

CHAPTER «PEDAGOGICAL SCIENCES»

TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF CROSS-DISCIPLINARY COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PROFESSIONAL EDUCATION

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРОСДИСЦИПЛІНАРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

Ivan Prylepa¹

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-241-8-15>

Abstract. New technologies determine the civilizational development of mankind, affect the quality of life of people all over the world, regardless of whether it is a big city or a remote rural settlement. The use of new means of livelihood radically changes the character of a person in the modern conditions of reform. Therefore, in today's world, it is very important for a specialist to be able to solve new problems in non-standard situations, as well as independently acquire information and critically evaluate it, and not just accumulate and memorize it. *The subject of the study:* technologies for the development of cross-disciplinary competence of future teachers of professional education. *The purpose of the article:* to characterize modern technologies for the development of cross-disciplinary competence of future teachers of vocational training. A feature of the professional activity of a teacher of vocational training is the use of cross-disciplinary competence as a basis for applying knowledge, its synthesis and increasing the effectiveness of student training, forming in them the knowledge and skills necessary for effective professional activity in modern society. Cross-disciplinary competence contributes to overcoming disciplinary boundaries, which are determined by the peculiarity of the pedagogical activity of a teacher of vocational training. *The research methodology* is based on general research

¹ Postgraduate Student,
Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Ukraine

methods of analysis, synthesis and generalization. *Conclusions.* Cross-disciplinary competence in future teachers of professional education is the basis for successful professional activity. The cross-disciplinary competence of a vocational teacher is based on the ability to comprehensively apply knowledge, synthesize it, transfer ideas and methods from one field to another, and show creativity and originality in all this. For the development of cross-disciplinary competence in future teachers of professional education, in our opinion, it is advisable to use: technologies for the development of communicative competence; technologies for the development of digital competence; technologies for the development of critical thinking; problem-based learning technologies; STEM technologies; technologies of emotional development; training technologies; H. Altshuller's technology.

1. Вступ

Глобалізаційні процеси, що відбуваються у світі, мають великий вплив на всі сфери життєдіяльності людини. Одним із основних завдань вищої освіти – підготовка конкурентоспроможного випускника закладу вищої освіти. На сьогодні головним завданням закладу освіти є формування потреби та здатності студентами здобувати знання на основі індивідуальних підходів у процесі формування їх професійної компетентності. Також найважливішим аспектом сучасної освіти є мотивація до навчання. Мотиваційний компонент навчання покращує якість засвоєних знань та розвиток умінь та навичок і тісно пов'язаний із застосуванням інноваційних технологій у процесі їх підготовки. Інноваційні технології мають великий вплив на всі сфери людського життя. Реформування освіти України має на меті підготувати творчу, всебічно розвинуту особистість та формувати в її компетентності для професійної діяльності. Процес удосконалення раніше набутих знань, умінь і навичок зростає за умов використання індивідуального підходу на основі інноваційних технологій [12; 18].

Серед важливих навичок для успіху в роботі майбутнього є: розуміння смислів; соціальний інтелект; уміння мислити поза рамками і правилами, адаптивне мислення; міжкультурна компетентність; обчислювальне мислення; медіа-грамотність; міждисциплінарність; проектне мислення; управління інформацією; уміння працювати віддалено; самомотивація, тайм-менеджмент в управлінні джерелами

своїх доходів, управління онлайн-рекрутингом; вміння вирішувати складні завдання (Complex Problem Solving), креативність, управління людьми, координація і взаємодія, емоційний інтелект, судження й прийняття рішень, клієнтоорієнтованість, вміння вести переговори, когнітивна гнучкість [13; 18].

Тому однією з провідних цілей сучасної вищої педагогічної освіти є розвиток у майбутнього фахівця бажання й уміння вчитися протягом всього життя, постійно доповнюючи соціальні та професійні знання й уміння, отримані у процесі навчання у вищій школі. Уміння вчитися як потреба в самовдосконаленні, засіб самореалізації є фундаментальною для педагога професійного навчання. Майбутній фахівець, перш за все, повинен уміти звертатися до свого внутрішнього світу, розвивати систему особистісних психологічних здібностей, успішно взаємодіяти із суспільством задля само актуалізації, самовираження, самовдосконалення [12].

Проаналізуємо деякі технології, що сприяють розвитку кросдисциплінарної компетентності.

2. Технології розвитку комунікативної компетентності

Динамічний розвиток сучасного суспільства в усіх сферах знань висуває нові вимоги до системи вищої світи щодо, забезпечення формування та розвитку у майбутніх фахівців навичок XXI століття, які впливають на ефективність професійної діяльності фахівців у різних галузях науки та техніки і сприяють ефективній міжособистісній та професійній взаємодії [12; 13].

Професія педагога передбачає постійні контакти з багатьма різними людьми (за професією, віком, психологічними особливостями тощо), що вимагає постійного розвитку власних комунікативних навичок. Оскільки суспільство має все більші вимоги до професійної підготовки кадрів, попит на педагогів з високою комунікативною компетентністю стає все більш актуальним. У даному тексті ми розглядаємо комунікативну компетентність як інструментальне самовизначення активних суб'єктів, тобто вони повинні вільно володіти комунікативними засобами, методами та прийомами [11].

Міжособистісна та професійна взаємодія не може існувати без комунікативної компетентності як основного чинника при передачі

знань, обміні інформацією, аргументуванні фактів та формулюванні доказів, а також при повсякденному спілкуванні у різних колах перебування та взаємодії. Комунікативна компетентність формується за умов безпосереднього спілкування і є результатом досвіду міжособистісного спілкування. Цей досвід отримується не тільки під час безпосередньої взаємодії, а й під час непрямой взаємодії, зокрема читання літератури, відвідуванні театру, кіно, з яких люди отримують інформацію про характер ситуацій спілкування, особливості міжособистісних взаємодій та їх вирішення. У процесі опанування комунікативною компетентністю запозичуються з культурного контексту засоби та методи, за допомогою яких мова та візуальні форми використовуються для формування комунікативних ситуацій.

Вперше термін «комунікативна компетентність» зустрічається в соціальній психології та трактується як здатність встановлювати і підтримувати ефективні контакти з іншими людьми за наявності знань і умінь. Вчені трактують термін комунікативна компетентність як сукупність знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного спілкування, які формуються в процесі навчання та в результаті практичного досвіду взаємодії з іншими людьми.

Комунікативна компетентність – це система внутрішніх ресурсів, необхідних для побудови ефективної комунікації в певному колі ситуацій міжособистісної взаємодії. Комунікативна компетентність передбачає такий рівень взаємодії з оточуючими, який дозволяє особі в межах своїх здібностей і соціального статусу успішно функціонувати в суспільстві, а також наявність життєвого досвіду, ерудиції, наукових знань та ін. [35].

Комунікативна компетентність містить такі складові:

– комунікабельність (здатність встановлювати й підтримувати необхідні контакти з іншими людьми);

– володіння змістовною інформацією та вміння оперувати нею;

здатність до партнерської взаємодії та досягнення взаєморозуміння.

Характерною особливістю володіння комунікативною компетентністю є вміння розуміння і правильне подолання комунікативних бар'єрів. Такі бар'єри часто виникають під час розходженнями між партнерами (соціальними, політичними, релігійними, фаховими, які породжують різну інтерпретацію тих самих понять, що обумовлюють різноманітне світовідчуття, світогляд, світосприймання) [23].

Формування комунікативної компетентності у майбутніх педагогів професійного навчання відбувається засобами змісту освіти. Вивчаючи дисципліни «Українська мова за професійним спрямуванням», «Риторика», «Педагогіка (основи педагогіки та дидактики)», «Професійна педагогіка», «Комунікативні технології у професійній діяльності», «Організація гурткової роботи у закладах професійної освіти», «Майстерність педагогічної взаємодії», «Методика позанавчальної роботи у закладах професійної освіти», «Педагогічна творчість педагога професійного навчання» де здобувачі моделюють різноманітні ситуації спілкування з учнями, педагогічними працівниками, адміністрацією та батьками. Відповідно до тематики спілкування готують мультимедійні презентації та доповіді, а також готуються до відповіді на різноманітні запитання. Велику роль у формуванні комунікативної компетентності відіграє підготовка доповідей до захисту курсових робіт з методики професійного навчання, та з технології виробництва і переробки продуктів сільського господарства [22].

Формування комунікативної компетентності у закладі вищої освіти (ЗВО) сприяє у здобувачів удосконаленню вмінь вести діалоги та правильно висловлювати власну точку зору; використовувати усні та письмові рецензії на відповіді, доповнювати та давати зауваження до інформації; удосконалювати вміння чітко формулювати цілі власної діяльності та робити об'єктивні висновки за її результатами; організовувати групову роботу; використовувати комунікативні прийоми (навчальна реклама, навчальний диспут); проводити захист творчих робіт, проєктів, курсових, пресконференцій, виборів; розробка здобувачами нестандартних запитань, тестів, анкет; стимулювання спілкування студентів з ровесниками та викладачами з метою підвищення рівня комунікативної компетентності та ерудиції; забезпечувати толерантне спілкування у ЗВО тощо [11].

Одним із найбільш ефективних шляхів формування комунікативної компетентності є використання методів групової роботи. Адже саме завдяки груповій роботі можна за один і той самий час психологічно вплинути на значно більшу кількість людей. У процесі групової навчальної діяльності здобувачі показують високі результати засвоєння знань, формування вмінь, сприяють досягненню виховної функції навчання, тому що допомагає формуванню колективізму, мораль-

них та гуманних якостей особистості.

Методи групової роботи, які сприяють успішному розвитку комунікативної компетентності:

1. *Метод «мозкового штурму»* (або «злива ідей», генерування ідей) – популярний метод висування творчих ідей у процесі розв'язування наукової чи технічної проблеми, сеанси якого стимулюють творче мислення. Тут можна навчитися швидко і правильно висловлювати та аргументувати ідеї. Оскільки у групі поєднуються фахівці різних категорій то вислуховувавши їх та підтверджуючи або заперечуючи ідеї вдасться збагатити словниковий запас.

2. *Дискусія* – це метод навчання, під час якого відбувається обмін думками з певної проблематики. Точка зору яку висловлює студент може бути особистою або базуватися на думках інших. Вдало побудована та проведена дискусія має велику навчальну цінність, адже вчить комплексному вирішенню проблем, та формування власної позиції поряд з іншими точками зору людей [43].

3. *Дебати* (фр. *debat*) – чітко структурований і спеціально організований публічний обмін думками між двома сторонами з актуальної теми. Цей різновид публічної дискусії учасники дебатів спрямовують на переконання у своїй правоті третьої сторони, а не одне одного. Тому вербальні та невербальні засоби, що використовуються учасниками дебатів, мають на меті отримання певного результату – сформуванню у слухачів позитивне враження від власної позиції [42].

4. *«Кейс-метод»*. Сутність кейс-методу полягає в тому, що необхідно осмислити конкретну ситуацію (реальну життєву ситуацію (випадок) або змодельовану), опис якої одночасно відбиває не лише яку-небудь практичну проблему, але і актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при розв'язанні цієї проблеми. При цьому сама проблема не має однозначних рішень.

Метод «Кейсів» є методом активного навчання і має такі гносеологічні особливості: 1) неординарність отримання знань, що супроводжується ситуативним навчанням; 2) різноманітні джерела що використовуються при проведенні навчання; 3) вільно висловлюючи ідеї відбувається формування творчості та креативності; 4) під час колективної взаємодії відбувається швидкий обмін думками, обговорення, мозкові атаки; 5) швидкий темп отримання знань шляхом занурення в

ситуацію. Саме тому, кейс-метод вважається однією з кращих методик для розвитку аналітичного і критичного мислення, а також креативності. Будучи інтерактивним методом навчання, кейс-метод забезпечує освоєння теоретичних положень та опанування навичками практичного використання матеріалу в ігровій формі [30].

5. *Метод проєктів*. Сьогодні метод проєктів вважається одним із найперспективніших методів навчання, адже він створює умови для творчої самореалізації тих, хто навчається, підвищує мотивацію до навчання і сприяє розвитку інтелектуальних здібностей, формує навички пошуково-дослідницької технології.

