

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій

О. П. Лучанінова, О. М. Гулівець, Е. П. Штапенко

МЕТОДИКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

навчальний посібник



Дніпро 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

О. П. Лучанінова, О. М. Гулівець, Е. П. Штапенко

Методика дидактичного проєктування

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

ДНІПРО
2026

УДК 37.02:37.048(075.8)

Л 87

Авторський колектив:

Лучанінова О. П., Гулівець О. М., Штапенко Е. П.

Рекомендовано Радою якості освітньої діяльності УДУНТ

Протокол № 3 від 10.11.2025 р.

Л 87 **Лучанінова, О. П.** Методика дидактичного проєктування : навч. посіб. / О. П. Лучанінова, О. М. Гулівець, Е. П. Штапенко ; за ред. д-ра пед. наук, проф. О. П. Лучанінової ; Укр.держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2026. – 186 с.

ISBN 978-617-8314-95-8 (PDF)

Посібник містить конспект лекцій та практичні заняття з курсу «Методика дидактичного проєктування».

Посібник призначений для опанування освітньої компоненти «Методика дидактичного проєктування» та дипломного проєктування за спеціальністю А4 Середня освіта (А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)), освітньо-професійна програма «STEM-навчання». Посібник також призначено для використання студентами денної та безвідривної форми навчання педагогічних спеціальностей УДУНТу при опануванні педагогічних освітніх компонент.

Іл. 6, табл. 13, бібліогр. 55 назв.

УДК 37.02:37.048(075.8)



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons

[«Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

[\(«Із зазначенням авторства – Некомерційна – Поширення на тих самих умовах» 4.0 Міжнародна\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

O. P. Luchaninova, O. M. Gulivets, E. P. Shtapenko

Didactic design methodology

MANUAL

DNIPRO
2026

Writing Team:
Luchaninova O. P., Gulivets O. M., Shtapenko E. P.

Recommended by the Council for the Quality of Educational Activities
of the USUST
Protocol No. 3 of November 10, 2025

L 96 Luchaninova, O. P. Didactic design methodology : manual /
O. P. Luchaninova, O. M. Gulivets, E. P. Shtapenko ; ed by. prof.
O. P. Luchaninova ; Ukrainian State University of Science and
Technologies. – Electronic edition – Dnipro : USUST, 2026. – 186 p.

ISBN 978-617-8314-95-8 (PDF)

The manual contains lecture notes and practical exercises from the «Didactic design methodology» course.

The manual is intended for mastering the educational component "Didactic design methodology" and diploma design in the specialty A4 Secondary Education (A4.08 Secondary Education (Physics and Astronomy)), the educational and professional program "STEM Education". The manual is also intended for use by students of full-time and part-time forms of study of pedagogical specialties of USUST when mastering pedagogical educational components.

Il. 6, tab. 13, bibliogr. 55.

UDC 37.02:37.048(075.8)



This work is licensed under Creative Commons License
[«Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1 Методика дидактичного проектування: дидактичні основи освіти	12
1.1. ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ ОСВІТИ	12
1.2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ПРИНЦИПИ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ	33
Висновки до розділу 1	47
РОЗДІЛ 2 Методика дидактичного проектування: Методи теоретичного навчання	50
2.1. ЗМІСТ І ЦІЛІ ТЕОРЕТИЧНОГО НАВЧАННЯ	50
2.2. МЕТОДИ ТЕОРЕТИЧНОГО НАВЧАННЯ	65
Висновки до розділу 2	74
РОЗДІЛ 3 Методика дидактичного проектування: Методика викладання STEM-дисциплін	76
3.1. ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У ЗВО ТА НУШ	76
3.2. ТЕОРЕТИЧНЕ НАВЧАННЯ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ STEM-НАВЧАННЯ В НУШ	97
Висновки до розділу 3	123
РОЗДІЛ 4 Методика дидактичного проектування: Методика STEM-навчання й виховання в НУШ	125
4.1. МЕТОДИКА STEM-НАВЧАННЯ В НУШ	125
4.2. ІНТЕГРОВАНІ STEM-УРОКИ ТА ВИХОВНІ ЗАХОДИ	140
4.3. КУРСОВА РОБОТА ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА МЕТОДИКИ ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ	153
Висновки до розділу 4	160
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	160
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	181

ПЕРЕДМОВА

Зміст навчального посібника практично відповідає змісту дисципліни «Методика дидактичного проектування» яка продовжує професійну підготовку майбутніх учителів за предметною спеціальністю А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) по освітній програмі «STEM-навчання»).

Сьогодні сучасне суспільство потребує учителя «нового типу» – професійно і соціально мобільного, такого, який має глибокі професійні знання з інтегрованих професій, володіє економічними й правовими знаннями, здатного до технічної та соціальної творчості, самовдосконалення, готового до роботи при різних формах організації навчання й обставин в освіті. Це викликає необхідність зміни стратегії підготовки майбутніх учителів. У вищій освіті склалася низка суперечностей щодо цієї проблеми: між потребою у викладацьких кадрах зі STEM-освіти та реальними можливостями системи підготовки педагогічних кадрів в умовах війни; вимогами суспільства до сучасного вчителя нової української школи та станом його підготовки в системі освіти України тощо.

На сучасному етапі актуальними для розвитку суспільства й освіти зокрема є: освіта впродовж життя, компетентнісний підхід, інтеграція вищої освіти і досліджень, сумісність європейської і національної систем кваліфікацій, гарантування якості вищої освіти, розмаїття європейських систем вищої школи.

Освітні заклади України чекають на висококваліфікованих учителів, які повинні навчати й виховувати нове покоління учнів у мовах війни й повоєнного періоду.

Перехід до ринкової економіки чітко визначає орієнтири системи освіти й робить очевидним той факт, що головне завдання всіх суб'єктів освітньої політики і освітнього процесу полягає в обов'язковому врахуванні сучасних соціально-економічних реалій ринку праці й трансформування їх у конкретні освітні програми професійної підготовки фахівців, зокрема вчителів зі STEM-навчання. Як зазначають фахівці в галузі педагогіки, що як це не дивно, але в еру комп'ютеризації та епоху штучного інтелекту (ШІ), що дає можливість миттєво обробляти величезні потоки інформації, людство має визнати, що ринок, а не адміністративне управління залишається кращим способом організації суспільства» [1-6].

Університети стають по суті посередниками між клієнтом (учнем) і споживачем (потенційним працедавцем). Ця обставина спонукає навчальний

заклад до пошуку таких форм і методів трансляції знань, такого змісту і структури навчання, які дають змогу забезпечити потрібну «товарну кондицію» клієнта – випускника конкретного навчального закладу. Таким чином, проблема підготовки фахівців для освіти і навчання в умовах ринкової економіки має розглядатися з позиції розвитку якості фахівців як ключової умови розвитку людських ресурсів. У центрі ринкових відносин є Людина. Адже саме вона є джерелом і рушієм усіх процесів на ринку праці.

Удосконалення педагогічної підготовки майбутніх фахівців зі STEM-навчання можливе при розширенні цілей підготовки у напрямку формування компетентної особистості фахівця цього профілю на підставі парадигми особистісно-орієнтованої освіти, визначення компонентів змісту професійно-педагогічної підготовки на основі професійно обумовленої структури особистості такого фахівця, побудови програми цієї підготовки як наскрізної програми здійснення цілісного стратегічного завдання, з урахуванням діяльнісно-компетентнісного підходу та відтворенням процесу поетапного формування всіх складових структури особистості майбутнього фахівця. Цікавим є той факт, що сучасного вчителя/викладача сьогодні розглядають як модератора, розробника освітніх траєкторій, тьютора, організатора проектного навчання, координатора освітньої он-лайн платформи. Тож навчальна інформацій у цьому посібнику стане корисною й цікавою для здобувачів вищої освіти і викладачів.

Грунтовні знання здобувачів вищої освіти, їхні власні переконання і, значною мірою, ціннісні орієнтації здобуваються під час професійного навчання. Випускник вищої школи – це фахівець, який одержав відповідну професійну підготовку, швидко орієнтується в нових сучасних ситуаціях, самостійно вирішує професійні завдання. У сучасних умовах, коли від компетентності та ініціативи працівника, його вміння організувати практичну діяльність залежить успіх справи, актуалізується завдання підготовки висококваліфікованих фахівців, які здатні творчо мислити, самостійно приймати правильні рішення. Цьому буде сприяти правильно вибудована й структурована дисципліна «Методика дидактичного проектування» для підготовки фахівців за предметною спеціальністю А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) по освітній програмі «STEM-навчання», окремі розділи якої й будуть враховувати поступове придбання ними певних компетентностей.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутнього учителя зі STEM-навчання особистих якостей, знань та умінь, які забезпечують його компетенціями, потрібними для проведення освітнього процесу відповідно до вимог сучасної професійної освіти, пізнання закономірностей навчального процесу у новій українській школі; формування таких складових психолого-педагогічної компетенції, як психологічна, операційно-методична, конструктивно-проективна, оцінювання й контролю, методично-виховна, системи психолого-педагогічних знань, які сприятимуть ефективності професійної діяльності, підвищенню педагогічної та професійної культури учителя та здобувачів освіти. Згідно з вимогами державних стандартів щодо вищої освіти, бакалавр, вивчаючи дисципліну «Методика дидактичного проєктування**», повинен знати**

- основні категорії методики проведення уроків;
- типи, види, мету навчання;
- основні напрямки розвитку сучасних освітніх технологій і розуміти можливості їх застосування у процесі викладання STEM-дисциплін;
- особливості виховної комунікації між учасниками виховного процесу;
- методологічні основи сучасної виховного процесу в новій українській школі та методи виховного впливу на здобувачів освіти;

повинен уміти

- розробляти та проводити різні види уроків / навчальних занять у новій українській школі і ЗВО;
- обирати необхідні методи, прийоми, засоби навчання, форми організації навчальної діяльності здобувачів у відповідності із віковими та індивідуальними відмінностями здобувачів освіти;
- використовувати й проєктувати технології навчання STEM-дисциплінам;
- доцільно застосовувати форми, методи, засоби організації самостійної роботи студентів та контролю їх знань;
- використовувати для комунікативних завдань сучасні технічні засоби навчання та інформаційні технології в професійній сфері;
- застосовувати різноманітні форми організації виховного процесу у новій українській школі і ЗВО та планувати систему позакласної виховної роботи, доцільно обирати різноманітні форми, методи, засоби організації та згуртування учнівського колективу.

Навчальна дисципліна забезпечує набуття таких передбачених освітньою програмою компетентностей за ОПП «STEM-навчання»: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях (ЗК1); знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2); здатність діяти автономно, приймати обґрунтовані рішення у професійній діяльності і відповідати за їх виконання, діяти відповідально і свідомо на основі чинного законодавства та етичних міркувань (мотивів) (ЗК5); здатність здійснювати цілепокладання, планування та проектування процесів навчання і виховання учнів з урахуванням їх вікових та індивідуальних особливостей, освітніх потреб і можливостей; добирати та застосовувати ефективні методики й технології навчання, виховання і розвитку учнів (ФК3); здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання; формувати в них ціннісне ставлення, розвивати критичне мислення (ФК4); здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів на засадах компетентнісного підходу, аналізувати результати їхнього навчання (ФК5); здатність до формування колективу учнів; знаходження ефективних шляхів мотивації їх до саморозвитку (самовизначення, зацікавлення, усвідомленого ставлення до навчання); спрямування на прогрес і досягнення з урахуванням здібностей та інтересів кожного з них (ФК6); здатність аналізувати власну педагогічну діяльність та її результати, здійснювати об'єктивну самооцінку і самокорекцію своїх професійних якостей (ФК9); здатність до застосування ефективних педагогічних методик й освітніх технологій для забезпечення та оцінки якості навчання математики у закладах середньої освіти, до формування в учнів ключових і предметних компетентностей з математики (ФК17); здатність виокремлювати істотні ознаки основних одиниць навчального змісту курсу фізики: фізичного явища, величини, закону, фізичної теорії, фундаментального фізичного експерименту, фізичного приладу, технічного пристрою та моделі; обґрунтовано обирати та застосовувати методи й засоби навчання, відповідний дидактичний матеріал для їх пояснення (ФК20); здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів сучасної інформатики у практиці навчання інформатики (ФК23); здатність розв'язувати задачі шкільного курсу інформатики різного рівня складності, аналізувати та оцінювати ефективність розв'язку та формувати відповідні вміння в учнів (ФК28); здатність добирати та використовувати сучасні інформаційно-

комунікаційні технології в освітньому процесі та в позакласній роботі, аналізувати й оцінювати доцільність й ефективність їх застосування (ФК29); здатність сприймати нові знання в галузі фізики, математики, інформатики та інтегрувати їх в області STEM-освіти, використовуючи здобуті фундаментальні та фахові знання; здатність зорієнтуватися на рівні фахівця у розв'язанні задач, які лежать поза межами обраної спеціальності (ФК32).

Відповідно до освітньої програми дисципліна спільно з іншими освітніми компонентами має забезпечити досягнення таких програмних результатів навчання: відтворює основні концепції та принципи педагогіки і психології; враховує в освітньому процесі закономірності розвитку, вікові та інші індивідуальні особливості учнів (РН1); називає і аналізує методи цілепокладання, планування та проектування процесів навчання і виховання учнів на основі компетентнісного підходу з урахуванням їх освітніх потреб; класифікує форми, методи і засоби навчання предмету в закладах загальної середньої освіти (РН3); називає і пояснює принципи проектування психологічно безпечного й комфортного освітнього середовища з дотриманням вимог законодавства щодо охорони життя й здоров'я учнів (зокрема з особливими освітніми потребами), технології здоров'язбереження під час освітнього процесу, способи запобігання та протидії булінгу і налагодження ефективної співпраці з учнями та їх батьками (РН6); показує здатність формувати ціннісний аспект математичного знання, координувати його емоційне сприйняття учнями, розробляти і пропонувати різні форми та види виховання позитивного ставлення до математики та мотивації учнів до засвоєння її основ та методів (РН24); генерує в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач, формування математичних компетентностей учнів (РН25); визначає, оцінює та інтерпретує зміст і особливості різних видів позакласної та позашкільної роботи з фізики та астрономії, застосовує сучасні методи й технології їх організації та проведення (РН30); демонструє володіння основами наукових досліджень; організовує навчально-дослідницьку діяльність учнів (РН31); аналізує та здатний розкривати дидактичний потенціал електронних засобів навчання, приймає участь в організації дистанційного навчання з використанням систем його підтримки та електронних (цифрових) освітніх ресурсів (РН38); розуміє і реалізує сучасні методики й освітні технології навчання інформатики для виконання освітньої програми в базовій середній школі, застосовує інформаційно-комунікаційні

технології на уроках і в позакласній роботі (РН41); знає та розуміє взаємозв'язок фізики, математики, інформатики та вміє реалізувати алгоритми розв'язання задач в проектах STEM-освіти (РН42).

Навчальний посібник складається з декількох частин, які мають певні розділи: 1.«Методика дидактичного проєктування: дидактичні основи освіти»; 2.«Методика дидактичного проєктування: методи теоретичного навчання»; 3.«Методика дидактичного проєктування: методика викладання STEM-дисциплін»; 4.«Методика дидактичного проєктування: методика навчання у НУШ»; 5.«Методика дидактичного проєктування: методика виховної роботи в НУШ». Послідовність розташування лекційних тем у навчальному посібнику в основному відповідає послідовності змісту лекційного матеріалу інтегрованої дисципліни, етапам теоретичної підготовки викладача до організації навчального процесу. Практичний блок у кожному параграфі дає можливість здобувачам вищої освіти практично закріпити теоретичні знання, перевірити їх на практиці. Дидактичні основи професійної підготовки, методика дидактичного проєктування є головним теоретичним фундаментом у процесі професійної підготовки бакалаврів в галузі освіти.

Теоретичний матеріал посібника складається з відносно самостійних і водночас взаємопов'язаних тем, у яких подаються загальні поняття дидактики, розкривається процес навчання та його функції, структура діяльності вчителя, закономірності й принципи навчання, основи методичної діяльності педагога нової української школи. Окремі теми розкривають методи й форми організації навчального процесу в школі, контроль за навчально-пізнавальною діяльністю, особливості педагогічного процесу в умовах цифровізації й трансформації освіти. Побудова інформаційного матеріалу посібника є цілком виправданою, адже вона враховує сучасні підходи до методики дидактичного проєктування й дидактики навчального процесу, вимоги до навчальної програми дисципліни. Кожна тема має чіткий план, питання і завдання для контролю й самоперевірки знань; практичний блок, терміни до теми. Така структура навчального матеріалу забезпечує високий рівень самостійності та самоконтролю під час його опрацювання, глибоке і досконале опанування змісту здобувачами вищої освіти. Процес підготовки бакалаврів зі STEM-навчання має забезпечити розуміння сутності та змісту професійної діяльності майбутнього вчителя; усвідомлення механізму трансформування теоретичного знання в педагогічну

систему навчання та методику дидактичного проектування на рівні спеціальності, дисципліни та теми.

Форма проведення заліку - тестування. За виконані види завдань і самостійну роботу виставляються бали, які разом з балами контрольних заходів 1 і 2 (КЗ1, КЗ2) становитимуть оцінку з дисципліни. Систематична робота забезпечить якісне засвоєння навчального матеріалу і високий рівень підготовки з дисципліни. Опанування дисципліни сприяє розвитку у студентів педагогічного, інноваційного, аналітичного, логічного мислення.

Цей навчальний посібник призначений перш за все здобувачам вищої освіти зі STEM-навчання, стане у пригоді під час педагогічної практики бакалаврів зі STEM-освіти, у поточній роботі всім, хто займається проблемами розвитку здібностей особистості, які повинен мати майбутній фахівець, щоб ефективно здійснювати свою професійну діяльність.

РОЗДІЛ 1

Методика дидактичного проектування: дидактичні основи освіти

1.1. ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ ОСВІТИ

Ключові слова: *трансфер знань, компетентнісний підхід, бакалавр з професійної освіти, удосконалення процесу викладання та навчання; дидактика, дидактична теорія, об'єкт дидактики, філософія; психологія, теорія виховання, фізіологія, міжпредметні зв'язки, компоненти дидактики, завдання навчання, процес навчання, принципи навчання, зміст навчання, методи навчання, форми організації навчання, результати навчальної роботи.*

План

1. Сучасні підходи до професійної підготовки бакалаврів з педагогічної освіти

- 1.1. Зв'язок між створенням знань та трансфером знань у суспільство через ринок праці.
- 1.2. Необхідність перенесення акцентів з викладача-транслятора знань на учня.
- 1.3. П'ять трендів у навчанні та викладанні.
- 1.4. Компетентнісний підхід як домінуючий у підготовці сучасного бакалавра.

2. Поняття професійної дидактики

- 2.1. Провідна роль дидактики серед педагогічних наук.
- 2.2. Зв'язок дидактики з іншими науками.

2.3. Особливості структури дидактики.

3. Процес професійного навчання, його категорії, компоненти, функції

3.1. Основні категорії професійної дидактики.

3.2. Характерні особливості повноцінних знань студентів.

3.3. Сутність педагогічного процесу та його компоненти.

3.4. Функції педагогічного процесу.

