладної тематики, проводити самостійну роботу по пошуку, розробці і розв'язку задач, що стосуються майбутньої професії. Результати опитування студентів стали підґрунтям для формування пропозицій щодо удосконалення освітнього процесу.

Суттєва роль у впровадженні PBL на заняттях з вищої математики відводиться проблемному домашньому завданню, яке є засобом для організації проблемно-прикладного контексту в навчанні студентів. Проблемність полягає в тому, що студент не знає, якими методами та способами діяти, щоб виконати завдання, не уявляє, який результат він повинен отримати. Він розмірковує, намагається передбачити результат роботи, будує гіпотези, планує і реалізовує план дій, отримує результат, зіставляє його з вимогами завдання, коригує роботу, оформляє результат – займається творчою діяльністю. Прикладна складова діяльності студента проявляється у використанні різних засобів для пошуку відсутньої інформації, для оформлення результату роботи, для консультування з викладачем.

Прикладний контекст присутній й у змісті проблемного домашнього завдання – встановлення зв'язку математики з іншими дисциплінами, виявлення області застосування.

Способи створення проблемних ситуацій можуть бути різними залежно від досліджуваної теми:

- 1) виклад різних поглядів на одне питання;
- 2) демонстрація суперечностей у тій чи іншій теорії;
- 3) використання міжпредметних зв'язків та прикладних чи професійно-орієнтованих завдань.

Наведемо деякі приклади.

Приклад 1. Проблемне завдання – підібрати оптимальну словесну інтерпретацію (наочну схему, графічний малюнок, практичний приклад тощо) математичного поняття «Вибіркова дисперсія» курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика», яка б максимально відображала смислове значення вибіркової дисперсії.

Реалізація технології: завдання можна дати кільком студентам, які працюватимуть одночасно, а потім за підсумком обрати найкращий результат – порівняльний характер проблемної технології.

Приклад 2. Проблемне завдання – підготувати математичну інформацію для побудови графіка функції $y = (4x^2 + 1)/(x - 2)$ за курсом «Застосування диференціального числення до дослідження функцій та побудови графіків» з грамотним обґрунтуванням отриманого рішення. Реалізація технології. Викладачем призначаються три студенти:

- 1-й студент: знайти область визначення функції, дослідити функцію на періодичність, парність, знайти інтервали знакопостійності і нулі функції, асимптоти графіка функції;
- 2-й студент: Знайти першу похідну функції, інтервали зростання та спадання, екстремуми функції;
- 3-й студент: Знайти другу похідну функції, інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину.

Далі інформація підсумовується і за її результатом стає можливою побудова графіку функції – паралельний характер проблемної технології.

Приклад 3. Проблемне завдання – підготувати презентацію «Метод Крамера для розв'язання системи двох рівнянь з двома невідомими» для шкільного математичного гуртка, що відрізняється наочним і доступним доведенням методу Крамера, розрахованим на шкільний рівень.

Реалізація технології. Організуються 3 групи студентів:

- 1-а група: шукає математичну інформацію, що стосується доведення методу Крамера, з різних бібліографічних джерел: електронні ресурси, підручники, методичні посібники, математична література у бібліотечних фондах;
- 2-а група: аналізує матеріал та зупиняє свій вибір на оптимальному варіанті;
- 3-я група: готує доведення методу Крамера у презентації з низкою наочних практичних прикладів – послідовний характер проблемної технології.

Приклад 4. Проблемне завдання: після вивчення алгоритму визначення екстремумів функції поставити завдання – знайти приклади практичних ситуацій з життя людини, що вимагають застосування даного алгоритму.

Студент запропонував наступний варіант.

Задача. З дощок можна побудувати паркан довжиною в 200 м. Потрібно обгородити цим парканом прямокутний двір найбільшої площі, використовуючи для однієї сторони двору стіну будинку. Я визначив розміри двору так, щоб площа двору була найбільшою. Відповідь: $a = 50$ м; $b = 100$ м.

Застосування проблемної технології дозволило виявити низку позитивних особливостей цього напрямку. Бажання займатися проблемними завданнями виявляють студенти, які мають добре розвинений творчий потенціал, схильні до науково-дослідної діяльності.

Проблемна технологія має позитивний бік і для викладача: осмислюючи результати студентів, відкриваєш для себе щось цікаве щодо професійних напрацювань: простіше доведення, нову математичну інформацію, неординарні практичні приклади з різних галузей знань.

Проблемна технологія має стимулюючий вплив: студенти задоволені своїми результатами, висловлюють бажання розробляти нові проблемні ситуації.