Великою перевагою проєктної діяльності є вміння, які набувають студенти, а саме:

- планувати свою роботу, попередньо прораховуючи можливі результати;
- використовувати багато джерел інформації;
- самостійно збирати і накопичувати матеріал;
- аналізувати, зіставляти факти, аргументувати свою думку;
- приймати рішення;
- установлювати соціальні контакти (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним);
- створювати «кінцевий продукт» – матеріальний носій проєктної діяльності (доповідь, реферат, фільм, календар, журнал, проспект, сценарій);
- підготувати цикл занять з тем, які зацікавили б студентів;
- представляти створене перед аудиторією;
- оцінювати себе та інших.

6. *Метод синектики*. Слово «синектика» в перекладі з грецького означає поєднання різнорідних і цілком не відповідних один одному елементів. Синектика має мету об'єднати різних індивідів і дисциплін для розв'язання певної проблеми.

Метод «синектика» базується на мисленні групи експертів з орієнтацією на аналогії. Після встановлення і сформулювання проблеми група експертів намагається виявити, яким чином подібні проблеми вирішуються в інших галузях (наприклад, якщо мова іде про певну технічну ідею, то можна спробувати знайти аналогії в ботаніці, зоології, біології, хімії тощо). Потім, використовуючи виявлені анало-

гії і принципи розв'язання подібних проблем, експерти намагаються розв'язати конкретну задачу, яка стоїть перед ними.

Ці методи дозволяють формувати та розвивати комунікативну компетентність під час підготовки педагогів професійного навчання у закладі вищої освіти. Вони спрямовані на тісну співпрацю у груповій роботі та виявленні постійної активності шляхом висловлення та обґрунтування роздумів під час виконати поставлені завдання.

Таким чином однією з ключових складових професійного образу педагога професійного навчання є комунікативна компетентність. Культура спілкування педагога напряму відображає його професійну компетентність і відображається в гармонійному поєднанні емоційної культури та культури мислення, культури мовлення та культури невербальної поведінки.

3. Цифрові технології

Цифрова компетентність займає важливе місце у системі професійної компетентності та є основою професійного розвитку сучасних фахівців у будь-якій галузі. Освітня трансформація, пов'язана із впровадженням цифрових технологій та більш технологічних засобів передачі інформації, змушує реформувати вітчизняну систему освіти [14].

Цифрова грамотність педагога має включати такі аспекти, як організація роботи в цифровому просторі; безпека в цифровому середовищі; аналіз і синтез отриманої інформації, як у професійному, так і в особистому житті. Вміння використовувати отримані знання; спілкування та повага з боку всіх учасників під час взаємодії в цифровому просторі. Крім того, цифрова грамотність стає основою розвитку інформаційної культури людини.

Важливість розвитку цифрової компетентності педагогів відображається в Європейській рамці цифрової компетентності освітян (DigCom pEdu) де зазначається що, широке розповсюдження цифрових пристроїв та додатків до них вимагає від педагогів постійного розвитку цифрової компетентності [15; 17].

Цифрова компетентність педагогічного працівника має забезпечувати розвиток широкого спектра усіх її складових: від медіаграмотності до опрацювання та критичного оцінювання інформаційних даних, безпеки та співпраці в мережі Інтернет до знань про різноманітні цифрові технології та пристрої, вміння використовувати відкриті ресурси

та технології для професійного розвитку, формування у студентів умінь ефективно користуватися цифровими технологіями та сервісами у навчальних та життєвих ситуаціях для розв'язування різних проблем та завдань, застосовувати інноваційні технології для оцінювання результатів їх навчальної діяльності, розуміння поняття кодування, елементів штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності та розв'язання професійних проблем за допомогою використання цифрових технологій. Педагогічні працівники мають розуміти, як цифрові технології можуть підтримувати комунікацію, співпрацю, творчість та інноваційність, усвідомлювати їх функціональні особливості, обмеження, наслідки та ризики використання; загальні принципи, механізми та логіку, що лежать в основі створення цифрових сервісів, які постійно розвиваються, а також знати основи функціонування та використання різних цифрових пристроїв, комп'ютерних програм та мереж [17; 27].

Цифрові технології сприяють значній зміні практики навчання та викладання; однак вони не гарантують цього. Щоб закріпити прогрес і забезпечити масштаб і стійкість, навчальні заклади повинні переглянути свої організаційні стратегії, щоб підвищити свій потенціал до інновацій та використати весь потенціал цифрових технологій та контенту [15].

Ініціатива Європейської Комісії «Opening up Education» наголошує на необхідності, щоб навчальні заклади переглядали свої стратегії, щодо інтегрування цифрових технологій у викладання, навчання та організаційну практику. Законом України «Про Освіту» цифрову компетентність визнано як одну з ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності.

Цифрова компетентність це динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, інших особистих якостей у сфері інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність із використанням таких технологій.

У DigComp 2.0 подано детальну структуру цифрової компетентності та рекомендації для її розвитку європейських громадян. Структура цифрової компетентності складається з 5 категорій.

1. Інформаційна грамотність (Information and data literacy).
2. Спілкування та співпраця (Communication and collaboration).
3. Створення цифрового контенту (Digital content creation).

4. Інформаційна безпека (Safety).

5. Уміння розв'язувати проблеми (Problem solving) [39].

Міністерством цифрової трансформації створено рамку цифрової компетентності для громадян України. Рамка цифрових компетентностей для громадян України – це інструмент призначений для покращення рівня цифрових компетентностей українців, створення державної політики та планування освітніх ініціатив, спрямованих на підвищення рівня цифрової грамотності та практичного використання засобів і сервісів ІТ-технологій конкретними цільовими групами населення [29].

Міністерство цифрової трансформації України розробило онлайн-платформи з цифрової грамотності для навчання цифрових навичок українців – «Дія. Цифрова освіта». Короткі ролики навчають освітніх працівників використовувати цифрові інструменти правильно для підвищення ефективності процесу навчання. Також компанія Google спільно з Міністерством освіти України проводить спільні онлайн-семінари «Цифрові інструменти Google для вищої освіти» для підвищення цифрової компетентності педагогів щодо використання цифрових інструментів для представників вищої та фахової передвищої освіти.

Невід'ємним компонентом фахової підготовки майбутніх педагогів є їх саморозвиток засобами сучасних дистанційних освітніх технологій, зокрема навчання на масових відкритих онлайн-платформах (Prometeus («Упровадження інновацій у школах», «Наукова комунікація у цифрову епоху», «Основи інформаційної безпеки», «Цифрові комунікації в глобальному просторі»); BYM online («Цифрова безпека та комунікація в онлайні», «Інформаційна безпека у цифровому світі», «Вступ до медіації»); Edera (Основи веброзроблення (HTML, CSS, JAVASCRIPT, «Інтерактивний онлайн-курс із дизайну презентацій у PowerPoint», «Опануємо змішане навчання»); «Всеосвіта» («Цифрові тренди в освіті: актуальні виклики сьогодення для педагогів закладів освіти», «Медіаграмотність педагогічних працівників закладів освіти: проблеми набуття та підходи до вдосконалення») тощо) [7].

Вагомою умовою розвитку цифрової компетентності є створення практико-орієнтованого цифрового освітнього середовища (залучення майбутніх фахівців до освоєння та використання сучасних веб-технологій, веб-ресурсів та програмних засобів ще в процесі навчання в ЗВО (таблиця 1)) [3].

Цифрові інструменти для організації освітнього процесу







| Інструмент | Характеристика | QR-код |
|-----------------------|--|---|
| Google сервіси | | |
| Google Docs | Робота з документами в реальному часі з будь-якого пристрою |  |
| Google Calendar | Вебзастосунок для тайм-менеджменту |  |
| Google Classroom | Вебсервіс, створений для навчальних закладів з метою спрощення створення, поширення і класифікації завдань безпаперовим шляхом |  |
| Google Drive | Сховище даних |  |
| Gmail | Електронна пошта |  |
| Google Keep | Сервіс для створення і зберігання нотаток |  |

Chapter «Pedagogical sciences»

(Продовження таблиці 1)







| Інструмент | Характеристика | QR-код |
|--|---|---|
| Google Scholar | Пошукова система наукових публікацій |  |
| Google Meet | Сервіс для відеозустрічей |  |
| Google презентації | Сервіс для роботи з презентаціями |  |
| Google Jamboard | Інтерактивна дошка |  |
| Інструменти для створення презентацій | | |
| Powtoon | Створення анімованих презентацій |  |
| Piktochart | Створення презентацій у форматі інфографіки |  |

(Продовження таблиці 1)

| Інструмент | Характеристика | QR-код |
|---|--|---|
| Sway | Сервіс для швидкого створення презентацій |  |
| Canva | Платформа для створення презентацій |  |
| Prezi | Сервіс для створення презентацій та відео демонстрація |  |
| Інструменти для роботи з документами | | |
| Smallpdf | Легка програма для роботи з PDF-файлами. |  |
| Dropbox Paper | Платформа для роботи з онлайн документами (група) |  |
| I love PDF | Проста платформа для роботи з PDF-файлами |  |

Chapter «Pedagogical sciences»

(Продовження таблиці 1)

| Інструмент | Характеристика | QR-код |
|--|---|---|
| Інструменти для створення інтерактивних дошок | | |
| Thing link | Створення інтерактивних плакатів та дошок |  |
| Miro | Сервіс для створення та роботи з інтерактивною дошкою |  |
| Coogle | Створення інтелект-карт |  |
| MindMeister | Створення інтелект-карт |  |
| Padlet | Створення інтерактивних дошок |  |
| Сервіси для дистанційної роботи з групою | | |
| Microsoft Teams | Центр для командної роботи |  |

(Закінчення таблиці 1)

| Інструмент | Характеристика | QR-код |
|-------------------------------------|---|--|
| Classtime | Сервіс для створення тестів та відслідковування результатів групи |  |
| Edmodo | Сервіс для організації дистанційного навчання |  |
| Сервіси для онлайн-зустрічей | | |
| Jitsi Meet | Безкоштовний необмежений сервіс для створення онлайн-зустрічей |  |
| Zoom1 | Пропрітарна програма для організації відеоконференцій |  |

Для підвищення цифрової компетентності педагогічних працівників була затверджена Міністерством освіти і науки України «Типова програма підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності».

Успішність розвитку цифрової компетентності педагогів професійного навчання, значною мірою, залежить від дотримання певних педагогічних аспектів, а саме застосування оптимальних методів, організаційних форм, освітніх технологій, конкретних методик та педагогічних умов [5].

Цифрові технології активно впливають на процес навчання, оскільки змінюють схему передачі знань і методи навчання. Їх використання в освітньому процесі стимулює інтерес до навчальної діяльності, сприяє формуванню логічного та творчого мислення, загалом сприяє розвитку студентів та формуванню інформаційної культур [14].

4. Технології розвитку критичного мислення

Формування критичного мислення у майбутніх педагогів професійного навчання останнім часом набуває все більшої актуальності завдяки тому, що розвиток сучасного суспільства висуває особистості певні вимоги, зокрема: швидкість адаптації до умов суспільства, здатність до саморозвитку та самовдосконалення, розв'язання професійних завдань творчо та нетипово. Такі зміни змушують удосконалювати освітній процес у закладах вищої освіти і формувати нові підходи до підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. Адже педагоги повинні бути здатними застосовувати критичне мислення більш широко для розв'язання нових проблем значно вищого рівня.

Також важливо розвивати критичне мислення у майбутніх педагогів професійного навчання спираючись на той факт, що значна частина людей не готова до свідомої участі в суспільних демократичних перетвореннях, не здатна самостійно й критично осмислювати складності реального життя. Особистість у якій розвинуте критичне мислення володіє різноманітними способами інтерпретації й оцінки отриманої інформації, уміє виділяти в тексті суперечності й типи присутніх у ньому структур, аргументувати свою точку зору, опираючись не тільки на логіку, але й на уяву співрозмовника. Відтак людина в сучасному світі повинна бути достатньо поінформованою, вміти аналізувати інформацію і критично мислити, вчитися працювати самостійно та самовдосконалюватися.