3.5. Рушійні сили педагогічного процесу.

1. Сучасні підходи до професійної підготовки бакалаврів з педагогічної освіти

Знайомлячись з дидактичними основами професійної освіти, ви дізнаєтесь про: зв'язок між створенням знань та трансфером знань у суспільство через ринок праці; перенесення акцентів у навчанні з викладача-транслятора знань на учня; п'ять трендів у навчанні та викладанні; актуальність компетентнісного підходу в освітньому процесі; закономірності навчання як складова частина педагогічного процесу та їх види; дидактичні принципи навчання.

1.1. Зв'язок між створенням знань та трансфером знань у суспільство через ринок праці

Ще у травні 2018 року міністрами Європи було сформовано цінності Європейського простору вищої освіти. Серед них – академічна свобода, доброчесність, інституційна автономія, участь студентів і академічного персоналу у врядуванні [6]. Також було виокремлено принципи удосконалення процесу викладання та навчання: ЗВО сприяє розвитку студента як активного і відповідального громадянина, здатного до критичного мислення, розв'язання проблем, готового до навчання впродовж життя; навчання і викладання є студентоцентрованим; керівництво університету бере активну участь і сприяє просуванню (прогресу, розвитку) навчання та викладання; навчання і викладання є колегіальним процесом, що передбачає співпрацю всередині університету та між університетом і суспільством; викладання є ядром академічної практики та цінується як наукова та професійна діяльність; університетська спільнота активно вивчає та високо цінує різноманітність підходів до навчання та викладання; значні ресурси та відповідні структури необхідні, щоб підтримувати та забезпечити вдосконалення навчання та викладання; вдосконалення навчання та викладання є рушієм інституційного забезпечення якості та спільною відповідальністю співробітників та студентів університету [1-6].

Університети формують зв'язок між створенням знань та трансфером знань у суспільство через ринок праці. Ці заклади активно сприяють розвитку суспільства, здійснюючи його інформування та надаючи відповідні послуги. Заклади вищої освіти несуть моральну відповідальність за підвищення рівня інформованості, знання, навичок та цінностей, необхідних для створення справедливого і сталого майбутнього [2-6].

Постає найбільш складне завдання, на думку В. Маштабея (Надзвичайного і Повноважного Посла України, доцента Дипломатичної академії при МЗС), як навчити тому, чого ти ще не знаєш, або не умієш сам? Завдання якраз для науковця. Якщо так, то й методи мають бути відповідні - методи поступового наближення до невідомого. Якщо викладач володіє такою технікою, – навчить й іншого. Але за однієї важливої умови - з максимальним залученням того, хто вчиться. Точніше, його творчих здібностей, бажання пошуку відповідей, здатності досягнення кінцевого результату. У якийсь момент учень має перейти на самонавчання, але за певною системою і з досвідченим тренером. Саме так здобуті навички гарантуватимуть учню його майбутнє [5].

1.2. Необхідність перенесення акцентів з викладача-транслятора знань на учня

Якщо ж виховувати особистостей, здатних змінювати оточуюче середовище на краще, – потрібні кардинальні зміни. Насамперед, мова йдеться про необхідність перенесення акцентів з викладача-транслятора знань на учня, на допомогу останньому у виявленні та розвитку особистих здібностей відповідно до суспільних потреб через залучення до виконання проєктів, набуття навичок щодо співпраці та досліджень.

Світ сьогодні є цифровим. Щоб мати необхідні компетенції XXI століття, діти мусять здобувати їх ще в школі. Міністерство вже придбало Національну електронну платформу (як необхідне «залізо», так і програму). Там створена ціла екосистема: електронні підручники (не просто оцифровані, а інтерактивні, з віртуальними 3D-матеріалами, які вчителі зможуть компонувати на свій розсуд), скани підручників для завантаження, різні матеріали: інтерактивні лабораторії, віртуальні музеї, форуми для спілкування вчителів, системи менеджменту освіти [1-4].

1.3. П'ять трендів у навчанні та викладанні

Науковці, аналітики виокремлюють п'ять трендів у навчанні та викладанні:

- *інтернаціоналізація навчання*: мобільність студентів і персоналу; міжнародна співпраця; міжнародні студенти; міжнародна дослідницька співпраця; викладання англійською тощо;

- *диджиталізація освіти*: комп'ютерні аудиторії, Wi-Fi онлайн-бібліотека онлайн-курси; студентський портал; соціальні медіа для комунікації; персоніфікований навчальний портал; депозитарії; е-портфоліо; онлайн іспити та тести; MOOCs; tablet computing; games, gamification; learning analytics; 3D printing and wearable technologies;

- *зміна концепції викладання*: результати навчання і НРК; баланс між викладанням і дослідженнями; залучення зовнішніх стейкхолдерів; вимоги до викладацького персоналу;

- *удосконалення навчального середовища*: розвиток бібліотек і навчальних ресурсних центрів; наукові і комп'ютерні лабораторії; адаптація навчальних аудиторії для урізноманітнення підходів до викладання; зони для інтерактивної взаємодії та командної роботи;

- *розроблення та імплементація інституційних політик та стратегій* [4].

Тож основне завдання закладів вищої освіти з огляду на вищесказане – не так навчити професії, як навчити молоду людину жити далі та знайти себе у майбутньому. Так чи інакше, одним із завдань університету є створення настільки комфортного середовища, в якому студент може найкраще проявити свої здібності у самонавчанні. Набагато доступнішими стануть онлайн-платформи переосмислюють підхід до навчання і трансформуються: акумулюють інноваційні підходи до навчання, що відкриває двері для ширшого діалогу з іншими навчальними платформами. справді буде потрібним – це навички оперування інформацією та її фільтрування [3].

Таким чином, суспільству потрібні учителі «нового типу» із знаннями щодо міждисциплінарних задач сталого розвитку, технологій розвитку глобалізації (Розуміння – Проектування – Реалізація – Експлуатація). Зміщується фокус університетської освіти загалом: з ретранслятора інформації і свого роду проповідника викладач перетворюється на ментора, який допомагає зрозуміти студентам, яким чином нам використовувати знання на практиці.

1.4. Компетентнісний підхід як домінуючий у підготовці сучасного бакалавра

У доповіді Жака Делора «Освіта: прихований скарб» закладені передумови успішної освіти ще у загальноосвітній школі: навчитися пізнавати, навчитися

виконувати, навчитися жити разом, навчитися жити. А це багато в чому залежить не від отриманих знань і вмінь, а від додаткових рис та вправності, на позначення яких і вживають поняття «компетенції» та «компетентності», що відповідають розумінню сучасних завдань професійної освіти.

За прогнозами фахівців, з'являються нові професії, методик підготовки до опанування такими професіями - поки не розроблені. Тож викладач має зуміти виховати гнучке покоління, адаптоване до потреб майбутнього, має бути компетентним.

Компетенція - це коло питань, явищ, у яких людина компетентна, має відповідний рівень пізнання й досвід. Наприклад: освітня компетенція учнів, педагогічна компетенція вчителя, медична компетенція лікаря тощо.

Компетентний: 1) той, хто знає, обізнаний; авторитетний у певній галузі;
2) фахівець, що володіє компетентністю.

Компетентність – це здатність установити й реалізувати зв'язок між «знанням - умінням» і ситуацією.

Як можна пояснити, що компетенції – це завдання (поставлені перед людиною), а компетентності – результати.

Основні складові компетентності: знання, а не просто інформація, що швидко зм-нюється. Різновиди знань, які необхідно вміти знайти і спрямувати в русло своєї діяльності; уміння використовувати ці знання в конкретній ситуації; розуміння, яким способом можна здобути ці знання; адекватне оцінювання – себе, світу, свого місця у світі, конкретних знань, необхідності їх для своєї діяльності, а також методу їх отримання або використання.

Цю формулу логічно можна подати в такий спосіб: **компетентність = мобільність знань + гнучкість методу + критичність мислення.**

Компетентнісний підхід протистойть традиційному предметному навчанню, в основі якого - ідея трансляції та засвоєння знань (інформації); селективній, дворівневій (знає - не знає) системі оцінювання; примусовим формам організації навчальних занять (як у конвеєрному способі організації праці); вертикальній, ієрархічно організованій системі адміністративного керування.

Компетентність - це не специфічні предметні вміння та навички, навіть не абстрактні розумові дії або логічні операції, а конкретні, життєві, необхідні людині будь-якої професії та віку.

Рівень освіченості, особливо за сучасних умов, не визначається обсягом знань, їх енциклопедичністю. Із позицій компетентнісного підходу рівень освіченості визначається здатністю розв'язувати проблеми різної складності на основі наявних знань. Компетентнісний підхід не заперечує значення знань, але він акцентує увагу на здатності використовувати здобуті знання.

У світовій освітній практиці поняття компетентності є центральним. Час вимагає освітніх трансформацій. Якщо ми хочемо виконати державне замовлення, підготувати для ринку праці конкурентоспроможного фахівця й особистість, то необхідна освітні трансформації: нова філософія освітньої діяльності; нові принципи організації освітнього процесу; нові технології опанування знань; поєднання гуманістичних традицій української педагогіки та зарубіжного досвіду виховання особистості.

У документах Ради Європи називаються чотири функції вищої школи: всебічний розвиток особистості (забуте пострадянською педагогікою); множення і збереження фонду знань; трансферт знань і технологій; розвиток спроможності громадян брати участь у формуванні демократичного суспільства.

Як зазначають, що не якість знань, як така, і тим більше не обсяг засвоєних знань і умінь, а розвиток особистості, реалізація унікальних людських можливостей, підготовка до складнощів життя стають провідною метою освіти, яке не обмежується рамками школи, а виходить далеко за її межі. Школа поки серйозно відстає в питанні формування у молоді соціальної адаптивності і мобільності, життєвої стійкості, самостійності, підприємливості, ініціативи, тобто якраз таких якостей, які вкрай необхідні при переході суспільства до ринкової економіки [7].

Освітні трансформації, що впроваджуються в Україні, – це не лише система використання кредитів, і не тільки модулі, рівні, експерименти, рейтинги тощо, а передусім нова філософія освітньої діяльності, нові принципи організації навчального процесу, нові технології опанування знань.

Концепція передбачає свої частини: концепція 3-частинної (формальна, неформальна, інформальна) освіти впродовж життя; концепція (бакалавр, магістр, доктор) вищої школи; концепція компетентнісного підходу; концепція навчальних кредитів; концепція інтеграції вищої освіти і досліджень на всіх циклах; концепція сумісності європейської і національної систем кваліфікацій та їх описів (дескрипторів); концепція гарантування якості вищої освіти (стандарти,

процедури, рекомендації); концепція розмаїття європейських систем вищої школи та їх взаємної зрозумілості і визнання.

Процес інтеграції вітчизняної освіти у європейський та світовий освітній простір потребує якісних змін. Ефективним є поєднання гуманістичних традицій української педагогіки та зарубіжного досвіду виховання особистості, здатної до активних самостійних дій, дозволить створити динамічну, мобільну, конкурентоспроможну модель освітньої системи. Саме так національна система вищої освіти спрямовується на збереження мобільності, сприяє працевлаштуванню випускників на внутрішньому та зовнішньому ринках праці в умовах високої конкурентності [2].

Вирішити проблему якісної підготовки конкурентоспроможних кадрів можна тільки за наявності єдиних для всіх учасників ринку праці критеріїв визначення цієї якості. Тобто для кожної професії необхідно визначити чіткі стандарти – докладно описані вимоги до кандидатів з урахуванням необхідних професійних знань, умінь, навичок, компетенцій, рівня професійної освіти, а також вимоги до здоров'я, досвіду роботи і т.п.

Отже, головне – це підготовка здобувачів вищої освіти до навчання за вимогами європейських університетів: усвідомлення відповідальності за навчання, розвиток навичок самостійного оволодіння матеріалом, здатність до самоаналізу та самоконтролю – тобто формування таких особистісних якостей кожного здобувача, за які відповідальність несе він сам, і які дозволили б йому інтегруватись у європейський освітній простір та витримати конкуренцію на міжнародному ринку праці [1].

2. Поняття професійної дидактики

Знайомлячись з дидактичними основами освіти, ви дізнаєтесь: що означає термін «дидактика»; як і коли виникла педагогічна теорія навчання; з якими науками пов'язана дидактика; які компоненти входять до структури дидактичної теорії та їх зміст.

2.1. Провідна роль дидактики серед педагогічних наук

Серед педагогічних наук – дидактика – одна з головних, адже навчання виконує домінуючу роль у вихованні і розвитку особистості.

Дидактичні процеси виникають із суспільної необхідності передати молодому поколінню накопичений досвід, важливий для розвитку суспільства.

Яким чином це можна здійснити найбільш раціонально і з найбільшим ефектом для процесу формування особистості, є основною проблемою дидактики.

Термін «дидактика» – грецького походження і означає вчити, пояснювати, доводити, а також – навчатися. Спочатку він означав практичну діяльність, а потім – поступово відокремлену науку про викладання-учіння. Ці види діяльності інтегрально взаємопов'язані сторони. Термін «дидактика» вперше з'явився у назві головного твору життя Я.А.Коменського – видатного чеського педагога XVII ст. – «Велика дидактика», сутність якої автор визначав як «універсальне мистецтво навчання всьому всіх» [8-9].

У процесі становлення особистості студента велике значення належить освіті, основним завданням якої є оволодіння ним знаннями, практичними вміннями і навичками, а також способами творчої діяльності. Дидактика в основному відповідає на питання: чого навчати? (зміст освіти), як навчати? (принципи і методи навчання), як вчитися? (методи і прийоми самостійної творчої діяльності).

Треба зазначити, що упродовж довгого часу дидактика в основному акцентувала увагу на розв'язанні перших двох завдань, що стосувалися розробки змісту освіти, обґрунтування принципів і методів навчання, тобто діяльності викладача. Питання розвитку здібностей, пізнавальної активності і самостійності, творчості, мотиваційної сфери студентів у процесі навчання (діяльність учіння) в меншій мірі знаходили відображення в дидактичній теорії. Це не означає, що це завдання дидактики не брали до уваги. Проте в центрі наукових пошуків була не пізнавальна самостійність того, хто навчався, а майстерність учителя у викладі готових знань.

Відомо, що дидактика – галузь педагогіки, яка досліджує навчання на найбільш загальному рівні – теоретичному. Це педагогічна теорія навчання, яка дає наукове обґрунтування його змісту, методів і організаційних форм. *Об'єктом* дидактики є навчання як особливий вид діяльності, спрямований на передачу студентам соціального досвіду, його засвоєння, творче відтворення. Тому незаперечним є той факт, що надбанням студента стає та частина культури, яка входить до змісту освіти і складає змістову сторону навчання.

Дидактика (грец. *didaktikos* – навчаю) – галузь педагогіки, яка розробляє теорію навчання та освіти.

Дидактика вивчає змістову і процесуальну сторони навчання в їх єдності. Тому знання в студентів необхідно формувати не ізольовано, а в єдності з

методами їх передачі і засвоєння. Вона описує і пояснює процес навчання, умови його реалізації, а також особливі перетворення та вдосконалення практики. Вона розробляє питання більш досконалої організації процесу навчання, нових навчальних систем, нових технологій навчання, науково обґрунтовує зміст, методи і організаційні форми навчання.

Отже, ці два види діяльності – викладання і учіння (дії викладача й студента), існують в єдності. Інші відношення (студент – навчальний матеріал, студент – інші студенти, студент – книга тощо) стають дидактичними настільки, наскільки вони об'єднані цим відношенням. Наприклад, книга стає підручником, якщо вона є засобом навчальної діяльності для викладача й студента. Звідси, предметом дидактики є зв'язок викладання (діяльності викладача) й учіння (пізнавальної діяльності студента), їх взаємодія.

2.2. Зв'язок дидактики з іншими науками

Дидактика зв'язана з *методиками конкретних навчальних предметів*, займається розробкою загальнотеоретичних основ процесу навчання (закономірності, принципи, методи), а конкретні методики – дослідженням організації навчання з окремих дисциплін, використовуючи при цьому теоретичні ідеї дидактики.

Дидактика пов'язана з іншими науками, в першу чергу з *філософією*, яка є методологічною основою для організації наукових пошуків і теоретичних узагальнень практики навчання. Вона допомагає визначити перспективу вивчення універсальних зв'язків дидактичних явищ, вимагає аналізувати навчання як процесуальне явище, як процес неперервного розвитку, виявляти весь спектр суперечностей між діяльностями викладання й учіння та ін.

Проблематика дидактики пов'язана з постановкою проблем *психологією*, зокрема педагогічною. Дидактичні процеси є водночас і процесами психологічними. Психологія вивчає питання розвитку особистості в процесі навчання, особливості її сприймання, пам'яті, мислення, волі, емоцій, шляхів формування мотиваційної сфери та ін.

Зв'язок дидактики з *теорією виховання* забезпечується єдністю процесів навчання і виховання, можливістю використовувати загальні закономірності, принципи, методи і форми виховання для ефективного оволодіння студентами знаннями, уміннями і навичками.

Фізіологія допомагає дидактиці активно, але з великою відповідальністю

«втручатися» в процеси формування особистості, враховувати фізіологічні і гігієнічні фактори для організації навчання, можливі дидактичні витрати і перевантаження.

Крім цього, дидактика пов'язана з *соціологією, естетикою, етикою, соціологією, кібернетикою, теорією систем*.

Виділяють дві основні функції дидактики: 1) теоретичну (діагностичну, прогностичну) і 2) практичну (нормативну, інструментальну).

Перша передбачає обґрунтування, систематизацію й узагальнення педагогічного досвіду, закономірностей і механізмів розвитку особистості в процесі навчання. Друга передбачає розробку проекту педагогічної діяльності, змісту, методів, форм навчання у відповідності до поставлених дидактичних цілей. Названі функції взаємопов'язані.

Дидактична теорія постійно розвивається. На сучасному етапі перед дидактикою вищої професійної школи постають такі завдання:

- обґрунтувати і конкретизувати принципи організації професійного навчання, обґрунтувати шляхи і засоби розвитку пізнавальної самостійності, активності, ініціативи студентів;
- визначити критерії відбору і способи конструювання основних компонентів змісту освіти у зв'язку із значним перевантаженням навчальних програм і підручників надто складним і другорядним матеріалом;
- дослідити функції і структуру методів та форм професійного навчання;
- обґрунтувати міжпредметні зв'язки з метою актуалізації опорних професійних знань, їх систематизації, формування навчальних і практичних навичок;
- забезпечити збалансованість соціальних і особистісних цілей студентів у процесі професійного навчання;
- розробити нові освітні технології.

2.3. Особливості структури дидактики

Для майбутнього фахівця важливо осмислити структуру (компоненти) дидактичної теорії. Це може стати передумовою компетентної професійної діяльності студентів, управління процесом навчання.

Якщо аналізувати теорію навчання з позицій системного підходу (система – сукупність елементів або частин, між якими існує закономірний зв'язок чи взаємодія), то необхідно розробити засоби представлення дидактики як системи,

побудувати узагальнену дидактичну модель, виділити основні компоненти теорії навчання, визначити її зовнішній склад, встановити взаємозв'язки між виділеними компонентами і ступінь їх відображення в сучасних посібниках із дидактики, з'ясувати, наскільки усвідомлюють компоненти теорії навчання студенти інженеро-педагогічних спеціальностей ВНЗ [10-11].