В роботі [10] приведені результати анкетування студентів 2-го курсу приладобудівного факультета Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського з застосуванням «Методики самооцінки мотивів навчальної, пізнавальної і професійної діяльності» (від 1 до 5 балів, наведено середні значення балів

значущості груп мотивів різних видів діяльності студентів) дозволили зробити висновок, що застосування впродовж двох років методів проблемного навчання на заняттях з вищої математики сприяє підвищенню інтересів студентів 2-го курсу до вивчення вищої математики за рахунок активізації їх навчально-пізнавальної діяльності (з 3.64 до 3.82), розвитку самостійності, розкриття творчого потенціалу, встановлення зв'язку між математикою і майбутньою професійною діяльністю.

Висновки. Використання проблемно-орієнтованого підходу наближує студентів до реальної професійної діяльності, сприяє розвитку пізнавальної активності, набуттю студентами навичок майбутньої професійної діяльності, формуванню у студентів відповідальності та самостійності, допомагає студентам розкритися та розвинути особисті якості та одночасно з цим розвиває навички комунікації, що забезпечує більш різнобічне вивчення проблеми та вироблення колективних рішень.

У студентів формується здатність орієнтуватися у міждисциплінарних ситуаціях, формується вміння знаходити та переробляти необхідний матеріал за допомогою використання різних інформаційних джерел. Навчальна діяльність студентів технічного університету стає джерелом активізації саморозвитку та формування професійної траєкторії.

Використана література:

1. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
2. Баханов К. О. Інтерактивне навчання. *Історія в школах України*. 1998. № 2. С. 31–36.
3. Loyens Sofie M. M., Rikers J., Remy M. J. P. Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*. 2008. Vol. 20, № 4. P. 411–427.
4. Rudyk T., Sulima O., Danilenko A. Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реальність та перспективи*. Київ, 2022. Вип. 90. С. 118–123.
5. Gallagher S. A. Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*. 1997. Vol. 20(4). P. 332–362.
6. Graaff E., Kolmos A. Characteristics of ProblemBased Learning. *International Journal of Engineering Education*. 2003. Vol. 19, № 5. P. 657–662.
7. Gijbels D., Dochy F., van den Bossche P. Effects of Problem-Based Learning. A Meta-Analysis from the Angle of Assessment. *Review of Educational Research*. 2005. Vol. 75 (1). P. 27–61.
8. Dahlgren A. PBL through the looking glass. Comparing applications in computer engineering, psychology and physiotherapy. *International Journal of Engineering Education*. 2003. Vol. 19. P. 672–681.
9. Shelton J. B., Smith R. F. Problem-based learning in analytical science undergraduate teaching. *Research in Science and Technological Education*. 1998. Vol. 16(1). P. 19–29.
10. Рудик Т. О., Суліма О. В. Формування математичної компетентності майбутніх бакалаврів у процесі навчання математики в технічному університеті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реальність та перспективи*. Київ, 2021. Вип. 80. Т. 2. С. 116–121.

References:

1. Pometun O. I., Pyrozhenko L. V. (2004) Suchasnyi urok. Interaktyvni tekhnolohii navchannia [Modern lesson. Interactive learning technologies]. Kyiv : A.S.K. № 2. 192 s. [in Ukrainian].
2. Bakhanov K. O. (1998) Interaktyvne navchannia [Interactive learning]. *Istoriia v shkolakh Ukrainy*. № 2. S. 31–36 [in Ukrainian].
3. Loyens Sofie M. M., Rikers J., Remy M. J. P. (2008) Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*. Vol. 20, № 4. P. 411–427.
4. Rudyk T., Sulima O., Danilenko A. (2022) Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektivy*. Kyiv. Vyp. 90. S. 118–123.
5. Gallagher S. A. (1997) Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*. Vol. 20(4). P. 332–362.
6. Graaff E., Kolmos A. (2003) Characteristics of ProblemBased Learning. *International Journal of Engineering Education*. Vol. 19, № 5. P. 657–662.
7. Gijbels D., Dochy F., van den Bossche P. (2005) Effects of Problem-Based Learning. A Meta-Analysis from the Angle of Assessment. *Review of Educational Research*. Vol. 75(1). P. 27–61.
8. Dahlgren A. (2003) PBL through the looking glass. Comparing applications in computer engineering, psychology and physiotherapy. *International Journal of Engineering Education*. Vol. 19. P. 672–681.
9. Shelton J. B., Smith R. F. (1998). Problem-based learning in analytical science undergraduate teaching. *Research in Science and Technological Education*. Vol. 16(1). P. 19–29.
10. Rudyk T. O., Sulima O. V. (2021) Formuvannia matematychnoi kompetentnosti maibutnix bakalavriv u protsesi navchannia matematyky v tekhnichnomu universyteti [The formation of mathematical competence of future bachelors in process of teaching mathematics in technical university]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektivy*. Kyiv. Vyp. 80. T. 2. S. 116–121 [in Ukrainian].