Термін «критичне мислення» вже давно став невіддільною складовою освітнього процесу сучасної системи освіти. Викладачі зацікавлені у навчанні та вивченні критичного мислення, розвитку і вдосконаленню таких навичок у своїх студентів, а сучасний світ перебуває у пошуках освіченого професіонала, здатного до творчого розв'язання проблем та креативного підходу у роботі [24].

Д. Клустер застерігає від спроб деяких викладачів ототожнювати критичне мислення з такими розумовими процесами, як запам'ятову-

вання, розуміння і творче, інтуїтивне мислення. При всій значущості розвитку пам'яті не є мислення. Розвиток інтелекту більшою мірою пов'язаний не з експлуатацією пам'яті, а з розвитком самостійного мислення. Як вважає автор, це не є мисленням та розумінням, а лише одна з попередніх умов критичного мислення.

Критичне мислення є фундаментом розвитку творчого потенціалу особистості. Критичне і творче мислення формуються паралельно: у взаємозв'язку і взаємодії. А також люди, які критично мислять, намагаються жити раціонально, розумно. Вони використовують інтелектуальні інструменти, які пропонує критичне мислення: поняття і принципи, які дозволяють їм аналізувати, оцінювати і покращувати мислення.

Критичне мислення передбачає використання когнітивних технік і стратегій, які збільшують імовірність отримання бажаного результату. Таке мислення характеризується контрольованістю, обґрунтованістю та цілеспрямованістю, тобто критичне мислення використовують для розв'язання задач, формулювання висновків, імовірнісної оцінки та ухвалення рішень. Важко уявити сферу життя, яка б не потребувала від людини здатності ясно мислити.

Ознаки, які дають змогу визнати людину такою, що мислить критично, можна схарактеризувати таким чином:

- уважність до думок інших, вміння відкрито прислухатися до міркувань інших, оцінювати різноманітні способи вирішення завдання;
- інтелектуальна активність – поява інтелектуальної ініціативи у складних ситуаціях, об'єктивне сприйняття проблеми;
- допитливість – вміння проникнути у сутність джерел інформації;
- незалежність мислення – відсутність занепокоєння з приводу незгоди з іншими, вміння не наслідувати думки інших;
- вміння дискутувати – толерантне ставлення до протилежних думок, здатність розвивати ідеї, що об'єднують;
- проникливість – вміння проникати у сутність проблеми, джерела інформації, не розмінюючись на неважливе;
- самокритичність – прийняття особливостей власного мислення [30].

О. Пометун зазначає, що критичне мислення є запорукою успіху в XXI столітті, вона трактує його як «окремий тип мислення, який характеризується активністю, цілеспрямованістю, самостійністю, дисциплінованістю та рефлексивністю і передбачає розвиток у процесі навчання

здатності людини: визначати проблеми, аналізувати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел, висувати альтернативи й оцінювати їх, обирати спосіб розв'язання проблеми чи власну позицію щодо неї й обґрунтовувати свої погляди, робити свідомий вибір і діяти» [32, с. 94]. Критичне мислення слід тренувати, оскільки набуті вміння та навички можуть із часом «вироджуватися» та зникати. Ключовим аспектом розвитку критичного мислення, як стверджує дослідниця, є розв'язування реальних проблем, адже демонстрація лише штучних умінь чи навичок не може призвести до бажаного результату [32].

Базова техніка формування розвитку критичного мислення яку можна використовувати в освітньому процесі складається з таких фаз: є виклик (актуалізація), побудови знань та консолідації (таблиця 2).

1. Виклик (актуалізація). Ціллю є формування особистого інтересу та актуалізація наявних знань у студентів, виклик інтересу до теми, оголошення завдань та мети заняття. Студенти мають активізуватися в отриманні інформації з обраної тематики та пригадати раніше отримані знання. На цьому етапі викладач узагальнює знання студентів які стануть основними для засвоєння нових умінь та навичок, мотивує студентів до освітньої діяльності та спонукає до активної праці, допомагає зрозуміти важливість виконуваної роботи на занятті.

2. Метою етапу побудови знань є ознайомлення та робота з новою інформацією, формування умінь працювати самостійно та формувати навички пошукової роботи. Тут студенти сприймають та осмислюють новий матеріал, а також складають плани, таблиці, тези що допоможуть активізуватися у висловленні власних міркувань при нагоді формулюванні висновків, постанові проблемних запитань та висловлюванні відповідей. Також для вдосконалення вміння замислюватися над проблемою, ставити перед собою проблемні питання та намагатися знайти переконливі аргументи викладач може запропонувати студентам виконати завдання, яке полягає в тому, що необхідно обґрунтувати, підтвердити або заперечити пропоновану думку. Важливою складовою частиною другої стадії розвитку критичного мислення є організація навчальної діяльності таким чином, щоб студенти не лише продукували ідеї, але й навчилися працювати в парах, обмінюватися думками, виокремлювали тези, наводили аргументи, знаходили власні рішення на певні проблеми, уміли аналізувати особистий досвід, приймати обдумані рішення, робити висновки.

3. Мета фази консолідації – забезпечити міцність, глибину знань; усвідомити, осмислити актуальні знання та способи пізнавальної діяльності. На цій стадії студент повинен проаналізувати вивчений матеріал і сформувати власну думку, або ставлення до тих завдань які були сформовані на початку заняття. Відбувається повний аналіз виконаної роботи. Студенти повинні виокремити що їм вдалося засвоїти нового, як змінилися їхні знання після заняття, чи було їм цікаво. Відповідь повинна бути чіткою, логічною та аргументованою. У цій фазі відбувається узагальнення основних ідей, обмін думками, оцінка процесу навчання, постановка додаткових запитань.

Таблиця 2

Базові прийоми та методи які можна використовувати в освітньому процесі

| Фази | Прийоми та методи |
|----------------------------|--|
| Фаза актуалізації | <p>1. Структурований огляд – вступ, коротке повідомлення чи інформація на початку лекції з метою зацікавлення студентів до освітньої діяльності. Представлення ключових понять та термінів, які будуть використовуватись у змісті лекції.</p> <p>2. Знаємо – Хочемо дізнатися – Дізналися – метод, який стимулює студентів до пригадування вивченого матеріалу, формулювання питань для вивчення нової інформації та кращого її засвоєння.</p> <p>3. Читання в парі – метод, де партнери читають текст та обговорюючи засвоюють його зміст із розумінням.</p> <p>4. Лінія цінностей – метод, який використовують у дискусіях. Студенти займають певну позицію щодо проблеми чи питання, яке дискутується та захищають її аргументами.</p> <p>5. Припущення на основі запропонованих слів – метод, який дозволяє розвинути фантазію, критичне та творче мислення. Студенти, користуючись запропонованою групою слів, припускають, що буде відбуватись у тій чи іншій історії, ситуації тощо.</p> |
| Фаза побудови знань | <p>1. Спрямоване читання – метод, у якому студенти читають текст невеликими абзацами роблячи перерви для обговорення прочитаного та кращого розуміння змісту.</p> <p>2. Читання з маркуванням – опрацьовуючи текст, студенти повинні спеціальними символами чи знаками позначати певні речення, словосполучення, уривки, абзаци тощо.</p> |

| Фази | Прийоми та методи |
|--------------------------|---|
| | <p>3. Ажурна пилка – метод, який потребує попередньої підготовки викладача та студентів. Студенти об'єднуються у групи, отримують одне запитання та готують змістовну відповідь. Після цього групи обмінюються своїми учасниками і навчають інших тому питанню, яке розглядали.</p> <p>4. Навчальна дискусія – метод, який дозволяє розглянути питання з різних точок зору та відстоювати кожну з них.</p> <p>5. Твір п'ятихвилинка – метод, який допомагає студентам коротко висловити власну думку або міркування на обрану тему.</p> <p>6. Що? – Отже що? – Що тепер? – метод для актуалізації знань студентів, її систематизації та аналізу. Почергове опрацювання ідеї стосовно певної проблеми за допомогою трьох ключових питань.</p> <p>7. Обмін проблемами – метод кооперативного навчання, де група студентів знаходить запитання з певної теми, формулює проблему та просить іншу групу розв'язати цю проблему.</p> |
| Фаза консолідації | <p>1. Метод спільного опитування – викладач пропонує студентам ряд (серію) відкритих запитань, і студенти пишуть відповіді на запитання індивідуально. Після цього усі обговорюють відповіді студентів.</p> <p>2. Павутинка дискусії – пари студентів працюють у графічному органайзері заповнюючи поля за і проти стосовно певної думки, після цього вступають у дискусію з іншими парами та спільно доходять до певного висновку.</p> <p>3. Дебати – метод, який дозволяє двом групам студентів обмінюватись думками стосовно певної проблеми та відстоювати свої позиції аргументами.</p> |

При підготовці майбутніх педагогів професійного навчання у закладах вищої освіти використовують різноманітні прийоми та методи які здатні спонукати студентів до дослідної та творчої діяльності що у майбутньому дозволить активно використовувати отриману інформацію через призму власного досвіду.

Це сприяє підготовці педагогів нового покоління які здатні логічно міркувати, професійно спілкуватися та ретельно аналізувати отриману інформацію чи завдання. А також критично мислити при пошуку розв'язання проблемного питання чи ситуації.

5. Технології проблемного навчання

Зміни на ринку праці настільки стрімкі, що система освіти не завжди встигає на них реагувати, що спричиняє невідповідність навичок, які отримують випускники ЗВО запитам сучасності. Визначальними чинниками позитивних змін у вищій освіті є розвиток технологій та урбанізація, що окреслюють «правила гри» для всіх учасників освітнього ринку, спонукаючи їх до впровадження новітніх освітніх моделей, методик, технологій та ін. [20].

Заклади вищої освіти на сьогодні практикують велику кількість новітніх освітніх технологій серед яких особливе місце займає технологія проблемного навчання. В основу проблемного навчання покладено ідеї американського психолога, філософа та педагога Джона Дьюї (1859–1952), який у 1894 році заснував у Чикаго дослідну школу, в якій основу навчання становив не навчальний план, а ігри та трудова діяльність. Він наголосив на розвитку власної активності студентів і незабаром переконався, що навчання, побудоване з урахуванням інтересів студентів та пов'язане з їхніми життєвими потребами, дає набагато кращі результати, ніж «вербальне» навчання, засноване на запам'ятовуванні знань. Основним внеском Дьюї у теорію навчання є розроблена ним концепція «повного акту мислення». Згідно з філософськими і психологічними поглядами автора, мислити людина починає тоді, коли постає перед труднощами, подолання яких має для неї велике значення [41].

Проблемне навчання – стимулювання учнів/студентів до самостійного пошуку знань, деякі для розв'язання конкретної проблеми. Проблемне навчання забезпечення активне ставлення студентів до опанування знаннями, уміннями і навичками, інтенсивний розвиток їх самостійності та пізнавальної діяльності [16].

Проблемне навчання трактують як систему прийомів, які забезпечують цілеспрямовані дії педагога з організації включення механізмів мислення та поведінки студентів за допомогою проблемних ситуацій. Проблемне навчання полягає у створенні проблемних ситуацій, в усвідомленні, прийнятті та вирішенні цих ситуацій упродовж спільної діяльності студентів та викладачів, за оптимальної самостійності у процесі такої діяльності узагальненими знаннями й загальними принципами рішення проблемних завдань. Принцип проблемності зближує

між собою процес навчання з процесами пізнання, дослідження, творчого мислення [6, с. 126].

Упровадження проблемного навчання вимагає дотримуватись умов організації освітнього процесу:

1. Підготовка викладача: глибоке знання навчального предмета; високий рівень освіченості; володіння методикою проблемного навчання, зокрема вмінням вести діалог, заохочувати до самостійної пошукової діяльності; уважно ставитись до думок, гіпотез, висловлювань; комунікативні здібності, полемічна майстерність тощо.

2. Підготовленість аудиторії: наявність мотивації, інтересу до порушеної проблеми; володіння прийомами аналітичної діяльності; попередня теоретична підготовка для пошуку невідомого результату або способу вирішення завдання.

3. Науково-методичне забезпечення навчального процесу щодо створення проблемних ситуацій.