У структурі дидактичної теорії можна виділити такі *компоненти*: цілі навчання, його основні завдання, зміст освіти, процес навчання і його основні види, принципи і закономірності навчання, методи навчання, форми організації навчання, контроль і оцінку результатів навчання.

Будь-який із названих вище компонентів теорії є впорядкованою сукупністю понять і суджень про його сутність, ознаки й особливості, зв'язки, умови ефективного функціонування та ін. Властивості дидактики як цілісної системи визначаються не тільки і не стільки сумарними властивостями її окремих елементів, скільки властивостями її структури, особливими системотвірними, інтегративними зв'язками. Важливою особливістю системного підходу є те, що не тільки дидактична теорія, але й сам процес її дослідження також є складною системою, завдання якого – поєднати в єдине ціле різні моделі теорії навчання. Компоненти дидактики показані в таблиці.

Таблиця 1. Компоненти теорії навчання та їх зміст

Компоненти теорії навчання	Зміст компонентів теорії навчання
1. Завдання навчання	Оволодіння здобувачами вищої освіти компетентностями, знаннями, уміннями, навичками
2. Процес навчання	Визначення. Викладання й учіння. Рушійні сили навчального процесу. Основні функції навчання. Структура процесу навчання його компоненти. Процес засвоєння знань, його етапи. Основні види навчання: особливості, позитивні сторони і вади. Вибір виду навчання. Структура діяльності викладача. Мотиви учіння, пізнавальні інтереси.
3. Принципи навчання	Визначення. Закон, закономірність. Зовнішні і внутрішні закономірності процесу навчання. Принцип, правило. Система принципів навчання, їх характеристика. Реалізація принципів навчання.
4. Зміст освіти	Визначення. Теорії формування змісту освіти. Принципи формування змісту освіти. Критерії відбору основ наук. Знання, уміння, навички. Компоненти змісту освіти. Компоненти змісту навчального матеріалу. Навчальний план, програма. Підручник, посібник. Принципи формування змісту навчального матеріалу підручника. Види освіти.
5. Методи навчання	Визначення. Метод і прийом навчання. Структура і функції методу. Класифікація методів навчання. Словесні, наочні, практичні методи. Індуктивні, дедуктивні, традуктивні методи. Пояснювально-ілюстративні,

	репродуктивні, проблемного викладу, частково пошукові, дослідницькі методи. Методи стимулювання і мотивації. Методи контролю і самоконтролю. Вибір методів навчання. Засоби навчання.
6. Форми організації навчання	Визначення. Індивідуальна, групова, фронтальна форми. Класно-урочна система навчання. Урок – основна форма навчання. Типи уроків. Мікро- і макроструктура уроку. Класифікація уроків. Підготовка до уроку. Вимоги до уроку. Самоаналіз результатів. Практикум, семінар, факультатив, навчальна екскурсія, співбесіда, індивідуальна і групова консультації, домашня робота.
7. Результати навчальної роботи	Поняття про контроль знань. Контроль, перевірка, оцінювання, оцінка, облік. Принципи контролю. Мета, завдання, функції контролю. Об'єкт контролю. Засоби, види контролю. Норми і критерії оцінки. Критерії оцінювання навчальних досягнень. Рівні навчальних досягнень. 12-бальна/100-бальна система оцінювання. Методи контролю. Самоконтроль.

Крім завдання описувати і пояснювати процес навчання й умови його реалізації, завданням дидактики також є перетворення та удосконалення практики. Вона розробляє більш досконалу організацію процесу навчання, нові навчальні системи, нові технології навчання. Дидактика, як загальна теорія освіти і навчання, розглядає загальні положення й закономірності, властиві навчанню всіх предметів. Ці закономірності відображаються у викладанні конкретних навчальних дисциплін. Водночас викладання кожного предмета має свою, надзвичайно суттєву специфіку.

Отже, сучасна дидактика досліджує загальні закономірності викладання різних навчальних дисциплін. Особливості викладання окремих із них є предметом методики. Таким чином, дидактика і методика взаємодіють як дві галузі теорії педагогіки, які поєднує спільний об'єкт – процес навчання.

3. Процес професійного навчання, його категорії, компоненти, функції

Знайомлячись з процесом навчання, ви дізнаєтесь про: дефініції дидактики; сутність педагогічного процесу та його компоненти; функції та рушійні сили педагогічного процесу.

3.1. Основні категорії дидактики

Основними категоріями дидактики є: навчання, освіта, викладання, учіння, знання, уміння, навички, закономірності, принципи, форми, методи навчання [9-14].

Навчання – процес взаємодії викладача та студента, в результаті якого студент засвоює знання, набуває вмінь і навичок.

Викладач може навчати студентів безпосередньо або опосередковано - через систему завдань. Метою навчання є свідоме засвоєння студентами знань з

основ наук, набуття певних навичок і вмінь, всебічний розвиток на цій основі їх пізнавальних сил і здібностей.

Освіта - процес засвоєння систематизованих знань і формування на їх основі світогляду, розвитку пізнавальних сил (мислення, уяви, пам'яті тощо) та результат цього процесу - досягнення певного рівня освіченості.

Залежно від мети, особливостей підготовки студентів розрізняють загальну, політехнічну й професійну освіту. Загальна освіта є сукупністю основ науки про природу, суспільство, мистецтво, а також відповідних умінь і навичок, необхідних кожній людині незалежно від професії. Політехнічна освіта - сукупність знань про головні галузі виробництва й набуття загально технічних умінь, необхідних для участі в продуктивній праці. Її здобувають у процесі вивчення предметів політехнічного циклу: математики, фізики, хімії, біології, географії, а також інших предметів – історії, основ держави і права, літератури, трудового навчання. Професійна освіта є сукупністю знань, практичних умінь і навичок, необхідних для певної галузі трудової діяльності. Вона забезпечує глибоке вивчення наукових основ з обраного виду праці, формування спеціальних практичних умінь та навичок, виховання майбутніх фахівців. Внаслідок професійного навчання особа набуває певну спеціальність і кваліфікацію.

Викладання – організація та управління викладачем пізнавальної діяльності студентів, в результаті чого відбувається розвиток і виховання студентів.

Викладання полягає у формулюванні перед студентами пізнавального завдання, повідомленні нових знань, управлінні їх засвоєнням, закріпленням та використанням, у перевірці якості знань, умінь, навичок.

Учіння – власна навчальна діяльність студента.

Учіння є процесом пізнавальної діяльності студентів, завдяки якій вони засвоюють системні знання, здобувають індивідуальний досвід пізнання, вміння самостійно ними оперувати, застосовувати навички й уміння, розвиваючи свій навик спілкування з викладачем і студентами в колективі.

Знання – факти, відомості, наукові теорії, закони, поняття, системно закріплені у свідомості людини.

3.2. Характерні особливості повноцінних знань здобувачів вищої освіти

Дидактика виділяє такі види знань: основні терміни і поняття. Забезпечують розуміння, тлумачення, сприйняття наукових положень; факти щоденної дійсності й наукові факти. Допмагають пізнанню законів будь-якої науки, формуванню переконань, формулюванню, обстоюванню ідей; основні закони науки. Розкривають зв'язки і відношення між різними об'єктами та явищами дійсності; теорії. Містять систему наукових знань про певну сукупність об'єктів, про методи пояснення та передбачення явищ конкретної предметної галузі; знання про способи діяльності. Вони є сукупністю методів, набуття і нагромадження знань; оцінні знання. Відомості про норми ставлення до різних явищ життя.

Характерними особливостями повноцінних знань студентів є: повнота знань (кількість передбачених програмою знань про об'єкт вивчення); глибина знань (кількість усвідомлених істотних зв'язків певного знання з іншими, що до нього належать); оперативність знань (готовність і вміння студента застосувати їх у конкретних ситуаціях); гнучкість знань (швидкість знаходження варіативних способів застосування їх за зміни ситуації); конкретність та узагальненість знань (розуміння конкретних виявів узагальненого знання, здатність підводити конкретні знання до узагальнень); системність знань (сукупність знань, яка за своєю структурою відповідає структурі наукової теорії); усвідомлення знань (розуміння зв'язку між ними через уміння їх застосовувати).

3.3. Сутність педагогічного процесу та його компоненти

Педагогічний процес – це сукупність послідовних і взаємопов'язаних дій педагогів та студентів, направлених на свідоме і міцне засвоєння системи знань, навичок і умінь, формування здатності застосовувати їх на практиці.

Педагогічний процес зумовлений цілями освіти і взаємозв'язком основних її компонентів: змістом, навчанням, викладанням, вихованням.

***Навчання** – це систематична і свідомо навчальна діяльність студентів (учнів), пов'язана з оволодінням знаннями, навичками і вміннями, в ході якої відбувається розвиток їх пізнавальних і творчих сил та здібностей.*

***Пізнання** – складний процес, націлений на розвиток. У процесі опосередкованих відчуттів, активного вивчення об'єктивної діяльності в студентів (учнів) виникають певні уявлення про ті або інші явища, предмети, процеси.*

Важлива умова успішності навчання – активність пізнавальної діяльності тих, хто навчається, яку варто розглядати як якість навчальної діяльності учня, що проявляється в його ставленні до змісту і процесу навчання, в прагненні оволодіти знаннями і навичками, в мобілізації морально-вольових зусиль на досягнення навчально-пізнавальних цілей.

Пізнавальна активність впливає на становлення особистості студента, на його ставлення до самого себе, своєї праці, людей, суспільства, середовища.

Важливою специфічною особливістю педагогічного процесу в професійному освітньому закладі є практичне навчання, яке складає його головний компонент. Основна мета виробничого навчання – формування в студентів основ професійної майстерності в області певної професії. Керівною стороною у взаємодії педагога й студента є педагог. Саме він впливає на студента, повідомляє йому знання, формує його особистість.

Важливий компонент педагогічного процесу – його зміст. Зміст навчання визначається змістом освіти, який реалізується в ході педагогічного процесу. Зміст навчання зафіксовано в документах – державному стандарті, навчальній програмі відповідного предмета та ін. У змісті освіти втілені соціальні цілі, поставлені перед системою професійної освіти з підготовки кваліфікованих робочих і спеціалістів, таким чином, цілі конкретної педагогічної системи, а ціль визначає вибір засобів (форм, методів, способів організації) її здійснення. У свою чергу закономірності педагогічного процесу впливають на формування змісту. Це означає, що зміст освіти, відображений у навчальній документації, повинен враховувати реальні умови педагогічного процесу. Якщо не враховувати ці умови, закономірності і принципи при складанні програм і підручників, навчальні матеріали можуть виявитися занадто складними для студентів, нереальними за відведеним часом, їх логіка не буде відповідати логіці педагогічного процесу. Логіка навчального предмета не те, як вона подана в програмах і підручниках, не догма, а тільки окреслення загального порядку подачі і вивчення навчального матеріалу. Хід педагогічного процесу залежить не тільки від логіки предмета, але й від умов, в яких проходить навчання (склад і рівень групи, обладнання, морально-психологічний клімат).

Таким чином, педагогічний процес – це цілісне педагогічне явище. Всі його компоненти взаємопов'язані. Цілі освіти втілені у змісті освіти, який визначає форми і методи навчання.

Загальна ціль професійної школи – різнобічний, гармонійний розвиток особистості – передбачає єдність її освіченості, вихованості і професійного розвитку. Педагогічний процес покликаний здійснювати три основні взаємопов'язані функції – освітню, виховну і розвиваючу.

3.4. Функції педагогічного процесу

Освітня функція педагогічного процесу полягає у формуванні у здоувачів вищої освіти системи наукових знань – фактів, законів, закономірностей, теорій, явищ, процесів, у формуванні умінь застосовувати отримані знання і вміння для вирішення навчальних і пізнавальних задач; у формуванні в них загальнонаукових і спеціальних професійних умінь; у закріпленні, удосконаленні й поглибленні отриманих знань та умінь.

Виховна функція педагогічного процесу проявляється в тому, що навчання постійно, незалежно від того, як розглядає це питання педагог, виховує здоувачів. Основна задача викладача – максимально використати виховні можливості педагогічного процесу для формування в студентів кращих якостей. У ході педагогічного процесу в них формуються основи наукового світогляду, професійні погляди, повага до праці, людей праці, високі моральні якості, відповідальність, ініціативність; формування норм і правил поведінки на етапі студентського життя.

Навчання, що виховує, передбачає врахування особистісних якостей студентів, загальної характеристики студентського колективу, цілеспрямованість у вирішенні виховних задач. Виховний вплив педагогічного процесу полягає в розкритті студентам зв'язків професійних знань і умінь із життям, із практикою.

Виховання забезпечується впливом на здобувачів особистості педагога, професійною і педагогічною майстерністю викладача, відбором навчального матеріалу, високим науковим рівнем викладання, методами навчання, що розвивають активність, стимулюють їх самостійність.

Розвиваюча функція – це результат педагогічного процесу. Навчання є джерелом розвитку, воно веде за собою розвиток і завжди йде попереду нього.

3.5. Рушійні сили педагогічного процесу

Рушійними силами педагогічного процесу є протиріччя між пізнавальними і практичними задачами, які повинен вирішити учень, і рівнем його

компетентностей, розумового, вольового, емоційного розвитку; між потребами у засвоєнні певних професійних знань і навичок та реальними можливостями у здійсненні цих потреб.

Педагог, озброюючи здобувачів знаннями і вміннями, повинен послідовно підводити їх до все складніших задач, регулювати хід педагогічного процесу таким чином, щоб труднощі пізнавальних і практичних задач у кожний момент відповідали можливостям здобувачів. Тільки за таких умов вони в змозі будуть не тільки усвідомити протиріччя, але й зосередитися на ньому й знайти спосіб рішення.

Характерним для педагогічного процесу є також суперечності його організаційних форм. Сутність у тому, що педагогічний процес здійснюється, як правило, фронтально, а кожний здобувач оволодіває знаннями й уміннями індивідуально. Це зумовлює необхідність удосконалення шляхів індивідуалізації педагогічного процесу.

Для педагогічного процесу характерна певна логіка, яка забезпечує оптимально ефективні результати як засвоєння знань, формування вмінь, так і розвиток пізнавальних та інших здібностей здобувачів. Стосовно до діяльності здобувачів вищої освіти, до навчання логіка педагогічного процесу відображає процес навчального пізнання: первинне знайомство з матеріалом та його сприйняття, спеціальна робота по його закріпленню, оволодіння матеріалом, можливість оперувати ним у різних умовах, застосовуючи його на практиці; самоконтроль студентів у процесі засвоєння знань і формування навичок.

Стосовно до діяльності педагога функції педагогічного процесу наступні: постановка цілі, мотивація і стимулювання пізнавальної діяльності учнів; повідомлення учням навчального матеріалу, керівництво їх пізнавальною діяльністю при самостійному засвоєнні знань; керівництво закріпленням і удосконаленням знань здобувачів; керівництво діяльністю здобувачів по застосуванню знань на практиці, формуванням навичок і вмінь; аналіз досягнень, перевірка й оцінка їх знань, навичок, умінь.

Кожній ланці притаманні специфічні форми і методи навчання. Структура і загальні закономірності педагогічного процесу характерні для закладів середньої освіти. Разом із тим на педагогічний процес впливають специфічні особливості освіти: педагогічний процес відбувається в умовах певної орієнтації здобувачів на отримання конкретної професії, спеціальності.

Знання про навколишній світ поділяються на теоретичні знання (поняття, системи понять, теорії, гіпотези, закони і методи науки) і фактичні знання, одиничні поняття (знаки, цифри, букви, назви, події).

***Уміння** – здатність свідомо діяти на основі засвоєних знань. Передбачають використання набутих знань. Формування їх складним процесом аналітично-синтетичної діяльності, яке проходить кілька стадій: усвідомлення, оволодіння, реалізація.*

***Навички** – автоматизовані, звичні, безпомилково виконувані дії (доведені до автоматизму уміння).*

Уміння і навички можуть бути теоретичними (в їх основі – правила оперування поняттями, вони є результатом аналізу-синтезу) і практичними (дії, що регулюються за допомогою формул, моделей).

Згідно з національною доктриною головна мета української системи освіти - створити умови для розвитку і самореалізації кожної особистості як громадянина України, формувати покоління, здатні навчатися впродовж життя, створювати й розвивати цінності громадянського суспільства [10-12].

Система освіти має забезпечувати: формування особистості та професіонала – патріота України, який усвідомлює свою належність до сучасної європейської цивілізації, чітко орієнтується в сучасних реаліях і перспективах соціокультурної динаміки, підготовлений до життя і праці у ХХІ столітті; збереження і продовження української культурно-історичної традиції, виховання шанобливого ставлення до державних святинь, української мови і культури, історії і культури народів, які проживають в Україні, формування культури міжетнічних відносин; виховання людини демократичного світогляду і культури, яка дотримується прав і свобод особистості, з повагою ставиться до традицій народів і культур світу, національного, релігійного, мовного вибору особистості, виховання культури миру і міжособистісних відносин; формування у молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання; розвиток молоді творчих здібностей, підтримку обдарованих молоді, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості; виховання здорового способу життя, розвиток дитячого і юнацького спорту; формування трудової і моральної життєтворчої мотивації, активної громадянської та професійної позицій; навчання основних принципів побудови професійної кар'єри і навичок поведінки в сім'ї, колективі та суспільстві, системі соціальних відносин і, особливо, на ринку праці; підготовку людей високої

освіченості й культури, кваліфікованих спеціалістів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні та впровадженні новітніх наукомістких й інформаційних технологій; екологічне виховання; етичне та естетичне виховання і формування високої гуманістичної культури особистості, здатності протидіяти проявам бездуховності; організацію навчально-виховного процесу з урахуванням сучасних досягнень науки, педагогічної теорії, соціальної практики, техніки і технології; наступність рівнів освіти і неперервність навчання; створення та впровадження інформаційних технологій навчання; різноманітність типів і видів закладів освіти, варіативність навчальних програм, індивідуалізацію навчання і виховання; академічну мобільність учителів і викладачів, учнів та студентів; підтримку професійного зростання педагогічних та науково-педагогічних кадрів.

Пріоритетами державної політики в розвитку освіти є: особистісна орієнтація освіти; створення рівних можливостей для дітей і молоді в здобутті якісної освіти; удосконалення системи неперервної освіти та освіти впродовж життя; розвиток україномовного освітнього і культурного простору; забезпечення освітніх запитів національних меншин; формування національних та загальнолюдських цінностей; формування через освіту здорового способу життя; забезпечення економічних і педагогічних умов для професійної самореалізації педагогічних працівників підвищення їх соціального статусу; впровадження інформаційних педагогічних технологій, розвиток бібліотечної справи, забезпечення доступності інформації, навчальної і довідкової літератури; створення індустрії навчальних засобів; створення ринку освітніх послуг; інтеграція української освіти в європейський та світовий освітній простір; гармонійне поєднання навчального процесу та наукової діяльності вищого навчального закладу; використання наукових результатів як бази і змісту навчання.

Питання та завдання для самоперевірки

1. Поясніть, що таке педагогічний процес і чим він зумовлений.
2. Розкрийте, у ході чого відбувається розвиток пізнавальних і творчих здібностей учня.
3. Поясніть, що передбачає навчання, яке виховує.
4. Дайте відповідь, в яких документах зафіксовано зміст навчання.