T. Rudyk, N. Selezanova. Problem-based learning as one of the factors of optimization of mathematical training of students at the technical university

The article is devoted to some aspects of the use of problem-based learning methods in the study of higher mathematics at the university. At the technical university mathematics is one of the key subjects, the basis for the successful study of many other academic disciplines, forming a certain culture of thinking of the student. Thus, the effectiveness of the entire educational process depends on the quality of teaching mathematics.

At the moment, the classical model of learning does not allow students to fully engage in the learning process. Relatively new educational models are becoming increasingly widespread. These include problem-based learning.

It is noted that a significant role in the implementation of problem-based learning in higher mathematics classes at a technical university are presented. The ways of creating problem situations in higher mathematics classes at a technical university are presented. Examples of tasks from the course of higher mathematics, which use elements of problem-based learning, are proposed and ways of realizing problem situations are shown. The use of a problem-based approach brings students closer to real professional activities, helps them to open up and develop personal qualities, and at the same time develops communication skills.

The article presents the results of a survey of students of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, which allowed us to conclude that the use of problem-based learning elements in higher mathematics classes for two years contributes to increasing students' interest in studying higher mathematics by activating their educational and cognitive activities, establishing a connection between mathematics and future professional activities.

The theoretical study and practical testing of the use of problem-based technology confirmed the fact of the positive impact of the problem task in mathematics classes at a technical university.

Key words: problem-based learning, education, mathematics, students, motivation, professional orientation, cognitive activity, problem task.

УДК 378:373.3.011.3-051:37.011.3:316.454.4/.5(045)

DOI <https://doi.org/https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2025.104.23>

Рябець Д. В.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ФАСИЛІТАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

У статті проаналізовано сутність понять «умова» та «педагогічні умови» крізь призму філософських, психологічних та педагогічних підходів. На основі опрацювання психолого-педагогічної літератури визначено та обґрунтовано педагогічні умови, що сприяють підвищенню якості підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування фасилітаційної технології: формування позитивної мотивації та пізнавального інтересу вчителів початкових класів до застосування фасилітаційної технології; зміст освітніх компонентів підготовки майбутніх учителів початкових класів до застосування фасилітаційної технології; створення комфортного безпечного освітнього середовища в закладах вищої освіти для формування готовності майбутніх учителів початкових класів до застосування фасилітаційної технології; практична орієнтованість майбутніх учителів початкових класів до застосування фасилітаційної технології засобами діяльнісного підходу. З'ясовано, що на формування знань, умінь і навичок застосування фасилітаційної технології частково зорієнтовані такі навчальні дисципліни: «Менеджмент в освіті», «Інновації в початковій освіті», «Комунікація та партнерська взаємодія в початковій школі», «Іншомовна комунікація педагогів у полікультурному середовищі», «Актуальні проблеми дидактики початкової освіти», «Управління освітнім процесом у початковій школі», «Педагогіка партнерства», «Сучасні технології навчання освітніх галузей у початковій школі», «Організація інклюзивного навчання у початковій школі». Встановлено, що реалізація визначених нами педагогічних умов забезпечує не тільки формування здатностей та досягнення програмних результатів навчання, але і стимулює підвищення мотивації студентів до навчання, розвитку їхнього інтелектуального потенціалу, створення безпечного психологічного простору, опанування майбутніми педагогами здатності до застосування фасилітаційної технології в умовах Нової української школи.

Ключові слова: умова, педагогічні умови, вчитель початкових класів, фасилітаційна технологія.

Сьогодні освіта в Україні набуває нової трансформації, відходячи від традиційної моделі з єдиними програмами та підходами до варіативних, індивідуальних підходів. Відбувається активний розвиток альтернативних технологій навчання, нових методик та умов організації освітнього процесу. Постають нові вимоги до підготовки майбутніх педагогів, у тому числі до застосування ними інноваційних технологій, зокрема фасилітаційної технології.

Для обґрунтування педагогічних умов готовності майбутніх учителів початкових класів до застосування фасилітаційної техніки, насамперед, з'ясуємо, яким чином тлумачать поняття «умова» та «педагогічна умова» наукові джерела.

Розгляд поняття «умова» дозволив нам вивчити наукові підходи у філософії, психології та педагогіці.

У Новому тлумачному словнику української мови «умова» трактується як: – обставина, від якої що-небудь залежить; – правила, встановлені у визначеній галузі життєдіяльності; – середовище, в якому щось відбувається [4, с. 427].

У філософії умови визначаються як те, від чого залежить щось інакше, як істотний складник комплексу об'єктів (речей, їх станів, взаємодій) за наявності якого витікає існування даного явища. Сукупність конкретних