4. Взяття до уваги специфіки навчальної дисципліни, теми, часу, відведеного на вивчення теми.

Структура методу проблемного вивчення матеріалу охоплює такі етапи:

- створення проблемної ситуації;
- формулювання проблеми;
- висунення гіпотез;
- перевірка висунутих гіпотез;
- аналіз результатів перевірки гіпотез;
- висновок і узагальнення;
- повернення до проблемної ситуації.

Проблемне вивчення матеріалу розпочинається зі створення проблемної ситуації. Проблемна ситуація це своєрідний перехід, постановка якої передбачає спонукання інтересу студентів до даного питання. Проблемна ситуація це частина завдання, яка підштовхує студентів до формування проблеми. Завдяки проблемній ситуації під час пошуку шляхів виходу з даної ситуації відбувається формулювання проблеми. Після створення проблемної ситуації здійснюється формулювання проблеми. На даному етапі доцільно використовувати метод монологічного викладу матеріалу, а саме розповідь та лекцію.

Третім етапом у реалізації технології проблемного навчання є висунення гіпотез щодо шляхів розв'язання сформульованої проблеми.

Гіпотеза – це своєрідна стратегія розв’язання проблеми, її створення можливе тільки тоді, коли студенти дуже глибоко вникнуть у суть самої проблеми, усвідомлять її глибину. Взагалі кажучи, у ході заняття студенти разом з викладачем можуть висунути декілька гіпотез розв’язання поставленої проблеми. Кожну з гіпотез треба перевірити. Отже, наступний етап технології проблемного вивчення матеріалу – перевірка висунутих гіпотез. Тут доцільно використовувати діалогічні методи, пошукову бесіду та розповідь.

Перевірка висунутих гіпотез передбачає залучення студентів до активної розумової діяльності. Тут на допомогу приходить викладач. Коли виникає декілька гіпотез, то потрібно сформувати групи, що будуть займатися перевіркою гіпотез. Необхідно прислухатися до кожної гіпотезу та знайти помилки якщо вони є. Доцільно використовувати евристичний метод, а саме евристичну бесіду з вирішенням проблемних задач.

Висновок і узагальнення необхідно для виділення тих знань які отримали студенти. Тут підводиться підсумок до проблемної ситуації. У разі повернення до проблемної ситуації, то вже з погляду отриманих знань, вирішуємо чому виникла ця ситуація, знаходимо шляхи вирішення, та даємо всьому пояснення [34]. На даному етапі використовують доповідь а також конструювання та моделювання ситуації.

Загальними способами створення проблемної ситуації є:

1. Спонування до вибору правильного варіанту відповіді та його обґрунтування.
2. Перехід від поодиноких фактів до узагальнень.
3. З’ясування суперечностей між можливими засобами розв’язання завдання й практичною неможливістю обраного способу діяльності.
4. Побудова гіпотези на основі відомої теорії, подальша її перевірка.
5. Використання суперечностей між досліджуваними фактами і наявними знаннями.
6. Знаходження раціонального шляху розв’язання проблеми, коли задані умови і кінцева мета.
7. Самостійне знаходження рішення за заданих умов. Творче завдання, для вирішення якого необхідно використовувати додаткову літературу, довідники тощо.
8. Розгляд проблеми в історичному аспекті.

9. Зіткнення з життєвими фактами або незвичайними явищами, що потребують теоретичного обґрунтування.

10. Постановка викладачем серії проблемних запитань.

11. Демонстрація досліду, результати якого потребують наукового пояснення.

12. Спонування до порівнянь, зіставлень, протиставлень окремих положень, фактів, явищ, поглядів тощо, унаслідок чого виникають пізнавальні труднощі.

13. Спонування до попередніх узагальнень нових фактів.

14. Спонування до пропонування гіпотез, формулювання висновків та їх перевірка.

15. Використання наочних матеріалів [44].

Проблемний підхід дасть можливість вирішити проблему узгодження цілей освіти і мотивів освітньої діяльності студентів. Цей підхід передбачає відмову від орієнтації на освіту виключно як на спосіб підготовки до майбутнього життя, розуміння того, що освіта повинна забезпечувати можливість розв'язання проблем, які є актуальними для студентів «тут і зараз», а не тільки в майбутньому, яке може здаватися їм досить далеким і дуже невизначеним, що може знижувати мотивацію до навчання. До методів проблемного навчання фахівці у сфері педагогіки відносять:

– *проблемний виклад* (педагог ставить питання і формулює проблемні ситуації, показує варіанти їх аналізу та вирішення, а ті, яких навчають можуть висловити своє ставлення до пропонованих версій аналізу і прийнятого рішення);

– *частково-пошуковий* (евристичний) метод, який передбачає включення суб'єктів у процес обговорення, аналізу та вирішення проблемної ситуації; при цьому процес пошукової діяльності студентів здійснюється під контролем з боку педагога;

– *дослідницький метод*, який передбачає включення студентів в процес формулювання проблемного завдання, вибір інструментів і методів вивчення, визначення цілей і завдань, а також розробку програми дослідження, відбір бази, визначення учасників взаємодії і обробку отриманих результатів [40].

Для педагога важливо усвідомити, чому він застосовує навчальну технологію, у якому значенні буде її використовувати, щоб зробити

заплановане, а саме: зрозуміти й оцінити потенціал уже відомої технології, порівнюючи її з можливостями інших технологій для досягнення поставленої цілі; упровадити будь-яку конкретну технологію в навчальну практику й оцінити ефективність її застосування; розробляти у проєкті нову технологію та реалізувати її на практиці [19].

Таким чином проблемне навчання дозволяє оптимізувати освітній процес та розкрити творчий потенціал особистості і сприяти розвитку кросдисциплінарної компетентності педагога професійного навчання. Важливою перевагою проблемного навчання є досягнення високого рівня розумового розвитку як у викладачів, так і у майбутніх педагогів професійного навчання, формування у них здатностей до самостійного навчання протягом життя. Під час використання технології проблемного навчання зіштовхуються життєві уявлення з фактами і відбувається порівняння суперечливих даних, фактів, явищ, і засвоєння нових знань.

6. STEM технології

В освітній практиці підготовки майбутніх фахівців набувають поширення STEM-технології, які поєднують науку, технології, інженерію та математику (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Зазначимо, що акронім STEM позначає характерні риси відповідної дидактики, сутність який виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико-орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін. STEM об'єднує відповідно дисципліни в єдину навчальну парадигму, яка обґрунтовується на ідеї практичного застосування знань для розв'язання реальних соціальних, економічних і техніко-технологічних проблем [38].

Важливість використання STEM-напрямку в освітньому процесі можна виразити через три ключових фактори: перший – пов'язаний з глобальними економічними проблемами; другий – вказує на зміни потреб в робочій силі, що вимагає комплексних знань, вмінь та навичок, що відповідають вимогам XXI століття; третій – попит на STEM-грамотність, необхідну для вирішення глобальних технологічних проблем [25].

Світова освітня практика нині демонструє ефективність, дієвість і практичну придатність STEM-підходу у формуванні різноманітних

компетентностей. Його відмінність від традиційних освітніх моделей, у фокусування на повсякденному житті, реальних завданнях, розв'язання яких потребує комплексного наукового й інженерного мислення. Зазначимо, що STEM-підхід в освіті обґрунтовується на конструюванні навчальних дисциплін і окремо дидактичних елементів на міждисциплінарних засадах (інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремо дисциплін) із застосуванням новітніх освітніх технологій: когнітивних, соціальних і трансферу знань [38].

STEM-технології передбачають інтеграцію навчальних дисциплін, що відповідають певним критеріям та дозволяють перейти від репродуктивного відтворення ізольованих знань до продуктивного розумового та творчого розвитку зубувача. Під інтеграцією розуміють процес і результат цілеспрямованого об'єднання або злиття в одне ціле диференційованих структурних елементів змісту освіти, засобів, методів та організаційних форм навчання, що веде до виникнення нових якісних можливостей цієї цілісності, а також до змін властивостей самих елементів. Завдяки процесу інтеграції відновлюються, встановлюються, систематизуються та зміцнюються зв'язки між науковою інформацією та життєвими потребами. Зазначимо, що цей процес полягає не в простому поєднанні частин двох або більше предметів, а у формуванні нерозривно зв'язаної та єдиної інтегрованої системи. Саме інтеграція є провідним принципом STEM-освіти. Інтеграція дозволяє здійснювати модернізацію змісту освіти, навчального матеріалу та методологічних засад організації STEM-навчання. STEM об'єднує дисципліни на базі міждисциплінарних практико-орієнтованих підходів для інтегрованого вивчення природничо-математичних дисциплін в єдину навчальну парадигму, яка ґрунтується на ідеї практичного застосування знань. Такий підхід забезпечує комплексне навчання студентів для розв'язання соціальних, економічних і техніко-технологічних викликів ХХІ століття [26].

Впровадження STEM-технологій супроводжується активним введенням у процес навчання елементів з майбутнього, використання нових педагогічних підходів, застосування сучасних міждисциплінарних методик, зокрема з отриманих знань на основі трансдисциплінарного підходу, розвитку методів і засіб формування дослідницьких та інноваційних навичок в умови оптимального психологічного клімату,

збереження цілісності особистості, створення позитивної мотивації до навчання, формування у здобувачів відчуття відповідальності до результатів навчання, розуміння тренду «навчання впродовж життя», потреби й усвідомлення необхідності систематичного підвищення професійної компетентності тощо [38].

Слід відмітити складність і багатогранність STEM-технологій, під час яких відбувається вирішення будь-яких проблем, та розробляються різноманітні програми які розподіляються за напрямком і рівнем складності. Можна виділити такі основні підходи до їх розробки:

1. Розширення навчального досвіду в окремих STEM-дисциплінах, використовуючи проблемноорієнтовану освітню діяльність, під час якої як приклад використовують реальні світові проблеми, для кращого розуміння складних сучасних ситуацій.

2. Інтегрування знання STEM-дисциплін, щоб створити глибше розуміння їх змісту, що в підсумку призведе до розширення можливостей студентів в майбутньому вибрати напрям кар'єри.

3. Використання багатопрофільного підходу, який спирається на інтегративність в навчанні необхідних дисциплін, як це робиться в реальних виробничих умовах.

Тим самим студент зможе застосовувати свої знання для вирішення погано структурованих технологічних проблем, розвивати технічні можливості й інтенсивніше опановувати навички високоорганізованого мислення. Саме навчання передбачається будувати на базі проблемно-орієнтованої навчальної діяльності (на основі методу проєктів і технічного проєктування), яка об'єднує наукові принципи, технологію, проєктування і математику в одну STEM-програму. Ця програма може викладатися в якості нової окремої дисципліни або використовуватися для надання допомоги вже існуючим STEM-дисциплінам для досягнення найбільш значущих результатів.

4. Впровадження інновацій в методику навчання кожної окремої STEM-дисципліни. Такий широкий спектр підходів зумовлений складністю досліджуваного явища. Зважаючи на різноманіття існуючих підходів, практично всі дослідники сходяться на думці, що STEM-освіта – це сучасний освітній феномен, що означає підвищення якості розуміння студентами дисциплін, що відносяться до науки, технології, інженерії та математики, мета якої – підготовка студентів до ефек-

тивнішого застосування отриманих знань для вирішення професійних проблем і завдань (в тому числі через покращення навичок високоорганізованого мислення) і розвиток компетентностей в STEM (результат чого можна назвати STEM-грамотністю). Інтеграція може бути ефективною, оскільки основні завдання пізнання – це знаходити зв'язки між непов'язаними поняттями, організувати їх для пошуку рішень. Передбачається, що саме ці властивості людської свідомості і будуть підтримувати здатність студентів до розуміння і застосування компетенцій в нових, незнайомих ситуаціях. Допомогти навчанню повинні і різноманітні методи подання інформації: у візуальній, фізичній, письмовій чи іншій формі. STEM-навчання позитивно впливає на студентів і після закінчення ЗВО, допомагає краще працевлаштуватися і є життєво важливим для підтримки інноваційного потенціалу держави [3].