5. Охарактеризуйте три основні функції, що здійснюються в педагогічному процесі.
6. Розкрийте особливості освітньої функції.
7. Поясніть, у чому проявляється виховна функція.
8. Розкажіть, що є рушійними силами педагогічного процесу.
9. Поясніть, які функції педагогічного процесу притаманні діяльності педагога.

Практичний блок

1. Вивчити й проаналізувати зв'язок дидактики з іншими науками.
2. Вивчити й проаналізувати загальну структуру та зміст компонентів теорії навчання.
3. Прокоментувати викладання й учіння як два види навчальної діяльності, що існують в єдності.
4. Розкрити сутність педагогічного процесу та його компоненти.
5. Здійснити аналіз функцій педагогічного процесу.
6. Розкрити роль рушійної сили педагогічного процесу.
7. Охарактеризувати функції педагогічного процесу стосовно діяльності викладача і здобувача вищої освіти.
8. Зробити коментар до завдань системи освіти в Україні.
9. Охарактеризувати навчання, освіту, викладання, учіння, знання, уміння, навички, закономірності, принципи, форми, методи навчання як категорії дидактики.

Блок самостійної роботи

1. Підготуватися до семінару «Методика дидактичного проєктування - сутність, поняття, завдання».
2. Написати реферат на одну із запропонованих тем: «Сучасні підходи до навчально-методичної діяльності учителя зі STEM-навчання», «Професійна компетентність учителя зі STEM-навчання», «Портфоліо учителя зі STEM-навчання».
3. Підготувати доповідь на семінар «Дидактика як загальна теорія освіти і навчання», «Характеристика компонентів теорії навчання».
4. Підготувати виступ «Загальна характеристика педагогічного процесу в НУШ», «Загальна характеристика педагогічного процесу в сучасному ЗВО».

5. Підготувати реферат на тему «Педагогічний процес у закладі вищої освіти та його компоненти».

6. Підготувати інформаційно-документальний матеріал на семінар «Система освіти в Україні: історія та сучасність».

Тестові завдання для самоперевірки

1. Із вказаних понять виділіть основні категорії дидактики:

1. Результати навчання. 2. Учіння. 3. Навчання. 4. Виховання. 5. Формування.
6. Розвиток. 7. Освіта. 8. Процес. 9. Принципи навчання. 10. Форма навчання.
11. Діалектика. 12. Метод навчання. 13. Засіб навчання. 14. Викладання.
15. Оптимізація. 16. Закономірності навчання.

2. Назвіть авторів, які вивчали різні аспекти проблеми співвідношення навчання і розвитку.

1. Навчання і психічний розвиток – це тотожні процеси.

2. Зв'язок між навчанням і розвитком відсутній. Розвиток дитини є наслідком внутрішнього, спонтанного самозмінювання, на яке навчання не має ніякого впливу.

3. Процес розвитку не співпадає з процесом навчання, тобто навчання «веде» за собою розвиток і «йде» попереду нього.

Для довідки: прізвища а) Ж. Піаже, б) З. Фрейд, в) Л. Виготський, г) В. Торндайк, д) У. Джеймс, ж) Л. Занков.

3. Розподіліть відповіді за групами, які характеризують:

1) традиційна, 2) педоцентрична, 3) сучасна дидактична система:

а) навчання зводиться до передачі готових знань учням;

б) навчання зводиться до спонтанної діяльності учнів;

в) навчання розуміють як взаємопов'язану діяльність викладання-учіння, за якої викладач опирається на активність студентів;

г) структура процесу навчання близька до наукового пошуку: виявлення проблеми – її вирішення;

д) процес навчання будується так, щоб сформувати систему знань, забезпечити виховання і розвиток особистості;

ж) структуру процесу навчання утворюють: повідомлення, розуміння, узагальнення і застосування знань.

4. Інноваційні дидактичні системи поділяються на сім підгруп:

а) дидактичні; б) ремісничі; в) креативні; г) особистісно-орієнтовані; д) класичні; е) природні; є) інтенсивні; ж) культурні; з) організаційні.

5. Що таке дидактика?

а) це теорія навчання і освіти; б) це теорія навчання і виховання; в) це теорія навчання; г) це галузь педагогічної науки, що досліджує питання методики викладання окремих навчальних дисциплін.

6. Основними функціями процесу навчання є:

- 1) освітня, розвиткові, виховна і функція психологічної підготовки;
- 2) освітня, розвиткові, виховна; 3) правильної відповіді немає.

7. Методика викладання професійного навчання – це:

- а) наука про професійну підготовку студентів, форми і методи навчання;
- б) галузь педагогічної науки про закономірності навчання і виховання, наукову і професійну підготовку студентів;
- в) галузь педагогічної науки, яка вивчає принципи, зміст, форми, методи, прийоми, закономірності розвитку викладання технічних дисциплін та виробничого навчання.

1.2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ПРИНЦИПИ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

***Ключові слова:** процес навчання, принципи навчання, закономірності процесу навчання, зовнішні та внутрішні закономірності*

План

1. Зовнішні та внутрішні закономірності.
2. Напрямок дослідження дидактичних закономірностей.
3. Закономірності навчання як складова частина педагогічного процесу та їх види.
4. Дидактичні принципи навчання.

Знайомлячись із закономірностями процесу навчання, ви дізнаєтеся про: тісний зв'язок закономірностей із основними компонентами навчального процесу; напрямок дослідження дидактичних закономірностей; види закономірностей навчання.

1. Зовнішні та внутрішні закономірності

Закономірності і принципи – це системо твірні дидактичні категорії, які відображають цілісність педагогічного процесу.

Вони тісно зв'язані з основними компонентами навчального процесу: цілями і завданнями навчання, змістом і формами його реалізації, методами і засобами, стимулюванням і результативністю навчання.

Що дає для викладача знання закономірностей і принципів навчання? Якщо педагог-усвідомлює, яким чином зв'язані між собою дидактичні поняття, компоненти, як вони детерміновані і яким законам підкоряються, то це розширює поле його діяльності і можливості ефективно керувати цим процесом. Як відомо, навчальний процес є соціальним процесом, якому притаманні специфічні закономірні зв'язки. Їх особливість полягає в тому, що ці закономірності проявляються не «всліпу», що вони протікають не з природною послідовністю, а реалізуються чи здійснюються через свідому діяльність суспільних, колективних чи індивідуальних суб'єктів.

Закономірності – суттєві, необхідні зв'язки між процесом навчання і соціальними процесами, а також зв'язки внутрішнього характеру (між метою і змістом, формами).

2. Напрямок дослідження дидактичних закономірностей

Основний напрямок дослідження дидактичних закономірностей - відношення між власне дидактичними процесами і процесами формування особистості. Досить складно розкрити структуру переплетення дидактичних закономірностей в їх соціальному, психологічному та інших аспектах, оскільки всі соціально важливі процеси впливають на навчання (в якості детермінантів, механізмів перетворення, регулювання тощо).

Зв'язки між будь-якими явищами існують як зовнішні, так і внутрішні. Навчання здійснюється в тісному взаємозв'язку з усіма соціальними процесами. Воно безпосередньо і постійно залежить від рівня розвитку суспільства. Це відображено у закономірності обумовленості: протікання і результати процесу навчання залежать від потреб суспільства і особистості, матеріально-технічних та економічних можливостей, умов протікання процесу (морально-психологічних, санітарно-гігієнічних, естетичних та інших). Таким чином, ефективна організація навчання вимагає враховувати потреби розвитку країни, ініціативи і творчості людей. Ця закономірність навчального процесу обумовлена його зовнішніми зв'язками [13-19].

Зв'язки також існують всередині процесу навчання (між основними його суб'єктами і компонентами).

1. Єдність викладання і учіння. Вони утворюють основне дидактичне відношення, «клітину» навчального процесу. Викладання спрямоване на «перетворення» змісту навчання у зміст свідомості, у властивості особистості. Діяльність викладача (викладання) визначається об'єктивними і суб'єктивними факторами. До об'єктивних факторів належать: цілі навчання, умови його організації, засоби навчання і матеріально-технічне забезпечення, об'єм часу. Серед суб'єктивних факторів називають: педагогічні і дидактичні можливості викладача, ступінь його майстерності, стиль викладання, комунікативні здібності та інші. Основною характеристикою діяльності вчителя є його керівна роль у процесі навчання. Формування особистості здійснюється в основному через учіння (діяльність студента). Позиція студента в процесі навчання характеризується одночасно позиціями суб'єкта і об'єкта.

2. Ефективність навчання закономірно залежить від того, наскільки педагогу вдалося забезпечити єдність своїх дій з діями студентів, наскільки педагогічний вплив резонує (знаходить відгук) з активністю студентів. Якщо ця активність (викладача й студента) співпадає – має місце явище «педагогічного резонансу». Таким чином, навчання ефективне тоді, коли воно стимулює активність, самостійність студентів, потребу у самоосвіті.

3. Взаємозалежність завдань, змісту, методів і форм навчання. Навчальний процес починається з проектування його цілей і завдань. Цілі і завдання визначають всі наступні компоненти процесу – засоби навчання, форми і методи. Зміст навчального матеріалу повинен забезпечувати повноту рішення поставлених завдань. Зміст навчального матеріалу впливає на вибір методів, форм і технічних засобів навчання.

3. Закономірності навчання як складова частина педагогічного процесу та їх види

Закономірності навчання як складова частина педагогічного процесу пов'язані із засвоєнням тими, хто навчається, змісту навчання. Розглянемо закономірності навчання, запропоновані педагогом-дидактом І. Підласим [15].

1. Дидактичні (змістовно-процесуальні) закономірності:

- результати навчання прямо пропорційні терміну навчання, а продуктивність засвоєння знань і умінь обернено пропорційна кількості і складності матеріалу, що вивчається;
- результати навчання прямо пропорційні усвідомленню завдань навчання і

значимості змісту для тих, хто навчається;

- результати навчання залежать від способів включення тих, хто навчається, у навчальну діяльність, від методів та засобів навчання;
- продуктивність засвоєння знань і умінь залежить від педагогічної майстерності педагога.

2. Гносеологічні (пізнавальні) закономірності:

- результати навчання прямо пропорційні вмінню учитися, а продуктивність - об'єму навчальної діяльності;
- продуктивність засвоєння знань прямо пропорційна об'єму їх практичного застосування;
- розумовий розвиток тих, хто навчається, прямо пропорційний засвоєнню об'єму взаємопов'язаних знань, умінь і досвіду творчої діяльності;
- продуктивність засвоєння знань і умінь прямо пропорційна потребі навчатися;
- продуктивність засвоєння залежить від рівня проблемності, інтенсивності включення тих, хто навчається, у вирішення навчальних проблем.

3. Психологічні закономірності (особливості розвитку тих, хто навчається):

- продуктивність навчання прямо пропорційна інтересу й можливостям тих, хто навчається;
- продуктивність навчання прямо пропорційна кількості й інтенсивності тренувальних вправ;
- продуктивність навчання прямо пропорційна увазі й пізнавальній активності тих, хто навчається;
- результати засвоєння навчального матеріалу залежать від здібностей та індивідуальних нахилів, розвитку пам'яті й особливостей мислення тих, хто навчається.

4. Кібернетичні закономірності (управлінський аспект):

- ефективність навчання прямо пропорційна частоті й об'єму зворотного зв'язку;
- якість знань і умінь залежить від ефективності контролю й якості управління навчальним процесом;
- ефективність управління прямо пропорційна кількості й якості керованої інформації, станів і можливостей тих, хто навчається;
- продуктивність навчання підвищується, якщо модель майбутньої діяльності випереджає саму діяльність.

5. Соціологічні закономірності (взаємодія з навколишнім середовищем):

- розвиток індивіда зумовлений розвитком всіх інших індивідів, з якими він знаходиться у спілкуванні;
- продуктивність навчання залежить від об'єму й інтенсивності пізнавальних контактів;
- ефективність навчання підвищується в умовах пізнавальної напруги, викликаній змаганням;
- ефективність навчання залежить від якості спілкування педагога тими, хто навчається;
- ефективність навчання залежить від рівня «інтелектуального середовища», інтенсивності взаємонавчання.

7. Організаційні взаємодії (технологізація):

- ефективність навчання залежить від організації всього процесу навчання, який забезпечує потребу вчитися, формує пізнавальні інтереси і т.п.;
- результати навчання прямо пропорційні ставленню тих, хто навчається, до навчальної праці, своїм обов'язкам;
- результати навчання прямо пропорційні працездатності тих, хто навчається;
- продуктивність навчання залежить від рівня організації навчальної праці.

4. Дидактичні принципи навчання

Принцип (від латинського *principium* – основа, першооснова) – керівна ідея, основне правило, основна вимога до діяльності, яка витікає із встановлених наукою закономірностей.

Принципи навчання – система вихідних, основних вимог до навчання, виконання яких забезпечує ефективне вирішення завдань учіння і розвитку особистості.

Принципи визначають зміст, організаційні форми і методи навчального процесу відповідно до загальних цілей і закономірностей. Основне в принципах – це вимоги до організації пізнавальної діяльності студентів. Результативне навчання є наслідком творчої реалізації викладачем вимог, які органічно витікають із самої сутності дидактичних принципів.

Загальна кількість принципів у дидактичній теорії чітко не визначена. Розвиток науки пов'язаний із постійним проникненням у більш складні зв'язки і відношення між активними компонентами процесу навчання, тому є різні підходи до класифікації і послідовності принципів навчання.

Проблема дидактичних принципів навчання неодноразово розглядалася в

наукових дослідженнях. Дидактичні принципи повинні розкривати об'єктивні, закономірні зв'язки між явищами. Їхнім наслідком є загальні та специфічні вимоги до вивчення предметів і явищ педагогічної дійсності, що складають об'єкт дидактики як науки. Останні досягнення науки і техніки створили умови для обґрунтування дидактичних принципів на основі комплексного підходу до дослідження пізнавальної та діяльності студентів [13-15]. Зміст загальноосвітніх, спеціальних предметів і виробничого навчання у професійній школі повинен відображати визначені об'єктивні загальні закономірності та специфічні особливості виробничої галузі й окремих робочих професій.

Зв'язок принципів навчання з загальнопедагогічними принципами

Принципи професійного навчання тісно пов'язані з загальнопедагогічними принципами, але все ж таки мають свої специфічні особливості. Класифікація принципів будується на основі факторів ефективності виховних відношень, характерних як для теоретичного, так і для практичного навчання. До них відносяться студенти; педагогічний процес як взаємодія «педагог-студент»; «педагог-техніка-студент», зв'язок педагогічного процесу з середовищем.

Таким чином, для здійснення взаємозв'язку теоретичного і виробничого навчання перелічені вище принципи реалізуються через організаційно-педагогічні умови, проєктовані в педагогічній технології, що базуються на інтегративно-модульній системі поетапного формування професійних знань, умінь, навичок.

Принципи навчання не завжди актуалізуються у викладача під час підготовки теоретичного або практичного заняття, не часто стають об'єктом вивчення і контролю. Аналіз результатів практики свідчить, що викладачі-початківці не вміють вичленити залежність між метою, типом заняття і функціональним проявом конкретних методів навчання (наприклад, у професійно-технічному закладі урок засвоєння нових знань передбачає реалізацію насамперед принципів науковості, доступності, систематичності і послідовності; уроки формування умінь застосовувати знання на практиці передбачають аналіз принципів міцності, активності, свідомості, зв'язку навчання з життям тощо).

Всі принципи навчання тісно взаємозв'язані, взаємопроникають і взаємоконтролюють один одного, і чим більше їх реалізовано під час уроку, тим вища його результативність та ефективність. Одні принципи чітко проявляють

свою дію, інші - є загальним дидактичним фоном, а деякі неможливо реалізувати в конкретній навчальній ситуації.

Запропонована послідовність дидактичних принципів відповідає логіці діяльності викладача: від постановки цілей і завдань навчання до здійснення контролю за його результатами.

Характеристика принципів навчання

Перша група принципів відноситься до реалізації особистісно орієнтованої стратегії професійної освіти і базується на гуманістичних цінностях. Головним виступає потенціал особистості, що ініціює її саморозвиток. Враховуючи те, що для формування готовності до професійної діяльності, наприклад, майстра виробничого навчання, велике значення має самотійність при виконанні практичних завдань у педагогічному процесі, можна виділити *принцип розвитку самотійності особистості*.

Принцип розвитку самотійності особистості відображає закономірність “включення студента в активну діяльність, яка реалізується через таку якість, як самотійність. Вперше цей принцип був висунутий до навчальної праці К. Ушинським, який стверджував, що основне завдання наставника полягає в тому, щоб розвинути самотійність у навчанні. Самотійність особистості – це така діяльність людини, яка забезпечує їй свободу вибору рішень, реалізує її ініціативи.

Ефективність педагогічного процесу підвищиться, якщо студенти будуть мати стійкі мотиви не тільки до навчання, але й до майбутньої професійної діяльності. Таким чином розвиток мотивації через інтерес, схильність і наміри стануть фундаментом наукової побудови процесу формування готовності до професійної діяльності. Педагог виступає зовнішнім мотиватором, реалізує принцип мотивації навчання до професійної діяльності.

Суть *принципу мотивації навчання до професійної діяльності* полягає в тому, щоб розвивати потреби і мотиви особистості, що орієнтовані на професійну діяльність. Виховні стосунки у процесі формування майбутнього спеціаліста варто будувати з врахуванням уже існуючих у студента внутрішніх мотивів до навчання і майбутньої професійної діяльності.

Друга група принципів – це вимоги, пов'язані безпосередньо з процесом формування майбутнього спеціаліста. До них відносяться: принцип професійної направленості; принцип професійної мобільності; принцип зв'язку навчання з

виробничою працею; принцип соціального партнерства; принцип політехнізму.

Принцип професійної направленості регулює співвідношення загальної і професійної освіти у процесі вивчення основ наук і професійних дисциплін; вказує на один із шляхів встановлення зв'язку теорії з практикою, з професійною діяльністю; націлює на формування професійної направленості особистості як її найважливішої якості. Даний принцип дозволяє встановити взаємозв'язок професійної й загальної освіти як цілісної системи. Для вираження основної ідеї цього принципу можна сформулювати вимоги: формування у студентів системи понять на основі цілісного підходу до організації, прийомів і способів засвоєння знань із основ наук; науково обґрунтованих уявлень про генетичний взаємозв'язок предметів, знарядь, процесу і результату праці у відповідній галузі виробництва; науково обґрунтованих уявлень про цілісну систему підготовки спеціалістів, що включає цілі, принципи, зміст, методи, засоби і форми; ціннісні орієнтації, характерні для професії або спеціальності; а також підсилення зв'язку теоретичного й практичного навчання, розвиток технічного мислення.

Принцип реалізації взаємозв'язку теоретичного і виробничого навчання розкриває не лише основні теоретичні положення, але і загальні технологічні, педагогічні рішення в організації реалізації навчально-виховного й навчально-виробничого процесу. Хоч зв'язок теорії з практикою є загально педагогічним принципом, але у професійній підготовці він об'єднує теоретичну й практичну готовність до майбутньої професійної діяльності. Здійснення даного принципу залежить від дотримання наступних умов:

- теоретичні знання повинні бути випереджальними і перевірятися на практичних заняттях;
- у будь-якому трудовому процесі повинні синтезуватися знання і вміння з різних галузей наук;
- для ефективної реалізації галузевої підготовки необхідно здійснювати синтез галузевих знань і знань із видів виробництва;
- інтеграцію змісту навчання слід здійснювати по вертикалі - об'єднання професійних знань і умінь у межах одного предмета; по горизонталі - взаємозв'язок спеціальних знань і умінь;
- процес професійної підготовки повинен проходити з використанням моделювання професійної діяльності у навчальному процесі (виявлення типових задач, з якими майбутній спеціаліст буде стикатися, виконуючи основні види діяльності на виробництві).

Принцип міждисциплінарності визначає сукупність міжпредметних зв'язків загальноосвітніх, загальнотехнічних, спеціальних предметів і виробничого навчання, об'єднаних для успішного формування, системи знань, умінь, навичок і застосування їх у реальних умовах виробництва.

Розкриття зв'язків між явищами і предметами – найважливіше завдання, яке необхідно вирішити при проектуванні професійної підготовки, що забезпечує реалізацію взаємозв'язку теоретичного і виробничого навчання. Міжпредметні зв'язки розкривають взаємну зумовленість явищ у природі, суспільстві та виробництві, що виявляється в діалектичній єдності загального й одиничного, абстрактного і конкретного. При розв'язанні проблеми зв'язків необхідно враховувати всі положення діалектичного методу. Лише на його основі можна пізнати зв'язки і взаємини між складеними компонентами змісту професійної підготовки (загальноосвітнього, загальнотехнічного, спеціального і виробничого навчання), визначити зв'язки у структурних одиницях і між ними (навчальний план, навчальний предмет, навчальна програма тощо), виявити систему циклових і міжпредметних зв'язків.

Теоретичні предмети пов'язуються між собою через структурні елементи знань, тобто через об'єкти вивчення, методи, теорії і закони. На їх основі реалізується професійно-практична діяльність студентів.

Практичні основи реалізації принципу міждисциплінарності зумовлюють визначені вимоги до процесу організації професійного навчання з урахуванням взаємозв'язку теоретичної та навчально-виробничої підготовки. Використання знань загальноосвітніх предметів при вивченні загальнотехнічних, спеціальних дисциплін є фундаментом навчально-виробничої діяльності з метою всебічного пізнання досліджуваних процесів і явищ.

Відповідність змісту навчального матеріалу загальнотехнічних, спеціальних предметів і професійно-практичного навчання умовам реальної виробничої діяльності майбутніх робітників і фахівців, організація всієї системи навчально-виховного й навчально-виробничого процесу на основі активізації пізнавальної діяльності студентів через удосконалення форм, методів і засобів навчання сприяють більш усвідомленому засвоєнню і формуванню професійних знань, умінь і навичок.

Принцип модульності відображає інтегративні процеси між технікою, технологією та професійною освітою і використовується при проектуванні системи навчання на базі розроблених інтегративно-модульних блоків.

Організація навчання на основі модульної системи дозволяє підвищити якість професійної підготовки. Інтегративно-модульний підхід в організації професійної підготовки передбачає, насамперед, відповідність процесу навчання вимогам науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку, тобто таку побудову процесу навчання, яка забезпечує засвоєння знань, формування пошуку оптимальних рішень техніко-технологічних завдань, умінь розглядати технічну проблему з економічної точки зору. Дієвість принципу модульності залежить від виконання таких вимог до процесу професійної підготовки, що реалізує взаємозв'язок теоретичного і виробничого навчання: зміст професійної підготовки проектується з урахуванням прогнозування розвитку відповідної галузі науки, техніки і технології виробничого процесу, а також рівня автоматизації і механізації виробництва і загального темпу його розвитку; комплексний підхід до навчально-виховного процесу забезпечує розвиток індивідуально-діяльнісних якостей студента; професійна підготовка на інтегративно-модульній основі передбачає організацію навчального процесу на більш високому науково-педагогічному рівні з використанням технічних засобів навчання, передових виробничих технологій, сучасного устаткування.

Третя група принципів - це вимоги, які безпосередньо відносяться до організації педагогічного процесу як взаємодії педагога і студента.

Підготовка майбутнього спеціаліста повинна будуватися з врахуванням принципу цілісності (технологізації) педагогічного процесу. При цьому всі дії педагога професійного навчання підпорядковуються реалізації цілей професійного навчання і виховання. Цей принцип націлює педагога на те, що студент не виховується і не навчається нарізно, а формується як цільна особистість. Для виробничого навчання принцип цілісності реалізується як єдність виховання, навчання і розвитку; систематичність і послідовність організації процесу, оптимізації процесу в цілому.

У взаємозв'язку з дидактичними принципами виступають загальнопедагогічні принципи, які становлять *четверту групу* принципів.

Принцип цілеспрямованості навчання. Застосування цього принципу вимагає від викладача знання основної мети освіти, завдань навчання в сучасній вищій школі, уміння в конкретній ситуації ставити оптимальні завдання навчання, розвитку і виховання, враховуючи реальні навчальні можливості студентів даної групи.

У програмних документах основними освітніми завданнями є:

- оволодіння студентами системою наукових знань, практичних умінь і навичок, специфічних для кожного навчального предмета;
- розвиток розумових здібностей і пам'яті, волі, емоцій особистості, її потреб, інтересів, здібностей; формування наукового світогляду, моральної, трудової, естетичної, екологічної, фізичної та ін. культури.

Плануючи заняття, зміст, методи і форми навчання, викладач повинен забезпечити усвідомлення студентами всього комплексу завдань. Ці завдання повинні відображати основні ланки процесу засвоєння знань: від сприймання навчальної інформації до використання знань на практиці.

Принцип науковості. Передбачає розкриття причиново-наслідкових зв'язків явищ, процесів, подій. Вимагає включення в засоби навчання науково перевірених знань, які відповідають сучасному рівню розвитку науки. Принцип науковості реалізується в змісті навчального матеріалу, зафіксованому в навчальних програмах і підручниках.

Принцип систематичності. Передбачає дотримання логічних зв'язків навчального матеріалу. За такої умови він засвоюється в більшому об'ємі і забезпечує економію часу. Цей принцип реалізується в різноманітних формах планування (порядок вивчення окремих питань теми, послідовність теоретичних і лабораторних робіт).

Принцип послідовності. Передбачає безперервний перехід від нижчого до вищого ступеня викладання та учіння.

Принцип доступності. Передбачає підбір методів і засобів навчання, відповідно до рівня розумового, морального і фізичного розвитку студентів (учнів) без інтелектуальних та фізичних перевантажень студентів (учнів). Але цей принцип не означає, що зміст навчального матеріалу повинен бути спрощеним, елементарним. Навчальні завдання повинні перевищувати рівень пізнавальних можливостей учнів, спонукати їх до напруження пізнавальних сил, подолання посильних труднощів. За цієї умови навчання буде «вести за собою розвиток».

Принцип свідомості. Принцип, що передбачає використання логічних операцій і позитивного, відповідального ставлення студентів (учнів) до навчання.

Принцип активності. Вимагає діяльного ставлення учнів до об'єктів, які вивчаються.

Принцип наочності. Принцип, суть якого полягає в необхідності залучення різних органів відчуття до процесу сприймання і аналізу навчальної інформації. Протягом онтогенезу (індивідуального розвитку) послідовно розвиваються три види мислення: наочно-дійове, наочно-образне і абстрактно-теоретичне (понятійне). У процесі навчання всі види мислення розвиваються у тісній взаємодії. Поняттєве мислення неможливе без наочного.

Принцип зв'язку теорії з практикою передбачає: показувати зв'язок розвитку науки і практичних потреб особистості; використовувати оточуючу дійсність як джерело знань і як сферу застосування теорії; використовувати зв'язок навчання і виробництва; доцільно використовувати проблемно-пошукові і дослідницькі завдання; поєднувати розумову діяльність з практичною; розвивати та переносити успіхи студентів (учнів) з одного виду діяльності на інші; використовувати зв'язок навчання з життям як стимул для самоосвіти.

Принцип оперативності знань учнів передбачає цілеспрямовану діяльність у навчанні майбутніх спеціалістів користуватися своїми знаннями. Це досягається у творчій діяльності. З'являється вміння чітко формулювати задачу, аналізувати можливі варіанти, а потім вибір оптимального рішення. Коли учень потрапляє в ситуацію рішення задачі, він знаходиться у пошуку. В результаті учні вчаться не взагалі, а для життя. Такі знання суттєво відрізняються від пасивно заучених.

Правила навчання – це окремі вимоги до викладання. Якщо принцип має характер загальної закономірності, то правила відображають дії, які мають місце в конкретній педагогічній ситуації. Дидактичні правила формуються здебільшого в категоричній формі, бо вони вимагають від викладача безпосередньої дії. Дидактичних правил дуже багато. Принципу науковості відповідають правила: в методах викладання відображайте методи наукового пізнання, розвивайте мислення учнів. Принципу доступності відповідають правила: від легкого до важкого; від загального до конкретного; від відомого до невідомого; від простого до складного; від близького до далекого. Принципу свідомості і активності відповідає правило: часто використовуйте запитання «чому?», щоб навчити учнів розуміти причиново-наслідкові зв'язки. Принципу наочності відповідає правило: слідкуйте за тим, щоб спостереження учнів були систематизовані та приведені у відповідність до причини та наслідку незалежно від порядку, у якому вони здійснювалися.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте загальні закономірності педагогічного процесу навчання
2. Назвіть закономірності навчання, запропоновані педагогом І. Підласим.
3. Поясніть, як закономірності навчання пов'язані із засвоєнням змісту навчання тими, хто навчається.
4. Розкрийте змістовно-процесуальні закономірності навчання.
5. Поясніть внутрішні й зовнішні закономірності навчання.
6. Розкрийте, які зв'язки існують всередині процесу навчання.
7. Дайте визначення поняття «закономірності».
8. Охарактеризуйте кібернетичні закономірності.

Питання та завдання для самоперевірки

1. Визначте співвідношення понять закономірність, «закон», «дидактичний принцип», «правило навчання».
2. Чому існує різна кількість принципів навчання?
3. Яке практичне значення має уявлення викладача про принципи навчання як дидактичну систему?
4. Чому правильне застосування дидактичних принципів несумісне з будь-яким формалізмом і догматизмом у роботі?
5. В чому суть принципу свідомості й активності? Назвіть основні правила його реалізації.
6. Назвіть основні правила реалізації принципу цілеспрямованості.
7. Назвіть основні правила реалізації принципу наочності.
8. Назвіть основні правила реалізації принципу систематичності і послідовності.
9. Назвіть основні правила реалізації принципу науковості.
10. Назвіть основні правила реалізації принципу доступності.
11. Розкрийте принцип професійної мобільності.
12. Прокоментуйте різницю між дидактичними і загальнопедагогічними принципами.
13. Охарактеризуйте стисло 2-3 групи принципів.
14. Розкрийте умови, яких треба дотримуватися викладачеві, використовуючи принцип взаємозв'язку теоретичного навчання з виробничою працею.

Практичний блок

1. Визначення дидактичного принципу в поданій інформації: представляти для сприйняття почуттями все, що тільки можливо, а саме: видиме - для сприйняття зором, те, що чуємо, – слухом, запахи – обонянням, те, що належить смаку, - смаком, те, що доступне осязанню, – осязанням. Більше 75% інформації засвоюється через зір. Спочатку побачити, потім осмислити. Методично грамотно звертати уваги тих, хто навчається, на елементи, що належать осмисленню (не всі учні розглядають те, що має на увазі викладач). Важливий коментар викладача, вміння привернути увагу саме до того елемента, що вивчається і осмислюється.

2. Визначення дидактичного принципу в поданій інформації: важливість цього методу полягає в наступних правилах:

- у навчанні варто переходити від того, що учневі близько, до того, що йому до цього часу чужим, непізнаним;
- у навчанні варто переходити від легкого до більш складного;
- у навчанні варто переходити від вже відомого до нового, невідомого;
- варто враховувати відмінності у швидкості індивідуальної роботи й просування окремих учнів у навчанні.

3. Визначення дидактичного принципу в поданій інформації: заняття спеціально будується для учня цікаво, а вирішення проблеми вибирається учнем самостійно; програмні завдання стають для учня його власними. Викладач ставить учнів(студентів) у ситуацію, що вимагає вміння аналізувати. Пошук відповіді у кожній конкретній ситуації, особливо виробничій, вимагає співставлення, проведення аналогій з уже апробованими на практиці рішеннями. Заохочення до колективних форм роботи.

4. Для вираження основної ідеї цього принципу можна сформулювати вимоги: формування у студентів системи понять на основі цілісного підходу до організації, прийомів і способів засвоєння знань із основ наук; науково обґрунтованих уявлень про генетичний взаємозв'язок предметів, знарядь, процесу і результату праці у відповідній галузі виробництва; науково обґрунтованих уявлень про цілісну систему підготовки спеціалістів, що включає цілі, принципи, зміст, методи, засоби і форми; ціннісні орієнтації, характерні для професії або спеціальності; а також підсилення зв'язку теоретичного й практичного навчання, розвиток технічного мислення.

Блок самостійної роботи

1. Скласти таблицю «Дидактичні принципи методики професійного навчання» й дати коротку характеристику.
2. Підготувати виступ «Роль дидактичних принципів у процесі формування майбутнього фахівця».

Висновок до розділу 1

Познайомившись із матеріалом цього розділу, узагальнимо його у вигляді висновку до розділу. Процес професійної підготовки бакалаврів з педагогічної освіти переживає глибоку трансформацію, зумовлену змінами в суспільстві, технологічним прогресом і потребами ринку праці. Сучасна освіта відходить від застарілої моделі, де викладач є єдиним джерелом знань, до студентоцентрованого підходу, що акцентує увагу на активній ролі студента у власному навчанні. Ця зміна відображена у цінностях Європейського простору вищої освіти, які передбачають розвиток у студентів критичного мислення, навичок розв'язання проблем та готовності до навчання впродовж усього життя.

Освітні трансформації сьогодні базуються на п'яти ключових трендах:

- Інтернаціоналізація: Сприяє мобільності студентів і викладачів, міжнародній співпраці та обміну досвідом, що готує фахівців до роботи в глобалізованому світі.
- Діджиталізація: Широке впровадження електронних платформ, онлайн-курсів (MOOCs), віртуальних лабораторій та інших цифрових інструментів, що робить навчання більш гнучким, доступним та персоналізованим. Це також допомагає формувати у студентів цифрову грамотність, необхідну для XXI століття.
- Зміна концепції викладання: Викладач перетворюється на ментора та наставника, який допомагає студентам використовувати знання на практиці. Основна увага зосереджується не на обсязі інформації, а на результатах навчання та формуванні компетентностей, які відповідають потребам суспільства і роботодавців.
- Удосконалення навчального середовища: Створення сучасних бібліотек, лабораторій та аудиторій, адаптованих для інтерактивних та командних форм роботи, що стимулює співпрацю та творчість.
- Розроблення інституційних політик: Університети створюють стратегії, спрямовані на постійне вдосконалення якості освіти.

Центральне місце в цій моделі займає компетентнісний підхід, який розглядає освіту як підготовку людини до вирішення життєвих і професійних завдань. Компетентність – це не просто сума знань, умінь і навичок, а здатність їх застосовувати в конкретній ситуації. Це передбачає гнучкість, критичне мислення та мобільність. На відміну від традиційного навчання, яке зосереджується на засвоєнні інформації, компетентнісний підхід оцінює здатність вирішувати проблеми різної складності.

Дидактика, як загальна теорія навчання, відіграє ключову роль у цих змінах. Вона досліджує процес навчання на теоретичному рівні, визначаючи його закономірності, принципи, методи та форми. Сучасні завдання дидактики включають: обґрунтування принципів професійного навчання; визначення критеріїв відбору змісту освіти, щоб уникнути перевантаження; дослідження міжпредметних зв'язків для системного формування знань; розробку нових освітніх технологій. Дидактика тісно пов'язана з іншими науками – філософією, психологією, фізіологією, соціологією, що дозволяє їй ефективно враховувати всі аспекти розвитку особистості. Вона не лише описує процес навчання, але й постійно його вдосконалює, розробляючи нові підходи, що забезпечують підготовку конкурентоспроможних фахівців.

Процес навчання є центральною ланкою професійної підготовки бакалаврів, що визначає ефективність формування майбутніх фахівців. Це складна взаємодія між викладачем і студентом, спрямована на засвоєння знань, умінь і навичок. У рамках педагогічного процесу, який включає навчання, викладання та виховання, відбувається всебічний розвиток особистості, її пізнавальних сил, здібностей і професійної майстерності. Дидактика оперує основними категоріями, які визначають сутність навчального процесу:

Навчання – це двосторонній процес, що об'єднує діяльність викладача та студента для досягнення освітніх цілей. Освіта – це результат цього процесу, який забезпечує досягнення певного рівня освіченості, включаючи загальну, політехнічну та професійну освіту. Викладання – це організація та управління пізнавальною діяльністю студентів, що включає постановку завдань, повідомлення нових знань, їх закріплення та перевірку. Учіння – це власна пізнавальна діяльність студента, спрямована на самостійне засвоєння знань, набуття досвіду та розвиток індивідуальних здібностей.

Ключовими результатами навчання є знання, уміння та навички. Повноцінні знання повинні бути повноцінними, глибокими, системними,

усвідомленими та оперативними, тобто готовими до застосування. Уміння – це свідомі дії, що ґрунтуються на знаннях, тоді як навички – це автоматизовані уміння, доведені до безпомилкового виконання.

Педагогічний процес є цілісним явищем, де всі компоненти – цілі, зміст, навчання, викладання та виховання – взаємопов'язані. Зміст навчання визначається державними стандартами та програмами, але повинен враховувати реальні умови педагогічного процесу. Логіка викладання має відповідати логіці засвоєння знань студентами, враховуючи їх індивідуальні особливості. Рушійними силами педагогічного процесу є протиріччя, що виникають між пізнавальними завданнями і рівнем розвитку студентів, а також між потребами в знаннях і наявними можливостями їх отримання. Завдання педагога – вміло керувати цими протиріччями, послідовно підводячи студентів до вирішення все складніших завдань.

Педагогічний процес виконує три взаємопов'язані функції, спрямовані на різнобічний, гармонійний розвиток особистості: освітня функція: полягає у формуванні системи наукових знань, умінь і навичок для вирішення пізнавальних та практичних завдань; виховна функція (сприяє формуванню наукового світогляду, моральних якостей, відповідальності та ініціативності. Навчання завжди виховує, і завдання педагога – максимально використовувати цей потенціал; розвиваюча функція (забезпечує розвиток пізнавальних і творчих здібностей студентів, оскільки навчання завжди випереджає розвиток і стимулює його).