Основною формою STEM-технологій є інтегровані заняття. Вони реалізуються за рахунок об'єднання подібної тематики кількох навчальних дисциплін або через формування інтегрованих курсів шляхом об'єднання освітніх програм таких курсів. Виконання освітніх проєктів передбачає комбіновану дослідницьку, творчу діяльність студентів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом викладача. Під час освітнього процесу у ЗВО студенти розробляють проєкти під керівництвом викладача. При цьому викладач лише допомагає у визначенні мети, завдань, методів та прийомів дослідження, пошуку інформації, а дослідницьку роботу проводять безпосередньо студенти.

Досить ефективною для реалізації STEM-освіти є використання технологій ІКТ, BYOD (Bring Your Own Device), що дає змогу доповнювати та значно ширше розкривати матеріал і використовувати різноманітні гаджети у процесі навчання. Цей інструмент беззаперечно сприяє більш швидкому пошуку інформації, створенню відео, використанню хмарних сховищ для зберігання інформації та її подальшому використанню, фіксація даних, сканування QR-коду, створення особистого QR-коду й поширення з використанням найбільш популярних соціальних мереж. Можливе повне та часткове відкадрування відео матеріалів з YouTube-каналу або власно створеного відео, додавання описових текстів, графічно оброблених елементів та великої кількості інших інструментів. BYOD – це універсальний і захоплюючий

засіб STEM-освіти, для покращення та реалізації навчання на досить досконалому рівні, вдосконалення засобів наочності, зацікавленості молодого покоління, розвиток навчально-пізнавального інтересу, ініціативності та активній продуктивності. У процесі використання BYOD-інструментів гаджет стає важливою, невід'ємною та досить вагомою складовою діяльнісного підходу до навчання [2].

Успішна реалізація STEM-технологій відбувається через захоплення ресурсів і співробітництво у процес навчання між різними закладами вищої освіти, академічними науковими установами, науково-дослідними лабораторіями, музеями, підприємствами, бізнес-структурами, громадськими та іншими організаціями. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ [38].

Високу ефективність для впровадження STEM-технологій мають освітні сайти, імітаційні тренажери, сучасні віртуальні лабораторії такі як: «VirtuLab», лабораторія «GoogleSites», онлайн-лабораторії «GoLab/Graasp» та цікаві, інтерактивні, робочі аркуші «Liveworksheets», що дають змогу студентам проводити віртуальні захоплюючі та пізнавальні експерименти з різноманітних дисциплін, в тривимірному, і у двовимірному просторах тощо [2].

Отже, STEM-фахівця можна оцінювати як особу, яка ефективно провадить інноваційну трудову діяльність з високим ступенем міждисциплінарності та технологічності. Його інтегральною характеристикою є STEM-грамотність – характеристика ступеня оволодіння як знаннями у межах певних дисциплін, так і навичок у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних завдань [38].

Впровадження STEM-підходів в освітній процес робить його орієнтованим на компетентнісний підхід та більш ефективним і цікавим. А також забезпечує формування великого набору когнітивних та соціальних навичок які необхідні для створення працівником позитивних змін для суспільства у майбутньому. STEM-технології допомагають вміло аналізувати різноманітну інформацію і виділяти найбільш потрібну та вагому при вирішенні нагальних глобальних проблем. STEM-технології це творчий підхід який дозволяє ефективно вирішувати різноманітні протиріччя у сучасному суспільстві.

7. Технології розвитку емоційного інтелекту

У сучасному світі роботодавці все більше акцентують увагу на розвитку емоційного інтелекту який допомагає у ефективній взаємодії з оточуючими під час інтенсивних міжособистісних відносин. Особливо це стає необхідно коли фахівець постійно працює у сфері «людина-людина» де стресостійкість виходить на перше місце, що вимагає ефективної емоційно-вольової регуляції. Таким чином невід'ємним елементом у педагогічній діяльності є високий розвиток емоційного інтелекту у педагогічних працівників які вміють ефективно керувати соєю емоційною сферою [1].

Емоційний інтелект (Дж. Майера, П. Саловей, Д. Карузо) визначають як сукупність не когнітивних (емоційних та соціальних) здібностей, знань і умінь, що впливають на можливість індивіда успішно відповідати вимогам навколишнього середовища і протистояти його тиску; здатність аналізувати свої емоції з метою покращення процесу мислення, що включає уміння безпомилково сприймати емоції, оцінювати і генерувати їх таким чином, щоб допомагати мисленню; розуміти емоції й ідентифікувати їх, а також рефлексивно скеровувати емоції з тим, щоб сприяти своєму емоційному й інтелектуальному зростанню [1; 37].

Ефективною робота по розвитку емоційного інтелекту буде лише за алгоритмом:

- проведення діагностики рівня EQ учасників освітнього процесу;
- вивчення наявних порушень емоційної сфери (асинхронний дисгармонійний розвиток, автентичні реактивні стани, психопатоподібні форми поведінки тощо);
- ознайомлення учасників освітнього процесу з теоретичними знаннями щодо емоційної сфери особистості (психоедукація);
- розробка методичних рекомендацій щодо системного формування емоційної компетентності, емоційного мислення, емоційної пам'яті тощо з дітьми, батьками, вчителями за допомогою групи когнітивістів-новаторів;
- упровадження у виховну роботу вправ, тренінгів, майстер-класів щодо розвитку емоційного інтелекту;
- оцінка та корекція отриманих результатів;
- узагальнення та пропаганда отриманих результатів серед інших працівників навчальних закладів [33].

Виділяють п'ять основних компонентів емоційного інтелекту:

- усвідомлення людиною власних емоцій;
- регуляція власних емоцій на основі самоусвідомлення;
- спроможність людини спрямувати власні емоції на досягнення певної мети діяльності;
- емпатія як здатність розуміти емоції інших людей;
- здатність підтримувати дружні стосунки з іншими людьми [33].

Під час розвитку емоційного інтелекту досить часто використовують інтерактивне навчання. Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації. Перевагами інтерактивних методик є те, що у роботі задіяні всі студенти групи; студенти вчаться працювати у групі; створюється «ситуація успіху»; формуються навички толерантного спілкування, вміння аргументувати свою точку зору, знаходити альтернативне рішення проблеми, зважати на особистісні особливості та переживання інших учасників. Активно вводять у навчальний процес інтерактивне навчання дозволяють такі методи: метод ситуаційного аналізу, рольових ігор, розбору ділової кореспонденції, тренінги, ігрове проектування. Під час таких занять домінуючими є кілька методів: міні-лекції, ігри, відкриті дискусії, дебати. Інтерактивне навчання активує емоції, свідомість, що сприяє більш якісному запам'ятовуванню. Така активність розвиває емоційний інтелект та формує комунікативні навички. Інтерактивні технології провакують потребу вдосконалення комунікативної й психологічної компетентності, а часом і особисту культуру, пов'язану з етикою ділових відносин [4; 21].

Розвиток емоційного інтелекту відбувається і арт-технологіями. Під розвитком емоційного інтелекту арт-технологіями ми розуміємо навчання через методи та прийоми формування вмінь спостерігати та осмислювати емоційний стан як власний, так і інших людей, розвиток навичок емпатії та управління і корекція власних емоцій засобами мистецтва. Технологія розвитку емоційного інтелекту засобами мистецтва складається з таких компонентів:

- емотивно-когнітивний – знання про емоції, здатність їх ідентифікувати, аналізувати та встановлювати причини їх прояву. Емоційні знання – це різновид інформації, яким оперує емоційний інтелект, що набуваються як у процесі навчання та мистецької діяльності;

– емотивно-ціннісний – вияв емпатії, оцінка значимості для особистості власних емоцій та емоцій оточуючих. Д.Гоулман зазначає, що соціально важлива навичка емпатії – це здатність приймати чужу точку зору, розуміти почуття інших людей та поважати їхнє бачення певної ситуації .

– емотивно-діяльнісний – асиміляція емоцій в мислення, вміння управляти власними емоціями та корегувати їх за допомогою мистецької діяльності, перетворювати негативні емоції у позитивні. Існує велика кількість видів арт-терапії: ізотерапія, казкотерапія, лялько-терапія, музична терапія, робота з пластичними матеріалами (глина, пластилін), пісочна терапія, данс-терапія, драма терапія, тілесно-орієнтована терапія тощо [37].

Діючим елементом у роботі з майбутніми педагогами професійного навчання для розвитку емоційного інтелекту є технології які впливають на емоційну активацію, що забезпечується під час активної розумової діяльності:

– *технологія особистісно орієнтованого розвивального навчання.* Вона базується на створенні в закладі освіти такого освітньо-виховного середовища, під час якого відбувається розвиток педагога як самостійної та активної особистості, з уміннями жити у світі що швидко змінюється;

– *технологія ситуативного моделювання.* Ситуативне моделювання – це створення ситуації, наближеної до умов реального виробництва;

– *проектні технології.* Це технології які використовуються при здобутті знань студентами у тісній співпраці з реальними життєвими ситуаціями, відбувається формування умінь і навичок завдяки цілеспрямованому проблемно-орієнтованому пошуку;

– *технологія критичного мислення.* Критичне мислення дуже важливе для будь-якої людини, оскільки, воно є фундаментом розвитку творчого потенціалу особистості;

– *технологія вітагенного навчання* (“*vita*” – лат. життя; ген, генний – грец. *genes* – народжений) – ґрунтується на актуалізації життєвого досвіду особистості.

Таким чином розвиток емоційного інтелекту у майбутніх педагогів професійного навчання відіграє важливу роль для їхньої повсякденної діяльності, адже розвиває емоційну сферу, де формує стресостійкість

та емоційно-ціннісне ставлення до себе та оточуючих людей. Також розвиваючи емоційний інтелект формуються творчі підходи до розв'язання проблем, підвищується мотивація до освіти та самоосвіти, відбувається регулювання власних емоцій під час досягнення мети на кожному етапі діяльності.

8. Тренінгові технології

Тренінг – це форма соціально-педагогічної діяльності, спрямована на набуття життєвої компетентності шляхом збагачення як знаннями, так і життєво-практичним та емоційно-особистісним досвідом завдяки використанню інтерактивних засобів навчання [28].

Тренування – система підготовки студентів з метою пристосування їх до підвищених вимог і складних умов роботи. Тренінг – це одночасно: цікавий процес пізнання себе та інших; спілкування; ефективна форма опанування знань; інструмент для формування умінь і навичок; форма розширення досвіду [10].

Тренінг має певну мету:

- набуття учасниками нових навичок та умінь;
- опанування сучасними технологіями;
- зменшення чогось небажаного (проявів поведінки, стилю неефективного спілкування, особливостей реагування тощо);
- зміна погляду на різні проблеми;
- зміна погляду на процес навчання як такий, що може приносити наснагу та задоволення, удосконалення цього процесу;
- мотивація учасників до професійної діяльності та життя;
- пошук ефективних шляхів вирішення поставлених проблем завдяки об'єднанню в тренінговій роботі різних спеціалістів, представників різних відомств, які впливають на вирішення зазначеної проблеми [8].

Тренінг має великі переваги над іншими формами навчання, адже вимагає від фахівців постійного удосконалення компетентностей для активного застосування їх у повсякденній діяльності яка швидко змінюється. Тренінгові форми навчання використовують поряд з традиційними формами навчання для досягнення максимальної результативності. Глобальні зміни, що відбуваються в суспільстві, потребують істотних змін у системі освіти, перегляду принципів її організації, форм і методів освітнього процесу, зокрема розробки і впровадження сучас-

них освітніх технологій навчання. Нині серед інновацій сучасної вищої школи зростає популярність використання тренінгових технологій [31].

Основними перевагами, які має тренінг як активна форма навчання, можна визначити такі:

- тренінг бере за основу моделювання ситуацій професійної діяльності і спрямований на формування компетентностей необхідних у практичній діяльності;

- під час проведення тренінгу передбачається виконання індивідуальних та групових практичних вправ, опрацювання рольових ігор;

- під час тренінгу відбувається систематизація набутого досвіду, усвідомлюється набутий рівень професійної компетентності, формуються подальші шляхи особистісного розвитку;

- тренінг сприяє демократичному спілкуванню, забезпечує суб'єкт-суб'єктний процес навчальної діяльності;

- завдяки тренінгу відбувається формування практичних навичок та публічної презентації виконаної роботи, проходить навчання ефективної роботи в команді;

- тренінг розвиває лідерські якості, ініціює активність студентів [31].