Закономірності та принципи навчання є основоположними категоріями дидактики, що забезпечують цілісність і ефективність педагогічного процесу. Знання цих основних вимог дозволяє педагогу не просто виконувати рутинні дії, а свідомо керувати процесом навчання, роблячи його більш продуктивним і спрямованим на формування цілісної особистості. Закономірності відображають об'єктивні зв'язки та залежності, а принципи – це керівні ідеї, що впливають з цих закономірностей і ставлять конкретні вимоги до організації навчальної діяльності. Закономірності та принципи тісно взаємопов'язані і взаємопроникають. Ефективність уроку прямо залежить від того, наскільки повно і творчо викладач реалізує їх. Кожен принцип має свої правила, що роблять його конкретним і практичним для повсякденної педагогічної діяльності. Застосування цієї системи дозволяє досягти головної мети української освіти – підготовки

особистості, здатної до самореалізації, навчання впродовж життя та успішної професійної діяльності в сучасному світі.

Отже, сучасна підготовка бакалаврів з педагогічної освіти спрямована на виховання вчителя «нового типу». Це фахівець, який не просто передає знання, а є ментальним архітектором, що формує в учнів навички самонавчання, критичного мислення і соціальної адаптивності. Завдяки поєднанню гуманістичних традицій, сучасних технологій і компетентнісного підходу, національна освітня система України прагне підготувати мобільних і конкурентоспроможних фахівців для успішної інтеграції в європейський освітній простір і глобальний ринок праці.

Відповідно до національної доктрини освіти, головною метою є самореалізація особистості, здатність до навчання впродовж життя та формування громадянина, який орієнтується в сучасних реаліях. Система освіти має забезпечувати не тільки професійні знання, а й формувати цілісну наукову картину світу, творчі здібності та активну громадянську позицію. Успішна реалізація цих завдань можлива лише за умови гармонійного поєднання освітньої, виховної та розвиваючої функцій педагогічного процесу, що забезпечує підготовку висококваліфікованих, культурних і мобільних фахівців для сучасного суспільства.

РОЗДІЛ 2

Методика дидактичного проєктування: Методи теоретичного навчання

2.1. ЗМІСТ І ЦІЛІ ТЕОРЕТИЧНОГО НАВЧАННЯ

Ключові слова: *методична діяльність, зміст навчання, навчальні плани, тема уроку, теоретичне навчання, нормативний та вибірковий компоненти функції методичної діяльності*

План

1. Зміст навчання. Методична діяльність учителя.
2. Характеристика навчальних планів, програм навчальних дисциплін, підручників
3. Осмислення мети для кожного уроку. Навчальна мета. Розвиваюча мета. Виховна мета.

1. Зміст навчання. Методична діяльність учителя

Зміст навчання та професійної підготовки з будь-якої професії складається з таких компонентів:

- досвід здійснення відомих способів діяльності, які втілюються в уміннях і навичках особистості;
- знання про людину, природу, суспільство, техніку та економіку виробництва, види трудової діяльності;
- досвід творчої діяльності, який забезпечить готовність до пошуку нових техніко-економічних проблем, до творчого перетворення дійсності;
- досвід емоційно-ціннісного ставлення до дійсності, а саме до моральних, світоглядних знань, до об'єктів, які віддзеркалюють суть суспільства.

Отже, до змісту навчання, поряд із традиційними компонентами (знання, уміння та навички), включені компоненти, покликані реалізувати найважливіше завдання сучасної освіти на будь-якому ступені виховання та розвиток студентів.

***Зміст освіти** - це науково обґрунтована система дидактично та методично оформленого навчального матеріалу для різних освітніх і освітньо-кваліфікаційних рівнів.*

Зміст освіти визначається освітньо-професійною програмою підготовки, структурно-логічною схемою підготовки, навчальними програмами дисциплін, іншими нормативними актами органів державного управління освітою та вищого закладу освіти і відображається у відповідних підручниках, навчальних посібниках, методичних матеріалах, дидактичних засобах.

Зміст освіти включає нормативний та вибіркового компоненти. Нормативний компонент змісту освіти визначається відповідним державним стандартом освіти, а вибіркового закладом вищої освіти.

Цілі навчання – це першочергове питання в процесі підготовки фахівця, в ньому розглядаються професійно значущі якості, знання, вміння, якими повинен володіти сучасний інженер. Повний зміст цілей підготовки фахівця визначається конкретними суспільно-історичними умовами, в яких даний фахівець буде жити і працювати, тобто особливостями нашого часу, державного ладу, а також особливостями професійної діяльності.

Головні цілі й принципи освіти в Україні

Спеціальна освіта у закладі вищої освіти є головною метою в системі неперервної освіти, яка базується на основі вивчення дисциплін фундаментального і гуманітарного циклів [16-19]. Головними цілями і принципами освіти в Україні є:

1) забезпечення підготовки спеціалістів, зайнятих виробництвом конкурентоспроможних товарів як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках;

2) зв'язок підготовки вчителів з новим характером суспільних відносин і штучного інтелекту;

3) диференційована підготовка вчителів, зокрема зі STEM-навчання, як за змістом, так і за строками навчання незалежно від характеру майбутньої діяльності;

4) чітке визначення категорій фахівців, які підготовлені у ЗВО;

5) оволодіння навичками комп'ютерної грамотності;

6) формування у майбутніх вчителів необхідності в неперервному оновленні знань, умінь і навичок.

Університетська підготовка фахівців у галузі STEM-навчання і технології передбачає два етапи: спочатку глибока фундаментальна, а потім широка технічна підготовка на базі меншої кількості дисциплін, які мають значно більший обсяг, ніж у ЗВО. Така широка технічна і глибока фундаментальна підготовка дає можливість випускникам університету швидко адаптуватися в умовах динамічного розвитку STEM-технології, не відстаючи від їх досягнень. Вища освіта реалізується в процесі викладання на достатньому рівні фундаментальних, загально інженерних, гуманітарних та інших навчальних дисциплін, а також виробничої практики і стажування. У ЗВО здобувачі на перших двох курсах вивчають такі фундаментальні дисципліни, як фізика, математика, хімія та інші.

Головним документом, що регламентує аудиторну і позааудиторну роботу студентів ЗВО, є навчальний план з кожної спеціальності.

Методична діяльність учителя

Педагогічна діяльність учителя/викладача як викладача здійснюється у декількох напрямках: навчальна, методична, дослідницька, виховна.

Навчальна діяльність спрямована на організацію навчального процесу відповідно до нормативних документів. Вона поєднує теоретичну складову, пов'язану з розкриттям сутності науки, закономірностей, і практичну, пов'язану з розв'язанням практичних завдань. Основними видами цієї діяльності є лекції, лабораторні, практичні, семінарські заняття, консультації, заліки, экзамени,

рецензування курсових робіт, організація їх захисту, керівництво практикою та навчально-дослідною роботою студентів, дипломними роботами студентів.

До **методичної діяльності** відносять: підготовку до лекційних, лабораторних, практичних, семінарських занять, навчальної практики, розроблення і підготовку до видання конспектів лекцій, збірників вправ і задач, лабораторних практикумів, методичних матеріалів із курсових і дипломних робіт; поточну роботу щодо підвищення педагогічної кваліфікації; вивчення передового досвіду, рецензування, складання методичних розробок, завдань, екзаменаційних білетів, тематики курсових робіт, розроблення графіків самостійної роботи здобувачів.

Педагогічна діяльність учителя має поєднуватися із **дослідницькою**, яка збагачує його внутрішній світ, розвиває його творчий потенціал.

Виховну діяльність учитель здійснює у процесі навчання, використовуючи виховний потенціал навчальних предметів, а також у позааудиторний час: співбесіди, робота класного керівника, керівника клубу, проведення вечорів тощо.

Методична діяльність не досліджувалася у повному обсязі як самостійний вид професійної діяльності інженера-педагога. Вона може зводитися до методичної роботи, пов'язаної із самоосвітою педагога, роботою з дидактичними засобами, підвищенням кваліфікації у предметній області. Також методичну діяльність можна пов'язати з навчанням конкретному предмету. Існує точка зору, що методична діяльність представляє собою сукупність відносно самостійних умінь із чітко вираженою специфікою в загальній педагогічній діяльності. Ця діяльність займає третє місце після викладання предмета і виховання. Варто розглянути методичну діяльність як самостійний вид професійної діяльності інженера-педагога.

Методична діяльність учителя та її функції

Мета методичної діяльності – обслуговування практики навчання.

Функції методичної діяльності: *аналітична*; *проектувальна*, пов'язана з плануванням і розробкою змісту навчання, плануванням навчальної діяльності; *конструктивна*, пов'язана з плануванням майбутнього заняття, представленням форм навчального матеріалу, які ведуть до взаємодії педагога і студентів у процесі формування нових знань, умінь і навичок; *нормативного визначення і розробки засобів навчання*, які сприяють виконанню освітніх стандартів, вимог

навчальних програм, здійснення навчального процесу в даному типі навчального закладу; *дослідницька*.

Методична діяльність педагога – це складний процес. **Об’єктом методичної діяльності** інженера-педагога є процес формування компетентностей. **Предмет методичної діяльності** - це різноманітні прийоми і методи, способи реалізації і регуляції процесу формування нових знань і умінь із врахуванням змісту конкретного предмета. **Суб’єктами методичної діяльності** є педагог або колектив педагогів. Вищими формами представлення методичної творчості в практиці навчання є її узагальнення в різноманітних публікаціях, відкриття шкіл-семінарів, захист наукової роботи за результатами дослідження власної науково-методичної системи.

Результатами методичної діяльності є методично перероблений, відібраний навчальний матеріал у різних формах представлення інформації, алгоритми рішення задач, прийоми, методи навчання, методичне забезпечення навчальної дисципліни, навчальні програми.

Методична діяльність - *самостійний вид професійної діяльності педагога з проектування, розробки і конструювання, дослідження засобів навчання, які здійснюють регуляцію навчальної та учнівської діяльності з окремого предмету або циклу навчальних предметів.*

Види методичної діяльності учителя/викладача

До видів методичної діяльності відносяться:

- аналіз навчально-програмної документації, методичних комплексів;
- методичний аналіз навчального матеріалу;
- планування системи занять теоретичного і практичного навчання;
- моделювання і конструювання форм пред’явлення навчальної інформації на занятті;
- конструювання діяльності студентів із формування технічних понять і практичних умінь;
- розробка видів і форм контролю знань;
- розробка методики навчання з предмету;
- управління і оцінка діяльності студентів на занятті;
- проведення рефлексії власної діяльності під час підготовки до заняття і аналізу його результатів.

Методичні вміння

Засвоєння методичної діяльності відбувається через формування методичних умінь. Уміння – це ознака особистості майбутнього учителя виконувати певні дії у нових умовах на основі раніше придбаних знань. Методичні вміння можна класифікувати за декількома групами.

Перша група методичних умінь пов'язана з дидактично-методичними основами професійної діяльності учителя:

- уміння проводити аналіз навчально-програмної документації з навчання спеціаліста;
- уміння виконувати логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу, підручника;
- уміння підбирати навчальну літературу для вивчення конкретної теми;
- уміння проводити методичний аналіз локального відрізка навчальної інформації;
- уміння розробляти різноманітні форми пред'явлення навчального матеріалу: блок-схеми, алгоритми рішення задач, конспекти;
- уміння розробляти комплексні методичні прийоми теоретичного і практичного навчання;
- уміння розробляти різноманітні форми визначення рівня сформованості знань і умінь студентів;
- уміння розробляти різні форми організації навчальної і навчально-практичної діяльності студентів;
- уміння проводити аналіз занять теоретичного і виробничого навчання.

Друга група методичних умінь враховує специфіку вивчення навчального матеріалу:

- уміння планувати систему занять із певної теми на основі методичного аналізу;
- уміння планувати навчальну і навчально-виробничу роботу студентів із професійної діяльності;
- уміння конструювати навчальні і практичні задачі і підбирати відповідні навчальні дії і практичні операції;
- уміння організовувати діяльність студентів на уроці і керувати нею;
- уміння застосовувати методи теоретичного і виробничого навчання;
- уміння аналізувати методичні розробки.

Третя група методичних умінь синтезує раніше сформовані вміння:

- уміння застосовувати методичні рекомендації, методики і технології навчання на практиці;
- умінні створювати варіативну методику навчання в залежності від мети і реальних умов навчання;
- уміння створювати власну методичну систему навчання і представляти її в методичних рекомендаціях.

2. Характеристика навчальних планів, програм навчальних дисциплін, підручників

Науково-методичне забезпечення навчального процесу включає:

- державні стандарти освіти;
- навчальні плани;
- робочі (навчальні) програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін;
- програми навчальної, виробничої й інших видів практик;
- підручники і навчальні посібники;
- інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять;
- індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів з навчальних дисциплін;
- контрольні завдання до семінарських, практичних і лабораторних занять;
- контрольні роботи з навчальних дисциплін для перевірки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу;
- методичні матеріали для студентів із питань самостійного опрацювання фахової літератури, написання курсових і дипломних проектів (робіт).

До державних складових навчально-методичного забезпечення відносяться:

- державні стандарти освіти;
- навчальні плани; навчальні програми з усіх нормативних навчальних дисциплін;
- програми навчальної, виробничої й інших видів практик;
- підручники і навчальні посібники з грифом Міністерства освіти.

До складових навчально-методичного забезпечення, які розробляються закладом вищої освіти, відносяться:

- робочі навчальні плани та програми;

- навчальні програми з вибіркових навчальних дисциплін;
- навчальні посібники без грифу Міністерства освіти;
- інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять;
- індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів із навчальної дисципліни;
- контрольні завдання до семінарських, практичних і лабораторних занять;
- контрольні роботи з навчальних дисциплін для перевірки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу;
- методичні матеріали для студентів із питань самостійного опрацювання фахової літератури, написання курсових і дипломних проектів (робіт);
- інші матеріали, які визначає викладач, кафедра (предметна або циклова комісія), вищий заклад освіти.

***Навчальний процес у закладах вищої освіти** – це система організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти на певному освітньо-кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти.*

Він охоплює всі компоненти навчання: учасників навчального процесу (викладачів, студентів), засоби, форми і методи навчання. Навчальний процес базується на принципах науковості, гуманізму, демократизму, наступності та безперервності, незалежності від втручання будь-яких політичних партій, інших громадських та релігійних організацій.

Навчальний процес має два головні аспекти: навчання як системна цілеспрямована діяльність кафедр (предметних або циклових комісій), що передбачає передачу студентам наукових знань і формування їх особистісних якостей, і учіння як навчальна діяльність студентів [15].

Навчальний процес організовується з урахуванням науково-педагогічного потенціалу, матеріальної і навчально-методичної бази вищого закладу освіти, сучасних інформаційних технологій. Він орієнтується на формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до динамічних процесів в освітній та соціально-культурній сферах, галузях техніки і технологій, системах управління й організації праці в умовах ринкової економіки.

***Освітньо-професійна програма підготовки** - це перелік нормативних навчальних дисциплін із зазначенням загального обсягу часу (в годинах),*

відведеного для їх вивчення та форм підсумкового контролю з кожної навчальної дисципліни.

Загальний обсяг часу для вивчення навчальної дисципліни включає час для аудиторних форм навчання і самостійної роботи студента.

Співвідношення між обсягами аудиторних занять та самостійної роботи студентів форми і періодичність проміжного контролю визначаються навчальним планом вищого закладу освіти.

Наукове і методичне обґрунтування процесу реалізації освітньо-професійної програми (послідовність вивчення навчальних дисциплін, форми і періодичність виконання індивідуальних завдань та проведення контролю тощо) визначається структурно-логічною схемою підготовки.

Навчальна програма – це нормативний документ, який визначає місце і значення навчальної дисципліни в реалізації освітньо-професійної програми підготовки, її зміст, послідовність і організаційні форми вивчення навчальної дисципліни, вимоги до знань і вмінь студентів.

Навчальна програма включає пояснювальну записку, тематичний виклад змісту навчальної дисципліни і список літератури.

Навчальні програми повинні мати високий науковий рівень з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу, втілювати виховний потенціал, генералізувати навчальний матеріал на основі фундаментальних положень сучасної науки, групувати навколо провідних ідей і наукових теорій, не містити ускладненого й другорядного матеріалу, реалізовувати міжпредметні зв'язки та ідею взаємозв'язку науки, практики і виробництва.

Навчальні програми нормативних дисциплін входять до комплексу документів державного стандарту освіти, розробляються і затверджуються як його складові.

Навчальні програми вибіркових дисциплін розробляються і затверджуються вищим закладом освіти.

Навчальна програма є нормативним документом закладу вищої освіти і розробляється для кожної навчальної дисципліни на основі навчальної програми дисципліни відповідно до навчального плану.

У навчальній програмі відображається конкретний зміст навчальної дисципліни, послідовність та організаційно-методичні форми її вивчення, обсяг часу на різні види навчальної роботи, засоби і форми поточного та підсумкового контролю.

До навчальної програми входять: тематичний план, пакет методичних матеріалів для проведення поточного і підсумкового контролю, перелік навчально-методичної літератури, засобів наочності, технічних засобів навчання, електронні ресурси тощо.

Відповідно до навчальних програм створюють підручники і навчальні посібники.

Підручник – книга, яка містить основи наукових знань із певної навчальної дисципліни, викладені згідно з цілями навчання, визначеними програмою і вимогами дидактики.

Навчальний посібник – книга, матеріал якої розширює межі підручника, містить додаткові, найновіші та довідкові відомості.

До навчальних посібників належать збірники задач і вправ, словники, довідники, хрестоматії, атласи. Цей допоміжний дидактичний матеріал сприяє зміцненню пізнавальних і практичних умінь, прищеплює навички самостійної роботи.

Підручник повинен забезпечити науковість змісту матеріалу, точність, простоту і доступність його викладу, чіткість формулювання правил, законів, ідей, точну й доступну мову тексту, правильний розподіл навчального матеріалу за розділами і параграфами. Матеріал мусить бути проілюстрований схемами, таблицями, малюнками, а також структурований та оформлений шрифтами.

Підручник складається з двох компонентів: текстового і позатекстового. Перший компонент - основний, додатковий і пояснювальний тексти. До другого компоненту належать:

- апарат організації засвоєння; запитання і завдання; інструктивні матеріали (пам'ятки, зразки розв'язання задач, прикладів); таблиці; підписи-пояснення до ілюстративного матеріалу; вправи;
- ілюстративний матеріал (фотографії, малюнки, плани, картки, креслення та ін);
- апарат орієнтування (вступ, зміст, бібліографія).

Навчальні програми, навчальні програми дисциплін разом із навчальними планами є основними документами, якими керуються факультети (відділення) та кафедри (предметні або циклові комісії) закладів вищої освіти в організації навчального процесу.

Навчальний план – це нормативний документ, який складається вищим закладом освіти на підставі освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки і визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркокових

навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення навчальних занять (лекції, лабораторні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття, консультації, навчальні й виробничі практики) та їх обсяг, графік навчального процесу, форми і засоби проведення поточного й підсумкового контролю.

У навчальному плані відображається також обсяг часу, передбачений на самостійну роботу. Навчальний план розробляється на весь період реалізації відповідної освітньо-професійної програми підготовки і затверджується керівником вищого закладу освіти.

Робочий навчальний план – це також нормативний документ, який складається закладом вищої освіти на поточний навчальний рік і конкретизує форми проведення навчальних занять, їх обсяг, форми і засоби проведення поточного та підсумкового контролю за семестрами.