Основні вимоги до організації тренінгу: тренінг повинен урахувати базові знання, уміння, навички; тренінг повинен орієнтуватися на розв'язання конкретної проблеми організації; результати, отримані в тренінгу, повинні бути використані; тренінг повинен урахувати соціально-психологічні особливості колективу.

Атрибути тренінгу:

- тренінгова група;

- спеціально прилаштоване приміщення та приладдя для тренінгу (фліпчарт, маркери тощо);

- тренер;

- правила групи;

- атмосфера взаємодії та спілкування;

- інтерактивні методи навчання;

- структура тренінгового заняття;

- оцінювання ефективності тренінгу.

Тренінгова група – це спеціально створена група, учасники якої за сприяння ведучого (тренера) включаються в інтенсивне спілкування/спрямоване на досягнення визначеної мети та вирішення поставлених

завдань. Тренінгова група зазвичай включає 15-20 осіб. Така кількість людей дозволяє оптимально використати час та ефективно навчати людей.

Робочі місця під час тренінгу найбільш доцільно розставляти півколом, це дозволяє створити неформальну, приємну для роботи атмосферу, таким чином що всі учасники бачать один одного і є рівнозначними один перед одним. Це дозволяє створити атмосферу відкритості, розвитку довіри, уваги та інтересу учасників один до одного.

Керівником тренінгу є тренер, який є учасником групи як і всі інші учасники. Але в той же час він являється керівником та каталізатором всіх процесів, що відбуваються під час тренінгу, при цьому всьому виконуючи і роль «водія» для досягнення групою поставленої мети.

Основою будь-якого тренінгу для комфортних умов всіх учасників є правила які повинен дотримуватися кожен учасник. Основні з них: цінування часу; вічливість; позитивність; розмова від свого імені; «додавання»; добровільна активність; конфіденційність; «стоп»; «піднята рука»; зворотний зв'язок.

Правила є загальноприйнятими для всіх учасників групи, і є необхідними, щоб кожен міг:

- працювати в комфортних умовах;
- своєчасно отримувати інформацію для себе та не заважати отримувати інформацію для інших;
- вільно, без страху висловлювати власні думки;
- вільно висловлювати хаотичні роздуми, не побоюючись що ця інформація буде використана поза тренінгом.

Максимальна ефективність тренінгу досягається при поєднанні методів які впливають на різні канали інформації. Перевага надається таким методам, коли учасники чують, розглядають та вичають інформацію, виконують вправи, обґрунтовують свої дії, формують висновки та обговорюють ідеї інших. Основою тренінгу є самостійна робота учасників, саме тоді вони виявляють активність та показують що навчилися та опанували, тут тренер займає позицію ведучого та помічника-фасилітатора.

Кожна людина навчається по різному, для однієї є притаманно отримувати велику кількість інформації, для іншої займатися практичною роботою. Тренеру необхідно це враховувати і активно поєднувати різні форми та методи навчання для забезпечення потреб слухачів та

підвищення якості навчання. Загалом навчання ділиться на два способи коли формування груп розподіляється наступним чином-робота відбувається у складі цілої групи та робота у складі малих груп, або комбіновано, відповідно до етапу тренінгу.

Заняття у складі сформованої групи передбачає організацію таким чином, що увага всіх учасників зосереджена на лідерів. Робота в малих групах.Основною відмінністю заняття у малих групах є те що всі учасники є активними а не пасивними одержувачами інформації, взаємодіють між собою та формують власні ідеї та результати. Групи обговорення необхідні для вирішення конкретних ідей які є пов'язаними з певною темою. Найбільш доцільно використовувати такі групи при визначенні питань які б хотіли вивчити або тематику з якої хотіли б отримати нові інформацію. Тут учасникам необхідно скаласти перелік запитань або тем а також висловити своє побажання на подальшу роботу. Групи у складі трьох осіб найбільш оптимально використовувати коли у роботі двох осіб необхідна третя – для допомоги та корегування. Тут відбувається розподіл обов'язків, формуються ролі слухача, спостерігача та промовця.

При проведенні тренінгу використовуються різноманітні форми та техніки проведення тренінгу [8]. Деякі з них наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Техніки та форми навчання у тренінгу

| Форма навчання | Опис |
|----------------|--|
| Лекції | За цієї форми навчання лектор, який більшість часу перебуває у фронтальній позиції відносно аудиторії, представляє інформацію одразу всім учасникам. Цей метод, як правило, використовується, аби донести нову інформацію одночасно до великої кількості людей в умовах, коли слухачі мають слабку підготовку або взагалі не мають базових знань за певною темою |
| Міні-лекції | Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції не перебільшують 10-15 хвилин, і використовуються для того, щоб: стисло донести нову інформацію до багатьох людей одночасно; розповісти, як виконувати якісь дії, що їх учасники згодом опануватимуть самі в ході практичних вправ; підсумувати результати роботи малих груп для всієї аудиторії. |

| Форма навчання | Опис |
|----------------------------------|--|
| Презентації | На відміну від лекцій, які надають знання з багатьох аспектів певної теми, їх взаємозв'язку з метою створення цілісного, теоретично обгрунтованого погляду на певне явище, презентації спрямовані на надання нових результатів, нової інформації з конкретного, досить вузького, практичного аспекту теми, яка є предметом навчання. |
| Колективні презентації | Це така форма представлення матеріалу, коли кілька (трьох або більше) осіб разом (по черзі) повідомляють інформацію аудиторії. Згідно з вказівками ведучого, який регулює черговість виступів, кожний, хто презентує, робить доповідь певної тривалості (зазвичай, до 15-20 хвилин). Як правило, кожне повідомлення присвячене якомусь одному з кількох аспектів (вимірів, поглядів) одної теми. Як правило, наприкінці колективних презентацій передбачаються запитання аудиторії кожному доповідачеві. |
| Мозковий штурм | Цей метод тренінгового навчання застосовується як для обговорення всією групою учасників, так і для обговорення в малих групах. Його мета – сформулювати якомога більше ідей на задану тему. |
| Аналіз ситуаційних вправ | Ситуаційна вправа – це реальна ситуація, представлена групі для аналізу. Вона може бути запозичена з досвіду тренера, колег, з літературних описів, свідчень очевидців. Тренер також може сам описати реальну історію, яка мала місце в житті. За допомогою цього методу можна проводити аналіз реальних ситуацій, визначати в них ключові проблемні питання, сформулювати ідеї щодо можливого розв'язання таких ситуацій. |
| Аналіз критичних випадків | Це метод докладного розгляду якоїсь однієї події, з метою усвідомлення досвіду, формулювання висновків та планування дій, які можуть дати позитивні зміни на майбутнє. Для такого аналізу учасники повинні мати певні базові знання за темою обговорення, аби легко наводити приклади і сформулювати ідеї під час виконання вправи. Теми для обговорення може запропонувати тренер або сама група в процесі мозкового штурму. |
| Рольова гра | Це ефективна навчальна методика, яка має бути добре продумана і організована, щоб забезпечити позитивний вплив. Дія рольової гри відбувається в умовному світі, де учасники беруть на себе роль персонажів із задалегідь відомими рисами та здібностями. |

Проведення тренінгу відбувається за чітко визначеною структурою. Типова структура, мета та завдання тренінгу разом слугують основою для складання плану його проведення (таблиця 4).

Структура проведення тренінгу

| Частина | Завдання | Вправи | Тривалість |
|-------------|---|---|---|
| Вступна | Створення сприятливого психологічного простору. Засвоєння правил роботи групи. Налагодження зворотного зв'язку «учасник-група» та «група-учасник». Створення ситуації рефлексії. | Знайомство. Правила. Розминка. Очікування. Вправи на рефлексію. | До 15 хвилин для тренінгів тривалістю 1,5-3 год. До 30 хвилин для тренінгів тривалістю 6-8 год. |
| Основна | Оцінка рівня поінформованості щодо проблеми. Актуалізація проблеми та конкретних завдань для її вирішення. Надання інформації, засвоєння знань. Формування умінь, навичок. Підведення підсумків щодо змісту роботи. | Інтерактивні техніки. Вправи на оцінку групових процесів, стану групи. | Розраховується як різниця загального часу тренінгу та часу, потрібного для проведення вступної та заключної частин разом. |
| Завершальна | Підведення підсумків щодо процесу роботи. Оцінка отриманого досвіду. Налаштування учасників на атмосферу звичайного життя. | Вправи на рефлексію та відновлення сил учасників. Прощання. | До 15 хвилин для тренінгів тривалістю 1,5-3 год. До 30 хвилин для тренінгів тривалістю 6-8 год. |

Оцінювання роботи всіх учасників є невід'ємним елементом тренінгу. Оцінювання – це загальний термін, який означає збирання інформації з метою ухвалення рішень. Негативні чи позитивні репліки учасників дозволяють покращити методику тренінгу та стиль викладання. Варто проводити оцінку тренінгу в кінці кожного дня. Це дозволяє створити тісний зв'язок між учасниками і тренером де всі висловлюють свої думки та побажання, а також скориговують надалі процес навчання щоб уникнути незрозумілих питань та ситуацій протягом навчання.

Оцінка тренінгу необхідна, щоб визначити:

– чи була досягнута тренером та учасниками поставлена на початку тренінгу мета;

– виокремити які методики були найбільш ефективними а які найменш;

– які потреби учасників були виконані, і які виникли нові у ході тренінгу;

– що необхідно удосконалити у проведенні даного тренінгу.

Таким чином тренінгові технології формують вміння креативності, адаптації та гнучкості до актуальної інформації пришвидшуючи професійний розвиток та зростання. Також тренінгові технології допомагають чітко формувати цілі і швидко знаходити дієві способи для їх досягнення. Ці технології пришвидшують розвиток необхідних якостей для повсякденної педагогічної діяльності, створюють ситуації успіху, стимулюють до самоосвіти та стають одними з найбільш використовуваних технологій навчання.

9. Технологія Г. Альтшуллера

Останнім часом все більше починають використовувати на різних етап навчання технологію розвитку творчої особистості Г.Альтшуллера (теорію розв'язання винахідницьких завдань – ТРВЗ). Теорія розв'язання винахідницьких завдань – одна з найсуперечливіших методик. Хтось активно впроваджує свої проекти, а хтось не може зрозуміти, що це таке і як це працює. Основне її завдання – навчити вирішувати проблеми різного рівня складності з використанням винахідницьких завдань, при цьому формується творча особистість та розвивається критичне мислення.

Методи, які використовують у технології ТРВЗ, формують такі творчі та пізнавальні здібності, як навички знаходити причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки, поєднувати й виділяти необхідну інформацію, розглядати ситуації, прогнозувати наслідки, будувати гіпотези, постійно використовувати сучасні ідеї та методи для розв'язання задач на практиці; майстерність формувати оригінальні ідеї і знаходити нові; творча уява, дивергентність мислення (вміти виділяти декілька правильних відповідей на одне запитання і створювати нові, творчі ідеї), створення неоднозначних ідей, розвинена інтуїція та ін.

Однією з ідей технології ТРВЗ є вирішення задач з мінімальною затратою ресурсів. Найефективнішим способом вирішення задач є

той, який забезпечується простою і потребує мінімальну затрату ресурсів. Ця ідея поряд з перевагою має і недолік, адже часто для більш якісного вирішення проблеми необхідно знайти оптимальний варіант, інколи він потребує більшої затрати ресурсів, і в кінцевому результаті не може реалізуватися за технологією ТРВЗ.

Методи які використовуються у ТРВЗ:

Метод спроб і помилок. Методом проб і помилок найуспішніше застосовується при простих задачах та в іграх, і часто він є крайнім засобом, коли жодне очевидне правило не застосовується.