Навчальний план для майбутнього бакалавра з професійної освіти є початковим етапом, що дає інформацію для роботи з іншими навчально-програмними документами. Аналізуючи план, викладач визначає місце навчального предмета в системі вивчених дисциплін і, таким чином, планує й реалізує у навчальному процесі міжпредметні зв'язки. Дані про кількість годин, виділених на предмет, і їх розподіл по семестрам або модулям дозволяє оцінити обсяг і складність матеріалу. Про ступінь значущості предмета можна судити з огляду на вид підсумкового контролю та переліку тих знань і вмінь кваліфікаційної характеристики, які повинні бути сформовані під час вивчення.

Співставляючи отримані в ході аналізу дані з відповідними відомостями з раніше діючим навчальним планом, викладач може розібратися в тенденціях нового плану та змісті підготовки до нової професії.

Наприклад, для вивчення й аналізу навчального плану підготовки бакалаврів зі STEM-навчання враховуються особливості під час виконання завдання здобувачами вищої освіти, які вивчають загальні питання теорії розробки кваліфікаційних характеристик і навчальних планів підготовки бакалаврів зі STEM-навчання, виокремлюють цикли навчальних дисциплін у відповідності з навчальним планом, визначають час на їх вивчення, заповнюють таблицю; знаходять фахові дисципліни в навчальних планах, співставляють їх з точки зору дотримання принципу системності знань, які формуються у майбутнього учителя на основі навчального плану зі спеціальності; дають характеристику організаційним формам навчання; розглядають перелік

дисциплін за вибором, розподіл по годинам; дають характеристику заключного етапу навчання; формулюють висновки, готують звіт. Кожний здобувач отримує індивідуальне завдання у вигляді навчального плану учителя зі STEM-навчання з інформатики, математики, фізики, щоб потім мати широту профілю цієї професії.

3. Осмислення мети для кожного уроку. Навчальна мета. Розвиваюча мета. Виховна мета.

Мета: чітко уявляти, **чому** викладач конкретно повинен навчити, з **чого** починати і продовжувати розвивати і виховувати своїх учнів. Розуміння принципів навчання як вихідних положень навчання, якими повинні користуватися педагогічні працівники при плануванні і організації навчально-виховного процесу.

Протягом останніх років зміни в характері навчання відбуваються в контексті глобальних освітніх тенденцій, які отримали назву «мегатенденцій». Серед них називають:

- масовий характер освіти та її безперервність, як нову якість;
- значимість як для індивіда, так і для суспільства його запитів і норм;
- орієнтація на активне засвоєння учнями способів пізнавальної діяльності;
- адаптація освітнього процесу до запитів і потреб особистості;
- інноваційність навчання, як соціально-філософський аспект.

Найважливіша риса сучасного професійного навчання - його спрямованість на те, щоб навчити учнів не лише пристосовуватися, а й активно діяти в ситуаціях, які зазнали соціальних змін.

Інноваційне навчання - процес і результат такої навчальної та освітньої діяльності, яка заохочує введення інноваційних змін в існуючу культуру, соціальне середовище.

Такий тип навчання, крім підтримки існуючих традицій, стимулює активну участь у проблемних ситуаціях, які виникають як перед окремою людиною, так і перед суспільством в цілому.

Важко уявити практику навчання, яка зводиться лише до репродуктивної діяльності, і ще більш нереально уявити навчання на суто дослідницькій основі. Напевне, все залежить від спрямованості навчання.

Цілі теоретичного навчання

Навчальна мета передбачає:

- засвоєння міцного та усвідомленого обсягу загальнотехнічних та спеціальних знань за обраним фахом;
- оволодіння культурою розумової діяльності, формування науково-обґрунтованого світогляду;
- формування знань, умінь і навичок планування і здійснення теоретичного процесу навчання;
- формування вмінь і навичок щодо застосування теоретичних знань на практиці;
- формування готовності до оволодіння сучасною технікою і технологією виробництва.

Розвиваюча мета передбачає формування:

- раціонального мислення;
- пізнавальної активності та самостійності;
- уваги, спостережливості;
- критичного, аналітичного та логічного мислення;
- вмінь та навичок до самоконтролю та планування своєї діяльності;
- творчого мислення.

Виховна мета спрямована на виховання:

- культури навчального процесу;
- поваги до праці, обраної професії;
- моральних якостей учнів як особистостей;
- дисципліни, сумлінності, відповідальності, ініціативи, тощо.

Принципи професійного навчання

Принципи навчання – це вихідні положення навчання, якими повинні користуватися педагогічні працівники при плануванні і організації навчально-виховного процесу.

Пріоритетними є такі **принципи**:

- політехнічний характер навчання;
- відповідність державним стандартам;
- науково-технічна спрямованість;
- системність і послідовність навчання;
- усвідомлене та активне засвоєння знань;
- принцип випереджуючого навчання;
- пізнавально-творчий, розвиваючий характер навчання;
- навчання в процесі виробничої діяльності;
- поєднання наочності з розвитком абстрактного мислення;

- доступність і посиленість навчання;
- індивідуальний підхід до особистості учнів.

Використання окремих принципів дидактики в навчанні. При розробці викладач буде торкатися тільки одного питання [13]. Розробками цих типів можуть бути, наприклад:

1) використання принципу наочності у викладанні якогось предмета, розділу, теми чи окремого уроку (заняття). Тут викладач або майстер виробничого навчання буде рекомендувати які наочні засоби більш доцільно використовувати, опише методику використання їх. Інших питань буде торкатися в тій чи іншій мірі, якщо вони будуть сприяти розкриттю основного питання;

2) доказовість і переконливість під час проведення занять з окремих предметів, розділів, тем тощо. У цих розробках викладачі та майстри виробничого навчання будуть описувати засоби, за допомогою яких пояснення можна зробити переконливим і доказовим;

3) національна ідея та ідейна направленість уроку. Тут автори порекомендують як забезпечити ідейну направленість занять, як досягти здійснення виховних завдань на заняттях (уроках);

4) систематичність і послідовність у процесі проведення занять з предметів, розділів, тем на окремих уроках. Тут мають бути розглянуті наступні питання:

- в якій послідовності подавати матеріал;
- досягнення якої мети забезпечить дана послідовність;
- як буде забезпечуватися отримання учнями системи занять, а не відірваного розрізненого матеріалу (інформації).

Питання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть компоненти підручника.
2. Охарактеризуйте навчально-методичне забезпечення у ЗВО.
3. Дайте визначення, що таке навчальний план.
4. Дайте визначення, що таке навчальна програма.
5. Дайте визначення, що таке навчальна програма дисципліни.
6. Дайте визначення, що таке робочий навчальний план.
7. Поясніть, що повинен забезпечувати підручник.
8. Назвіть, що відноситься до державних складових навчально-методичного забезпечення.

9. Визначте, що представляє собою професійна діяльність учителя.
10. Назвіть об'єкт, предмет методичної діяльності учителя.
11. Назвіть, які ви знаєте види методичної діяльності учителя.
12. Охарактеризуйте методичні вміння учителя/викладача.
13. Скажіть, на які групи діляться методичні вміння, розкрийте їх.
14. Поясніть, яка група вмінь синтезує раніше сформовані вміння.
15. Охарактеризуйте методичні уміння, пов'язані з дидактично-методичними основами професійної діяльності учителя.
16. Назвіть, що відносять до методичної діяльності.

Практичний блок

1. Охарактеризуйте навчальні програми.
2. Дайте визначення, що таке навчальна програма.
3. Прокоментуйте навчально-методичну підготовку викладача до навчального процесу.
4. Розкрийте, чим визначається зміст освіти.
5. Дайте визначення, що таке навчальний план.
6. Назвіть, що входить до складових навчально-методичного забезпечення ЗВО.
7. Охарактеризуйте сучасний підручник для закладів освіти.
8. Назвіть вимоги до підручника для закладів освіти.
9. Порівняти діяльність учителя та викладача.
10. Проаналізувати методичну діяльність учителя як самостійний вид його професійної діяльності.
11. Дати характеристику чотирьох груп методичних умінь професійної діяльності учителя.
12. Проаналізувати навчально-програмну документацію з предмета.

Блок самостійної роботи

1. Підготувати план навчальної роботи здобувача вищої освіти студентів із професійної діяльності.
2. Розробити різноманітні форми пред'явлення навчального матеріалу: блок-схеми, алгоритми рішення задач, конспекти на прикладі вивчення навчальних предметів/дисципліни.

3. Підготувати виступ на тему: «Підготовка учителя/викладача до лекційних, лабораторних, практичних, семінарських занять».

2.2. МЕТОДИ ТЕОРЕТИЧНОГО НАВЧАННЯ

Ключові слова: *методи організації і реалізації навчально-пізнавальної діяльності; практичні методи; індуктивні і дедуктивні методи; методи за характером пізнавальної діяльності; проблемно-розвиваючі методи; методи активного навчання; методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності; методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності; критерії вибору методів теоретичного навчання*

План

1. Методи теоретичного навчання

1.1. Методи організації і реалізації навчально-пізнавальної діяльності.

1.2. Практичні методи.

1.3. Індуктивні і дедуктивні методи.

1.4. Методи за характером пізнавальної діяльності.

1.5. Проблемно-розвиваючі методи. Методи активного навчання.

1.6. Методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності.

1.7. Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

2. Критерії вибору методів теоретичного навчання.

2.1. Відповідність методів принципам, цілям і задачам навчання, навчальним можливостям учнів.

2.2. Відповідність дидактичному та матеріально-технічному забезпеченню курсу, можливостям самих викладачів.

2.3. Узагальнення критеріїв вибору методів навчання.

1. Методи теоретичного навчання

Метод навчання – система упорядкованої взаємопов'язаної діяльності педагога і учнів, спрямованої на вирішення задач освіти, виховання і розвитку учнів у процесі навчання. Методи навчання здійснюються через різні прийоми.

Прийом – окрема визначена дія, складова процесу будь-якого методу навчання.

Можна виділити **основні групи** методів навчання:

- методи організації і реалізації навчально-пізнавальної діяльності;

- методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності;
- методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Методи організації і реалізації навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом знань: словесні, наочні, практичні.

Словесні методи

Розповідь – усне оповідне викладання навчального матеріалу, що не перебивається запитаннями учнів.

Види розповіді:

- розповідь-вступ – характеризується стислістю, ясністю, емоційністю викладання, мета якого є підготувати учнів до сприйняття більш складного навчального матеріалу та викликати цікавість до нової теми;
- розповідь-викладення розкриває зміст нової теми за визначеним логічним планом з підкресленням головних, суттєвих фактів;
- розповідь-заключення підсумковує головні думки, робить заключення, дає завдання для послідовної самостійної роботи учнів.

Методичні прийоми при розповіді:

- викладення інформації;
- активізація уваги;
- прийоми прискорення запам'ятовування (асоціативні, ситуативні);
- логічне порівняння;
- виділення головного;
- резюмування.

Навчальна лекція – усне викладення навчального матеріалу, особливість якого є велика ємкість, логічна побудова фактів, доказовість узагальнень, складність.

Методичні прийоми:

- усне викладення інформації;
- підтримка уваги учнів на протязі тривалого часу;
- активізація мислення учнів;
- прийоми забезпечення логічного запам'ятовування;
- переконання, аргументація;
- доказ;
- класифікація, систематизація, узагальнення.

Бесіда – передбачає розмову викладача з учнями і організується за допомогою ретельно продуманої системи запитань, що поступово підводять учнів до засвоєння системи фактів, нових понять, закономірностей.

Методичні прийоми:

- постановка запитань (головних, додаткових, настановчих);
- обговорювання відповідей та думок учнів;
- корекція відповідей;
- формулювання підсумків бесіди;
- згадування, запам'ятовування, систематизація, узагальнення.

Наочні методи – це візуальне сприйняття дійсності, поєднання наочного сприйняття і слова.

Основні форми поєднання наочності і слова:

- за допомогою слова викладач керує спостереженням за учнями, а знання про сам об'єкт, що вивчається, учні добувають із самої наочності об'єкту;
- наочні об'єкти використовуються як підтвердження словесного викладання;
- наочні об'єкти доповнюють словесні пояснення у тих випадках, коли слово не може з достатньою повністю охарактеризувати явище;
- наочні об'єкти використовуються як засіб об'єднання, узагальнення окремих словесних інформацій.

Практичні методи (індуктивний – від окремого до загального; дедуктивний – від загального до окремого) застосовуються через такі **методичні прийоми**:

- постановка задач;
- планування їх виконання;
- оперативне стимулювання;
- регулювання і контроль;
- аналіз підсумків практичної роботи;
- виявлення причин недоліків;
- коректування практичної діяльності.

Індуктивні і дедуктивні методи характеризують спроможність розкриття логіки руху змісту навчального матеріалу. Їх застосування означає *вибір визначеної логіки* розкриття змісту теми, що вивчається: від окремого до загального і від загального до окремого.

Таблиця 2. Застосування індуктивного методу

Діяльність викладача	Діяльність учня
<i>1 варіант</i> Спочатку викладає факти, демонструє експеримент, наочні засоби, організує виконання вправ, поступово підводить учнів до узагальнення явищ, формулювання понять і законів.	Засвоює спочатку окремі факти, а потім робить висновки і окремі узагальнення.
<i>2 варіант</i> Ставить перед учнями задачу, яка потребує самостійних розміркувань від окремих положень до більш загальних, до висновків і узагальнень.	Самостійно розмірковує над фактами і робить доступні висновки і узагальнення.

Цей метод використовується при рішенні багатьох задач, при вивченні технічного улаштування, при виконанні практичних завдань. Недолік цього методу – потребує надмірного часу на вивчення нового матеріалу.

Таблиця 3. Застосування дедуктивного методу

Діяльність викладача	Діяльність учня
Спочатку повідомлює загальні положення, формули, закони, закономірності, а потім поступово починає виводити окремі випадки, більш конкретні задачі.	Сприймає загальні положення, а потім засвоює наслідки, що з них виходять.

Дедуктивний метод сприяє більш швидкому (у порівнянні з індуктивним методом) вивченню навчального матеріалу, формуванню *абстрактного* мислення.

Застосовується:

- при рішенні задач, що потребують виявлення причин та наслідків з більш загальних положень;
- при вивченні теоретичного матеріалу.

1. Методи за характером пізнавальної діяльності:

- пояснювально-ілюстративний;
- репродуктивний;
- частково-пошуковий;
- дослідницький.

Мета реалізації цього класу методів – збудити цікавість учнів та перевести її до стадії допитливості.

Цікавість у всіх її проявах на всьому етапі навчання обумовлюється основними обов'язковими компонентами:

- позитивні емоції по відношенню до навчальної діяльності;

- наявність пізнавального аспекту цих емоцій;
- наявність безпосереднього мотиву, що йде від самої діяльності.

При цьому використовуються такі **методичні прийоми**:

- утворення на уроках ситуацій цікавості за допомогою введення у навчальну інформацію цікавих прикладів, фактів, досвіду;
- введення цікавих аналогій;
- використання прийому здивування;
- співставлення наукових та життєвих тлумачень природних явищ;
- прийоми художньої образності.

2. Проблемно-розвиваючі методи:

- монологічне проблемне викладення;
- діалогічне проблемне викладення;
- евристичний;
- алгоритмічний;
- програмований.

При цьому можуть бути застосовані такі **методичні прийоми**:

- утворення проблемної ситуації;
- організація колективного обговорення можливих гіпотез рішення;
- вибір оптимальних рішень;
- висунення готового проблемного завдання.

Проблемна розповідь (лекція) – викладач по ходу пояснення розмірковує, доводить, узагальнює, аналізує факти і веде за собою мислення учнів.

Евристична проблемна бесіда – викладач становить перед учнями ряд послідовних і взаємопов'язаних питань, у відповідях на які вони повинні висказувати свої припущення та пропозиції і намагатись самотійно довести їх справедливність.

Проблемно-пошукові вправи можуть бути застосовані у тих випадках, коли учні можуть самотійно за завданням викладача виконати окремі види дій, що підводять їх до засвоєння нових знань, закріплення та поглиблення нової навчальної інформації.

Дослідницькі лабораторні роботи використовуються з метою розвитку вмінь і навичок творчої науково-пізнавальної діяльності, сприяють більш усвідомленому і самотійному оволодінню компетентностями.

Алгоритмічний метод полягає у тому, що новий навчальний матеріал розподіляється на частини, вивчення яких здійснюється у строгій логічній послідовності, причому кожна частина насичена проблемними запитаннями, ситуаціями, завданнями.

Програмований метод – це створення різноманітних програм вивчення одного і того ж навчального матеріалу в залежності від інтелекту учнів, часу вивчення і виробничих ситуацій

4. Методи активного навчання:

Традиційні (неімітаційні):

- практичний;
- частково-пошуковий;
- евристичний;
- дослідницький;
- проблемний та інш.

Імітаційні:

- **не ігрові:** аналіз конкретних ситуацій, імітаційні вправи, імітаційний індивідуальний тренаж;
- **ігрові:** ділова та рольова гра, виробнича нарада, тематичні ігри тощо.

Особливості методів активного навчання:

- вимушений характер активності учнів;
- тривалість активності учнів;
- висока емоційність;
- нетрадиційний контроль;
- тривалість співпраці і спілкування педагога і учнів;
- максимальна можливість для творчої діяльності і самостійності учнів.

Таблиця 4. Методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності

Методи стимулювання до навчання	Методи стимулювання відповідальності і обов'язку
- пізнавальні ігри - навчальні дискусії - створення емоційно-етичних ситуацій - організаційно-діяльні ігри	-переконання у значущості навчання -пред'явлення вимог -заохочування та покарання

Таблиця 5. Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності

Методи усного контролю і самоконтролю	Методи письмового контролю і самоконтролю	Методи практичного контролю і самоконтролю
- індивідуальне опитування	- письмові контрольні роботи	- контроль із залученням ЕОТ

- фронтальне опитування - усний залік - усний іспит	- письмові роботи - письмові заліки - письмові іспити	- контроль виконання лабораторно-практичних робіт
---	---	--

2. Критерії вибору методів теоретичного навчання

Критерії вибору методів навчання:

1. Відповідність методів принципам навчання.
2. Відповідність методів цілям і задачам навчання.
3. Відповідність методів змісту теми, що вивчається.
4. Відповідність навчальним можливостям учнів: інтелектуальним, віковим, психологічним, рівню підготовленості.
5. Відповідність наявним умовам та відведеному для навчання часу.
6. Відповідність дидактичному та матеріально-технічному забезпеченню курсу, що вивчається.
7. Відповідність можливостям самих викладачів: досвіду, рівню наполегливості, педагогічним здібностям, особистим якостям.
8. Відповідність періоду навчання.

Таблиця 6. Рівні прийняття рішень про вибір методів навчання

Найменування рішення	Характеристика даного рівня прийняття рішення
Стереотипне рішення	Педагог незмінно віддає перевагу визначеному стереотипу застосування методів навчання незалежно від специфіки задач змісту, особливостей тих, що навчаються
Рішення типу проб та помилок	Педагог намагається змінювати вибір методів з урахуванням конкретних умов, але робить це шляхом стихійних проб, при цьому допускає помилки, обирає новий варіант знову ж таки без наукового обґрунтування вибору
Оптимізовані рішення	Рішення, що застосовуються шляхом науково обґрунтованого вибору найбільш раціональних методів для визначених умов з точки зору деяких визначених критеріїв.