Метод контрольних запитань. Його суть полягає у використанні при пошуку розв'язань творчих завдань списку спеціально підготовлених запитань. Метод контрольних запитань застосовується для психологічної активізації творчого процесу

Мозковий штурм – це активне обговорення об'єкта кількома учасниками без попередньої оцінки пропозицій. Кожна людина має запропонувати якнайбільше варіантів вирішення проблеми, навіть якщо вони будуть нереальні для втілення.

Метод аналогій має на увазі порівняння та виявлення подібностей між двома предметами. Відмінно працює при поєднанні з мозковим штурмом.

Морфологічний аналіз є пошук рішень окремих елементів завдання та його подальшого поєднання у роботі.

Метод фокальних об'єктів – це пошук асоціацій з випадковими об'єктами та застосуванням тих властивостей, які пов'язані з основним предметом.

Метод Робінзона включає пошук максимально різних способів застосування обраного об'єкта.

Системний оператор має на меті знаходження зв'язків, що дозволяють створювати окрему систему.

Технологія допомагає встановити та усунути протиріччя. Для цього завдання слід сформулювати так, щоб усі неефективні шляхи розв'язання відсіялися. За підсумками вона має відповідати одному з трьох нижче перелічених принципів:

1. Залишити все як було.
2. Прибрати непотрібну, шкідливу властивість.
3. Додати нову, корисну властивість.

Саме після цього кроку звичайне завдання стає винахідницьким. Подібне усунення протиріч називають ще ідеальним кінцевим результатом. Ідеальним рішенням або ідеальним кінцевим результатом (ІКР) називають ситуацію, за якої завдання вирішується без якихось витрат або втрат. Тобто, зовнішні ресурси не використовуються, нічого в системі не ускладнюється, ніякі небажані ефекти не з'являються.

Формулювання ідеального рішення може здійснюватися трьома способами, але у будь-якому випадку обов'язкове використання слів «сам», «само», «самостійно» тощо. Якщо сформулювати ІКР правильно, то потрібний ефект буде досягнуто практично безкоштовно, тобто з використанням наявних ресурсів.

Отже, переважно використовуються три формулювання ІКР:

1. Система самостійно реалізує цю функцію.
2. Система відсутня, та її функції виконуються у вигляді наявних ресурсів.

3. У функції немає потреби.

У ТРВЗ виявлено 40 різних прийомів та технік для вирішення протиріч у технічних винахідницьких завданнях. Далі зупинемося на 10 найпопулярніших із них [9].

1. *Принцип дроблення.*
2. *Принцип винесення.*
3. *Принцип об'єднання.*
4. *Принцип «навпаки».*
5. *Принцип безперервності корисної дії.*
6. *Принцип «перетворити шкоду на користь».*
7. *Принцип «посередника».*
8. *Принцип самообслуговування.*
9. *Принцип копіювання.*
10. *Принцип недовговічності замість довговічності.*

При використанні технології необхідно дотримуватися наступного алгоритму:

1. Сформулювати винахідницьке завдання.
2. Проаналізувати систему та визначити, з яких параметрів вона складається.
3. Виявити протиріччя та визначити, до якого виду воно відноситься.
4. Сформулювати ідеальний кінцевий результат.

5. Виявити наявні ресурси, які допоможуть у процесі вирішення.
6. Скористатися одним або декількома відповідними прийомами.
7. Провести аналіз результату.

Таким чином дана методика спочатку використовувалася лише для вирішення технічних завдань, пізніше інтегрувалася та знайшла широке застосування і в інших сферах. Зважаючи на її простоту можна знайти нестандартні рішення у різноманітних проблемах. Дуже часто людина використовує прийоми та принципи ТРВЗ у повсякденній діяльності і не помічаючи цього.

10. Висновки

Використання технологій розвитку кросдисциплінарної компетентності під час підготовки майбутніх педагогів професійного навчання має глибинний характер і сприяє всебічній підготовці педагога який буде усвідомлювати свою соціальну відповідальність, одночасно дбати про своє особистісне і професійне зростання, умітиме ставити та досягати нові педагогічні цілі, сам вчитиметься у процесі навчання інших. Такий педагог професійного навчання зможе зараз та у майбутньому чітко визначати зміст, обсяг і послідовність навчання, правильно інтегрувати знання, підбирати методи, методики та створювати стратегії для досягнення найбільш якісного результату.

Також, розвиток кросдисциплінарної компетентності у майбутніх педагогів професійного навчання є основою для якісної підготовки конкурентоспроможного для сучасного ринку фахівця. Цей фахівець буде наділений необхідними компетентностями для швидкого кар'єрного росту та самореалізації. А також він буде здатний нестандартно мислити, вміти адаптуватися до швидких змін та умов життя. Це допоможе йому позитивно впливати на формування особистості, світогляду, настроїв і моралі майбутніх кваліфікованих робітників. Педагог професійного навчання буде здатним на високому рівні формувати професійні і ціннісні якості, та розвивати творчу активність у кваліфікованих робітників та підштовхувати їх самостійного оволодіння знаннями, навичками, уміннями та ключовими компетентностями.

Список літератури:

1. Kovalchuk, V., Prylepa, I., Chubrei, O., Marynchenko, I., Opanasenko, V., & Marynchenko, Y. (2022) Development of Emotional Intelligence of Future Teachers of Professional Training. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(1), 39–51. DOI: <https://doi.org/10.9756/int-jecese/v14i1.221006>
2. Malchykova, D., Molikeyvych, R., & Saf'yanyk, I. (2021) Imitation and game stem technologies and practices in lessons of natural and mathematical cycle. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series Geographical Sciences*, (14), 79–86. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-9>
3. Podliesnyi, S. V., & Tarasov, O. F. (2019) Actuality of Use Stem-Steam-Stream Technologies in Engineering and Technical Education for Sustainable Development of Ukraine's Economy. *Visnyk of Vinnytsia Politechnical Institute*, 143(2), 123–131.
4. Veritova, O. (2019) Concept of development of emotional intelligence of future teachers of higher education institutions. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*, 63(2), 49–54. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.63-2.10>
5. Антонченко, М. О., Наконечна, Л. М., & Подліняєва, О. О. (2021). *Розвиток інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників в умовах післядипломної освіти* (Л. Г. Петрова, Ред.). Мрія.
6. Вем'ян, В. Г., & Солтисюк, Ю. Г. (2014). Проблемне навчання – особлива структура творчої навчальної діяльності студентів. *Сучасна наука: теорія і практика*.
7. Волкова, Н. П., & Лебідь, О. В. (2021). Формування цифрової компетентності у майбутніх учителів гуманітарних спеціальностей. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, (48), 161–166.
8. Главник, О., & Бевз, Г. (2005). *Технологія тренінгу* (С. Максименко, Ред.). Главник.
9. Джемілева, А. (б. д.). *Метод ТРВЗ: особливості та принципи технології*. Available at: <https://timeweb.com/ru/community/articles/metod-triz-chto-eto-takoe-i-kak-rabotaet>
10. Дрючило, О. А., & Кордонська, А. В. (б. д.). *Тренінгові технології навчання як засіб розвитку професійних компетенцій майбутніх фахівців*. Головна – факультет початкової освіти / 2019. Available at: <https://fpo.udpu.org.ua/wp-content/uploads/2013/10/Кордонська-Дрючило.pdf>.
11. Ковальчук, В. І. (2009). Роль професійно-комунікативної компетенції в діяльності директора ПТНЗ. *Педагогіка і психологія професійної освіти*, (1), 122–133.
12. Ковальчук, В. І. (2016). Розвиток вищої освіти відповідно до тенденцій і вимог ринку праці. *Розвиток сучасної освіти: теорія, практика, інновації*. (с. 22–24). Міленіум.
13. Ковальчук, В. І. (2018). Формування індивідуальних стратегій навчання студентів засобами інноваційних педагогічних технологій. *Молодий вчений*, (12 (64)), 100–102.

14. Ковальчук, В. І. (2019). Використання цифрових технологій в професійній підготовці майбутніх педагогів професійного навчання. *Актуальні проблеми вищої професійної освіти* (с. 71–72). НАУ.

15. Ковальчук, В. І., & Заїка, А. О. (2021). Підготовка майбутніх майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю в умовах цифровізації. *У New impetus for the advancement of pedagogical and psychological sciences in Ukraine and EU countries* (с. 384–403). Baltija Publishing.

16. Ковальчук, В. І., & С. Р. Федотенко. (2018). Інноваційні технології навчання – основа модернізації професійної освіти. *Молодий вчений*, (12 (64)), 425–429.

17. Ковальчук, В. І., & Сорока, В. В. (2021). Підготовка фахівців автотранспортного профілю в умовах цифровізації. *У Pedagogical concept and its features, social work and linguology* (2-ге вид., с. 2–20). Primedia eLaunch.

18. Ковальчук, В. І., & Федтченко, М. В. (2018). впровадження компетентнісно-орієнтованого підходу в професійному навчанні студентів педагогічних спеціальностей. *Молодий вчений*, (11 (63)), 675–678.

19. Ковальчук, В. І., & Щербак, А. В. (2018). Впровадження інноваційних технологій навчання в процес професійної підготовки студентів закладів вищої освіти. *Молодий вчений*, (3 (55)), 543–547.

20. Ковальчук, В. І., Арістова, Н. О., Попов, Р. А., Гриценко, І. С., & Малихін, О. В. (2017). *Стратегії інтенсифікації вищої гуманітарної освіти в Україні та країнах ЄС*. НУБіП України.

21. Колісник, Л. О., & Хомініч, Ю. І. (б. д.). *Засоби розвитку емоційного інтелекту студентів у навчальному процесі*. Available at: <http://surl.li/dbhhj>

22. *Комунікативна компетентність як складова професійної підготовки сучасного фахівця | лóгос. Мистецтво наукової думки*. (б. Д.). Ukrlogos.in.ua. Available at: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2617-7064/article/view/158>

23. *Комунікативна компетентність: суть, структура, розвиток*. (б. д.). Available at: <https://ukrlit.net/article/1101.html>

24. *Критичне мислення – МК Розвиток критичного мислення засобами ІКТ*. (б. д.). Google Sites: Sign-in. Available at: <https://sites.google.com/site/mkiktkm/razberemsa-v-ponatiah-1/kriticeskoe-myslenie>

25. Кузьменко, О. С. (б. д.). Сутність та напрямки розвитку stem – освіти. *Наукові записи*, (9), 188–190.

26. Матвійчук, Ю. Ю. (2019). Steam-освіта як інструмент реалізації інтегрованого природничо-математичного навчання. *Педагогіка та психологія*, (62), 144–152.

27. Морзе, Н. В., Базелюк, О. В., Воротникова, І. П., Дементієвська, Н. П., Захар, О. Г., Пасічник, О. С., Пасічник, О. О., & Чернікова, Л. А. (2019). *Опис цифрової компетентності педагогічного працівника*.

28. Оніщенко, О. В. (б. д.). *Тренінг як інноваційна методика навчання в системі післядипломної педагогічної освіти*. Головна – Факультет педагогічної освіти. Available at: <https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/03/Тренінг-як-інноваційна-методика.pdf>

29. *Опис рамки цифрової компетентності для громадян України*. (б. д.). Available at: <http://surl.li/vnsm>

30. Павлова, О. Л., & Лаврічева, Л. В. (б. д.). *Методика розвитку критичного мислення у вищій школі*. Available at: <http://surl.li/dbhif>
31. Підгурська, В. Ю. (б. д.). *Використання тренінгових форм навчання у процесі формування професійного мовлення майбутніх учителів початкових класів*. Welcome to Zhytomyr State University Library – Zhytomyr State University Library. Available at: <http://surl.li/dbhik>
32. Пометун, О. І. (2018). Критичне мислення як педагогічний феномен. *Український педагогічний журнал*, (2), 89–98.
33. Прахова, С. А., & Макаренко, Н. М. (2020). Формування емоційного інтелекту як необхідної компетенції на шляху соціалізації дитини. *Psychological journal*, (6), 134–142.
34. *Проблемне навчання – Підручники онлайн*. (б. д.). Електронна бібліотека – Підручники онлайн. Available at: <https://textbooks.net.ua/content/view/6169/49/>
35. *Складові комунікативної компетентності педагога*. (б. д.). Видавнича група «Основа». Available at: <https://osnova.com.ua/skladovi-komunikativnoi-kompetentnosti-pedagoga/>
36. Скопенко, Н. С. (б. д.). *Case-study – інноваційний метод навчання*. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/19785/1/12.pdf>
37. Скорик, Т. В., & Міненко, А. О. (2019, 11 жовтня). *Арт-технології розвитку емоційного інтелекту майбутнього вчителя початкових класів*. Apache Tomcat. Available at: <http://surl.li/cvtqx>
38. Стрижак, О. Є., Сліпухіна, І. А., Полісун, Н. І., & Чернецький, І. С. (2017). Stem-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 62(6), 16–33.
39. Струтинська, О. В. (2020). Цифрові навички і цифрова компетентність: зарубіжний досвід країн ес і перспективи для України. *Фізико-математична освіта*, 1(3 (25)), 94–102.
40. Технології проблемного навчання. (б. д.). Stud. Available at: https://stud.com.ua/88191/pedagogika/tehnologiyi_problemnogo_navchannya
41. Технологія проблемного навчання у вищій школі. (б. д.). Українські реферати. Available at: <https://ukrbukva.net/page,2,107276-Tehnologiya-problemnogo-obucheniya-v-vyssheiy-shkole.html>
42. Учасники проєктів Вікімедіа. (2008, 3 лютого). *Дебати – Вікіпедія*. Вікіпедія. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дебати#Роль_і_місце_дебатів
43. Шкільняк, Л. І. (2014). Дискусія як метод інтерактивного навчання у вищій доєдиційній школі, 189–192.
44. Щокіна, Н. (б. д.). *Проблемне навчання у підготовці майбутніх викладачів*. Available at: http://old.franko.lviv.ua/Pedagogika/periodic/pedos3t/tom1/31_shchokina.pdf

References:

1. Kovalchuk, V., Prylepa, I., Chubrei, O., Marynchenko, I., Opanasenko, V., & Marynchenko, Y. (2022) Development of Emotional Intelligence of Future Teachers

of Professional Training. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(1), 39–51. DOI: <https://doi.org/10.9756/int-jecse/v14i1.221006>

2. Malchykova, D., Molikeyvych, R., & Saf'yanyk, I. (2021) Imitation and game stem technologies and practices in lessons of natural and mathematical cycle. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series Geographical Sciences*, (14), 79–86. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-9>

3. Podliesnyi, S. V., & Tarasov, O. F. (2019) Actuality of Use Stem-Stream Technologies in Engineering and Technical Education for Sustainable Development of Ukraine's Economy. *Visnyk of Vinnytsia Politechnical Institute*, 143(2), 123–131.

4. Veritova, O. (2019) Concept of development of emotional intelligence of future teachers of higher education institutions. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*, 63(2), 49–54. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.63-2.10>

5. Antonchenko, M. O., Nakonechna, L. M., & Podliniaieva, O. O. (2021) Rozvytok informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv v umovakh pislidiplomnoi osvity / L. H. Petrova, Red. Mriia.

6. Vemian, V. H., & Soltysiuk, Yu. H. (2014) Probleme navchannia – osoblyva struktura tvorchoi navchalnoidiialnosti studentiv. *Suchasna nauka: teoriia i praktyka*.

7. Volkova, N. P., & Lebid, O. V. (2021) Formuvannia tsyfrovoi kompetentnosti u maibutnikh uchyteliv humanitarnykh spetsialnostei. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolkakh*, (48), 161–166.

8. Hlavnyk, O., & Bevz, H. (2005) Tekhnolohiia treninhu / S. Maksymenko, Red. Hlavnyk.

9. Dzhemilieva, A. (b. d.). Metod TRVZ: osoblyvosti ta pryntsy py tekhnolohii. Available at: <https://timeweb.com/ru/community/articles/metod-triz-cho-eto-takoe-i-kak-rabotaet>

10. Driuchylo, O. A., & Kordonska, A. V. (b. d.). Treninhovi tekhnolohii navchannia yak zasib rozvytku profesiinykh kompetentsii maibutnikh fakhivtsiv. *Holovna – fakultet pochatkovoi osvity / 2019*. Available at: <https://fpo.udpu.org.ua/wp-content/uploads/2013/10/Кордонська-Дрочило.pdf>

11. Kovalchuk, V. I. (2009) Rol profesiino-komunikatyvnoi kompetentsii v diialnosti dyrektora PTNZ. *Pedahohika i psyholohiia profesiinoi osvity*, (1), 122–133.

12. Kovalchuk, V. I. (2016) Rozvytok vyshchoi osvity vidpovidno do tendentsii i vymoh rynku pratsi. *Rozvytok suchasnoi osvity: teoriia, praktyka, innovatsii*. Milenium, 22–24.

13. Kovalchuk, V. I. (2018) Formuvannia indyvidualnykh stratehii navchannia studentiv zasobamy innovatsiinykh pedahohichnykh tekhnolohii. *Molodyi vchenyi*, 12 (64), 100–102.

14. Kovalchuk, V. I. (2019) Vykorystannia tsyfrovykh tekhnolohii v profesiinii pidhotovtsi maibutnikh pedahohiv profesiinoho navchannia. *Aktualni problemy vyshchoi profesiinoi osvity*. NAU, 71–72.

15. Kovalchuk, V. I., & Zaika, A. O. (2021) Pidhotovka maibutnikh mai-striv vyrobnychoho navchannia silskohospodarskoho profilu v umovakh tsyfrovizatsii.

U New impetus for the advancement of pedagogical and psychological sciences in Ukraine and EU countries. Baltija Publishing, 384–403.

16. Kovalchuk, V. I., & S. R. Fedotenko (2018) Innovatsiini tekhnolohii navchannia –osnova modernizatsii profesiinoi osvity. *Molodyi vchenyi*, 12 (64), 425–429.

17. Kovalchuk, V. I., & Soroka, V. V. (2021) Pidhotovka fakhivtsiv avtotransportnoho profilu v umovakh tsyfrovizatsii. U Pedagogical concept and its features, social work and linguology. 2-he vyd. Primedia eLaunch, 2–20.

18. Kovalchuk, V. I., & Fedtchenko, M. V. (2018) vprovadzhenia kompetentnisno-orientovanoho pidkhodu v profesiinomu navchanni studentiv pedahohichnykh spetsialnostei. *Molodyi vchenyi*, 11 (63), 675–678.

19. Kovalchuk, V. I., & Shcherbak, A. V. (2018) Vprovadzhenia innovatsiinykh tekhnolohii navchannia v protsesprofesiinoi pidhotovky studentiv zakladiv vyshchoi osvity. *Molodyi vchenyi*, 3 (55), 543–547.

20. Kovalchuk, V. I., Aristova, N. O., Popov, R. A., Hrytsenko, I. S., & Malykhin, O. V. (2017) Stratehii stratsyfifikatsii vyshchoi humanitarnoi osvity v Ukraini ta krainakh YeS. NUBiP Ukrainy.

21. Kolisnyk, L. O., & Khominich, Yu. I. (b. d.). Zasoby rozvytku emotsiinoho intelektu studentiv u navchalnomu protsesi. Available at: <http://surl.li/dbhhj>

22. Komunikatyvna kompetentnist yak skladova profesiinoi pidhotovky suchasnoho fakhivtsia | λόγος. Mystetstvo naukovoï dumky (b. d.). Ukrlogos.in.ua. Available at: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2617-7064/article/view/158>

23. Komunikatyvna kompetentnist: sut, struktura, rozvytok (b. d.). Available at: <https://ukrlit.net/article/1101.html>

24. Krytychne myslennia – MK Rozvytok krytychnoho myslennia zasobamy IKT. (b. d.). Google Sites: Signin. Available at: <https://sites.google.com/site/mkiktkm/razberemsa-v-ponatiah-1/kriticeskoe-myslenie>

25. Kuzmenko, O. S. (b. d.). Sutnist ta napriamky rozvytku stem – osvity. *Naukovi zapysy*, (9), 188–190.

26. Matviichuk, Yu. Yu. (2019) Steam-osvita yak instrument realizatsii intehrovanoho pryrodnycho-matematychnoho navchannia. *Pedahohika ta psykhoholohiia*, (62), 144–152.

27. Morze, N. V., Bazeliuk, O. V., Vorotnykova, I. P., Dementiievska, N. P., Zakhhar, O. H., Pasichnyk, O. S., Pasichnyk, O. O., & Chernikova, L. A. (2019) Opys tsyfrovoi kompetentnosti pedahohichnoho pratsivnyka.

28. Onishchenko, O. V. (b. d.). Treninh yak innovatsiina metodyka navchannia v systemi pisladyplomnoi pedahohichnoi osvity. Holovna – Fakultet pedahohichnoi osvity. Available at: <https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/03/Тренинг-як-інноваційна-методика.pdf>

29. Opys ramky tsyfrovoi kompetentnosti dlia hromadian Ukrainy (b. d.). Available at: <http://surl.li/vnsm>

30. Pavlova, O. L., & Lavricheva, L. V. (b. d.). Metodyka rozvytku krytychnoho myslennia u vyshchii shkoli. Available at: <http://surl.li/dbhif>

31. Pidhurska, V. Yu. (b. d.). Vykorystannia treninhovykh form navchannia u protsesi formuvannia profesiinoho movlennia maibutnykh uchyteliv pochat-

kovykh klasiv. Welcome to Zhytomyr State University Library – Zhytomyr State University Library. Available at: http://eprints.zu.edu.ua/25075/1/Підгрупа_3_2017_07_07_09_40_01_992.pdf

32. Pometun, O. I. (2018) Krytychne myslennia yak pedahohichniy feno-men. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, (2), 89–98.

33. Prakhova, S. A., & Makarenko, N. M. (2020) Formuvannia emotsiynohoho intelektu yak neobkhidnoi kompetensii na shliakhu sotsializatsii dytyny. *Psychological journal*, (6), 134–142.

34. Problemne navchannia – Pidruchnyky online (b. d.). Elektronna biblioteka – Pidruchnyky online. Available at: <https://textbooks.net.ua/content/view/6169/49/>

35. Skladovi komunikatyvnoi kompetentnosti pedahoha (b. d.). Vydavnycha hrupa «Osnova». Available at: <https://osnova.com.ua/skladovi-komunikativnoi-kompetentnosti-pedagoga/>

36. Skopenko, N. S. (b. d.). Case-study – innovatsiinyi metod navchannia. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/19785/1/12.pdf>

37. Skoryk, T. V., & Minenok, A. O. (2019, 11 zhovtnia) Art-tekhnologii rozvytku emotsiynohoho intelektu maibutnoho vchytelia pochatkovykh klasiv. Apache Tomcat. Available at: <http://surl.li/cvtqx>

38. Stryzhak, O. Ye., Slipukhina, I. A., Polisun, N. I., & Chernetskyi, I. S. (2017) Stem-osvita: osnovni definitsii. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 62(6), 16–33.

39. Strutynska, O. V. (2020) Tsyfrovi navychky i tsyfrova kompetentnist: zarubizhnyi dosvid krain yes i perspektyvy dlia ukrainy. *Fizyko-matematychna osvita*, 1(3 (25)), 94–102.

40. Tekhnologii problemnoho navchannia (b. d.). Stud. Available at: https://stud.com.ua/88191/pedagogika/tehnologiyi_problemnogo_navchannya

41. Tekhnologii problemnoho navchannia u vyshchii shkoli (b. d.). Ukrainski referaty. Available at: <https://ukrbukva.net/page,2,107276-Tehnologiya-problemnogo-obucheniya-v-vyssheiy-shkole.html>

42. Uchasnyky proektiv Wikimedia. (2008, 3 liutoho) Debaty – Vikipediia. Vikipediia. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дебати#Роль_і_місце_дебатів

43. Shkilniak, L. I. (2014) Dyskusiia yak metod interaktyvnoho navchannia u vyshchii doedychnii shkoli. 189–192.

44. Shchokina, N. (b. d.). Problemne navchannia u pidhotovtsi maibutnikh vykladachiv. Available at: http://old.franko.lviv.ua/Pedagogika/periodic/pedos3t/tom1/31_shchokina.pdf