Згідно критеріїв вибору методів навчання оптимальні рішення можна систематизувати так, як вказано у таблиці 6.

Таблиця 7. Оптимальні рішення при виборі методів навчання

Методи/ діяльність	Словесні	Наочні	Практичні	Репродуктивні	Пошукові	Індуктивні	Дедуктивні
При вирішенні яких задач цей метод є раціональним	Формування теоретичних і фактичних знань	Розвиток спостережливості, підвищення уваги	Розвиток практичних вмінь і навичок	Формування первинних знань, компетентностей	Розвиток самостійності, творчості	Вміння узагальнювати, робити висновки від загального до конкретного, окремого до загального	Здійснювати висновки від загального до конкретного, вміння аналізувати
При якому змісту навчально-	Навчальний матеріал носить пере	Навчальний матеріал може бути	Навчальний матеріал містить в собі	Зміст дуже простий або	Навчальний матеріал має	Зміст уже викладено індуктивно	Зміст уже викладено дедуктивно або

го матеріалу цей метод є найбільш раціональний	важно теоретико-інформаційний характер	представлений у наочному вигляді	практичні задачі, дослідження	дуже складний	середній рівень складності	або його слід так вивчати	його слід так вивчати
При яких особливостях учнів цей метод є найбільш раціональним	Начальний період, коли учні спроможні сприймати словесну інформацію	Коли вірно підібране дидактичне забезпечення	Коли учні готові до виконання практичних завдань	Коли учні не готові до вирішення проблемних завдань	Коли у учнів сформовано необхідний набір З.У.Н	Коли учні не підготовлені до дедуктивних розміркувань	Коли учні підготовлені до дедуктивних розміркувань
Які можливості повинен мати викладач для реалізації цього методу	Коли викладач добре володіє словесними методами	Коли викладач підготовлений до використання дидактичного забезпечення	Коли викладач має необхідне матеріально-технічне забезпечення	Коли викладач вміє продемонструвати і проконтролювати правильність виконання	Коли викладач володіє прийомами проблемного навчання	Коли викладач володіє індуктивним методом	Коли викладач володіє дедуктивним методом і має дидактичні розробки

Таблиця 8. Зведена таблиця класифікації методів теоретичного навчання

1 група Методи організації і реалізації навчально-пізнавальної діяльності				2 група Методи стимулювання і мотивації навчальної діяльності	3 група Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально- пізнавальної діяльності
Методи за джерелом знань	Методи за характером пізнавальної діяльності	Проблемно-розвиваючі методи	Методи активного навчання	Методи стимулювання і мотивації	Методи контролю і самоконтролю
Словесні Наочні Практичні (індуктивні і дедуктивні)	Пояснювально-ілюстративний Репродуктивний частково-пошуковий дослідницький	Монологічне викладення діалогічне викладення евристичний алгоритмічний програмований	традиційні імітаційні (ігрові та не ігрові)	методи стимулювання до навчання методи стимулювання відповідальності і обов'язку	метод усного контролю метод письмового контролю метод практичного контролю

Всі ці методи (словесні, наочні і практичні) реалізуються на підставі словесної та практичної діяльності учителя/викладача й здобувачів освіти з широким використанням засобів наочності.

Таблиця 9. Засоби реалізації методів, які активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів

Інформаційний метод	Викладання, розповідь, пояснення, лекція, бесіда, обговорення, дискусія, диспут, коворкінг
Наочний метод	Використання на занятті реальних об'єктів, муляжів, макетів, тезнічних зразків, навчальних плакатів, фотографій, малюнків, креслень, графіків, діаграм, схем, моделей, формул, рівнянь тощо. Використання ТЗН: кінофільмів, телебачення, радіопередач, гаджетів, тренажерів, програмованих пристроїв, ШІ/Chatgpt.
Частково-пошуковий метод Проблемний метод Дослідницький метод	Самостійна робота з використанням книг, інструкційно-технологічною і довідковою документацією, навчально-наочних посібників, технічних засобів навчання, ШІ

	Вправи: усні, письмові, графічні, технічні, програмні, на тренажерах, вирішення задач тощо. Самостійні спостереження, теоретичні і практичні дослідження
--	---

У зв'язку з цим необхідно розглядати засоби навчання у співвідношенні з методами, які класифікуються за джерелом передачі знань на словесні, практичні та наочні. Ці дві системи методів слід розглядати не тільки як логічно доповнюючі, але і в єдності.

Таблиця 10. Методи активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти

Метод	Призначення методу	Зміст навчальної діяльності	Прийоми навчальної роботи
Інформаційний	Сприйняття та запам'ятовування навчальної інформації	Повідомлення викладачем певних відомостей; демонстрація об'єктів, що вивчаються, схем, креслень, наочних посібників; використання ТЗН з метою пояснення чи закріплення нового матеріалу. Самостійне вивчення студентами навчального матеріалу на основі використання підручників і наочних посібників	Слухове і зорове сприйняття навчального матеріалу. Записування під диктовку основних положень матеріалу, цифр; рисування запропонованих викладачем рисунків, схем, опорних конспектів, які відображають зовнішні і внутрішні зв'язки навчального матеріалу. Читання підручника, огляд кінофільму, заповнення нескладних таблиць; повторення навчального матеріалу за заданим планом чи опорним конспектом.
Репродуктивний	Багаторазове відтворення студентами повідомленим знань, формування умінь.	Задавання багатоваріантних питань на відтворення раніше вивчених відомостей; узагальнююча бесіда; оглядова лекція. Використання для відтворення знань і вмінь системи навчально-наочних посібників і ТЗН. Самостійна робота студентів із відтворення одержаних знань і умінь.	Багаторазове використання певного теоретичного матеріалу з метою пояснення нового. Багаторазове пізнання об'єктів демонстрування, повторне спостереження за їх роботою; усне письмове, графічне їх описування. Рішення задач за зразком, відтворення дослідів і лабораторних робіт. Вправи у виконанні алгоритмізованих завдань, програмове навчання. Вправи з оволодіння окремими прийомами розумових дій (аналіз, синтез, порівняння). Виконання практичних дій за зразком.
Частково-пошуковий	Самостійне виконання окремих кроків і етапів рішення і дослідів із поступовим ускладненням дій	Проведення евристичної бесіди, лекції з використанням навчально-наочних посібників і ТЗН. Самостійна частково-пошукова робота студентів	Формування в студентів умінь бачити проблему, оволодіння ними ходом логічного обговорення проблеми; заохочення їх до доведення окремих частин проблеми, запропонованої викладачем, до обговорення і формулювання гіпотез та висновків.
Проблемний	Оволодіння студентами логічними прийомами наукового доведення, засвоєння ними нових умінь і формування нових способів діяльності шляхом	Проблемне викладання навчального матеріалу (розповідь, бесіда, лекція), які відтворюють хід наукового доведення, втривання проблемних ситуацій за допомогою викладача. Створення проблеми викладачем і самостійне вирішення її студентами. Використання ШІ та інших засобів як основи для створення	Використання набутих студентами знань для створення нових уявлень і понять, пояснення поставлених проблем, реоретичне обґрунтування необхідності практичних дій. Проведення часткового самостійного пошуку: виявлення найбільш суттєвих сторін вивченого матеріалу, його внутрішніх і зовнішніх зв'язків, загальних закономірностей. Аналіз власної пошукової діяльності. Рішення задач і завдань новими способами. Використання логічних операцій у процесі рішення проблемних задач. Постановка

	вирішення проблемних задач	і вирішення проблем.	проблем на основі спостережень за демонстраційними об'єктами, дослідями. Використання знань, одержаних при вивченні різних загальних і спеціальних дисциплін. Прогностичне обговорення до початку рішення задач. Рішення задач із надлишковими і недостатніми даними, рішення конструктивно-технологічних і технологічних завдань.
Дослідницький	Пошукова творча діяльність студентів із рішення нових для них задач і проблем у процесі дослідження; оволодіння етапами дослідницьких робіт	Пояснення і інструктаж до дослідження. Використання спеціальних інструментів та обладнання з метою спостереження і обробки даних. Самостійна теоретична і практична діяльність студентів: постановка дослідів, огляд даних, пояснення і формулювання висновків.	Пошук найбільш раціональних прийомів і способів рішення задач, самостійне складання проблемних задач. Обґрунтування висновків і наслідків із встановлених закономірностей. Обґрунтування необхідності проведення досліджень. Визначення цілей і задач спостережень або дослідів формування гіпотез. Вибір засобів спостережень. Проведення дослідів, реєстрація властивостей і зв'язків об'єктів, що вивчаються. Наукове пояснення і опис одержаних результатів. Теоретичні й практичні висновки, відображення їх у вигляді формул, графіків, схем, таблиць. Перевірка правильності рішення. Проведення експериментів.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняттю «метод».
2. Поясніть, як класифікують методи навчання дидакти.
3. Назвіть, які групи методів застосовують для передачі навчальної інформації в навчанні.
4. Дайте характеристику словесним методам.
5. Розкрийте особливості застосування наочних методів.
6. Перерахуйте практичні методи, дайте їм коротку характеристику.
7. Охарактеризуйте методи контролю й самоконтролю, наведіть форми їх застосування.
8. Назвіть методи активізації навчальної діяльності.
9. Запропонуйте тематичне заняття у формі ділової гри.

Практичний блок

Скласти/навести приклад проблемного викладання навчального матеріалу (розповідь, бесіда, лекція), які відтворюють хід наукового доведення, втрішення проблемних ситуацій за допомогою викладача.

Висновки до розділу 2

Розділ посібника розкриває фундаментальні аспекти професійної підготовки педагога, що охоплюють зміст освіти, методичну діяльність та нормативно-методичне забезпечення. Він підкреслює, що сучасний освітній

процес є значно складнішим, ніж проста передача знань, і вимагає від викладача багатогранної діяльності та глибокого розуміння структури навчання.

Зміст навчання у сучасній освіті виходить за межі традиційних знань, умінь і навичок. Він включає також досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісне ставлення до дійсності, що відповідає меті всебічного розвитку особистості. Зміст освіти визначається освітньо-професійною програмою, навчальними планами та програмами дисциплін, які поділяються на нормативну та вибіркову складові. Сучасна підготовка, особливо в галузі STEM-навчання, вимагає глибокої фундаментальної і широкої технічної бази, що дозволяє випускникам швидко адаптуватися до динамічних змін у професійному середовищі.

Педагогічна діяльність викладача є комплексною і включає навчальну, методичну, дослідницьку та виховну складові. Особлива увага приділяється методичній діяльності, яка є самостійним видом професійної діяльності. Її мета – обслуговування практики навчання шляхом проектування, розробки та вдосконалення засобів навчання. Ключові функції методичної діяльності: аналітична – аналіз навчальної документації та навчального матеріалу; проєктувальна – планування змісту та навчальної діяльності; конструктивна – розробка форм подачі матеріалу, що стимулюють взаємодію; нормативна – забезпечення відповідності навчального процесу стандартам та програмам; дослідницька – пошук і впровадження інноваційних рішень.

Результатом методичної діяльності є не тільки підготовлений навчальний матеріал, а й розроблені методики, що формують уміння у студентів. Ці вміння поділяються на три групи: пов'язані з дидактично-методичними основами, з специфікою вивчення предмета та синтезуючі, які дозволяють створювати власні методичні системи.

Навчальний процес у закладах вищої освіти регламентується системою документів. Державні стандарти освіти, навчальні плани, програми, підручники та посібники є основою для організації навчання. Навчальний план визначає перелік дисциплін, їх послідовність та обсяг, а навчальна програма конкретизує зміст і вимоги до знань та умінь. Підручник як ключовий інструмент повинен відповідати вимогам науковості, доступності та бути належним чином структурований.

Кожен урок повинен мати чітко сформульовані цілі, які поділяються на: навчальну мету – оволодіння конкретними знаннями та вміннями за фахом; розвивальну мету – формування критичного, аналітичного, логічного і творчого

мислення; виховну мету – виховання поваги до праці, відповідальності та інших моральних якостей. Осмислення цих цілей є необхідною умовою для ефективного планування та проведення заняття, що відповідає сучасним мегатенденціям в освіті, таким як масовий характер, безперервність та інноваційність.

Ефективність навчального процесу залежить від правильно обраних методів навчання, які є системою упорядкованої взаємодії між викладачем і студентом. Вони поділяються на: методи організації та реалізації діяльності (словесні, наочні, практичні); методи стимулювання та мотивації; методи контролю та самоконтролю. Кожен метод, наприклад, розповідь або лекція, складається з конкретних прийомів, що дозволяють викладачу активізувати увагу, сприяти запам'ятовуванню та забезпечувати логіку викладу.

Загалом, цей розділ підкреслює, що якісна професійна підготовка вимагає від педагога не тільки глибоких знань свого предмета, а й всебічних методичних умінь, що дозволяють творчо підходити до процесу навчання, використовуючи всі доступні інструменти та ресурси.

РОЗДІЛ 3

Методика дидактичного проєктування: Методика викладання STEM-дисциплін

3.1. ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У ЗВО ТА НУШ

Ключові слова: *форми організації навчання, урок, лекція, семінар, консультація, лабораторне заняття, комбінований урок, синтетичний урок, ІІІ.*

План

1. Поняття про форми організації навчання. Класифікація форм організації навчального процесу.

1.1. Форми організації теоретичного навчання.

1.2. Лекція як метод і форма організації навчання

1.3. Інші форми навчання.

1.4. Урок як основна форма організації навчання в НУШ.

1.5. Підготовка учителя до уроку.

1. Поняття про форми організації навчання. Класифікація форм організації навчального процесу

У філософському сенсі форма є способом існування будь-якого педагогічного явища. На відміну від неї форма організації навчання є самостійна

дидактична категорія, яка зберігає головну ознаку - бути внутрішньою організацією будь-якого змісту. В дидактиці в якості змісту виступають навчальний матеріал і методи навчання. Форма ніби піднімає їх на більш високий рівень цілісного прояву.

У сучасній педагогіці розрізняють *форми навчання і форми організації навчання*. [20-22]

Форми навчання – це види організації взаємодії учнів у навчальних групах, мікрогрупах, окремих учнів між собою і з викладачем в рамках того чи іншого виду заняття (фронтальна, групова, індивідуальна, парна).

Організаційні форми визначаються цілями й зами навчання, кількістю учнів, охоплених дидактичним впливом, характерними особливостями змісту розділів навчальної програми, матеріально-технічним забезпеченням навчання. Вибір організаційних форм залежить від різних факторів, але тільки від педагога професійного навчання залежить рішення, яким чином повинна бути організована конкретна робота на даному занятті.

Форма організації навчання – вид заняття, стійка і логічно завершена організація педагогічного процесу, якому притаманні систематичність, цілісність, саморозвиток, особистісно-діяльнісний характер, постійний склад учасників, наявність певного режиму проведення.

Аналіз цих визначень дозволяє виділити наступні ознаки форми організації навчання: просторово-часова визначеність (режим заняття, місце проведення, склад учнів та викладачів); послідовність етапів роботи або структура заняття; ступінь самостійності учнів; дидактична ціль заняття.

Форми організації навчання сприяють реалізації навчаючої, розвиваючої і виховуючої функцій педагогічного процесу, а також виконують специфічні функції: інтегративну, комунікативну та управлінську.

Суть інтегративної функції в тому, що завдяки формі організації навчання цілі, зміст, методи і засоби навчання мають ознаки системності, стають доступними для сприйняття як цілісна одиниця взаємодії педагога й учнів.

Організація спілкування в навчальному процесі – це друга специфічна функція форми організації навчання. Третя, управлінська функція, розглядається як засіб управління навчанням, вихованням і розвитком учнів і одночасно в якості засобу підготовки учнів до управлінської діяльності.

Існують різні класифікації форм організації навчання, які відрізняються тільки тим, які критерії лежать в їх основі: число учнів, дидактична ціль, домінуюча функція, місце навчання, тривалість заняття.

1.1. Форми організації теоретичного навчання

Урок вважається основною формою організації теоретичного навчання. Урок – варіативна форма організації цілеспрямованої взаємодії певного складу педагогів й учнів, яка систематично застосовується для колективного й індивідуального рішення завдань навчання, розвитку й виховання. Сутність і призначення уроку зводиться до взаємодії педагога й учнів, метою якої є засвоєння учнями ЗУНів, розвиток їх здібностей, досвіду діяльності й спілкування. Структура традиційного уроку включає чотири основних елементи: опитування, пояснення, закріплення й домашнє завдання. Такий урок формує знання, зумовлює загальний розвиток учнів. З іншого боку, такий урок відображає лише зовнішні ознаки навчального процесу (організувати, спитати, пояснити, закріпити і т.п.) й не відображає внутрішній його бік (закономірності навчального пізнання, структуру навчальної діяльності). У теорії видокремлюють дидактичну структуру й три підструктури: логіко-психологічну, мотиваційну й методичну.

Дидактична структура складається з трьох етапів: актуалізація опорних знань і способів дій; формування нових понять і способів дій; застосування знань, формування навичок і вмінь, які виступають як три дидактичні задачі. Дидактична структура є регулятивом діяльності викладача.

Навчальна діяльність учня регулюється **логіко-психологічною підструктурою** уроку, яка має такий вигляд: поновлення й сприйняття відомого знання; сприйняття нових знань і способів дій усвідомлення й осмислення елементів нового; узагальнення елементів знань і способів дій; застосування знань і нових способів дій у ситуаціях за зразком. Формування навичок пошукової діяльності в учнів забезпечується логіко-психологічною підструктурою продуктивного засвоєння знань, а саме: створення проблемної ситуації і постановка проблеми; висування пропозицій, гіпотез і їх обґрунтування; доведення гіпотез; перевірка правильності рішення проблеми; формулювання висновків; застосування знань у незнайомій ситуації.

Для врахування інтересів і потреб учнів викладачу необхідно здійснювати свою діяльність у відповідності з наступною **мотиваційною підструктурою**

уроку: організація й управління увагою учнів; роз'яснення смислу діяльності; актуалізація мотиваційних станів; спільна з учнями постановка цілей заняття; забезпечення ситуації успіху в досягненні цілі; підтримка позитивних емоцій і стану впевненості в учнів у своїх діях; оцінювання дій, процесу й результатів навчання.

Усі вищезазначені структури уроку реалізуються в практичній діяльності викладача за допомогою **методичної підструктури**, яка характеризується варіативністю. Число її елементів, їх послідовність визначаються педагогом із врахуванням загальної дидактичної структури уроку і цілей навчання, виховання і розвитку учнів. Наприклад, на одному уроці це може бути постановка питань на поновлення опорних знань учнів, розповідь викладача, рішення задач за зразком; на іншому – виконання самостійної роботи пошукового характеру, узагальнююча бесіда і т. п.

Дидактична структура уроку в професійно-технічному закладі така ж, як і у загальноосвітній школі, але взаємозв'язок загальної і професійної освіти впливає, головним чином, на зміст першого (актуалізація знань) й третього (застосування знань) етапів сучасного уроку. Сьогодні урок розглядається з позиції постановки і досягнення цілей і завдань. Викладач професійної школи вільний у виборі структури уроку, аби вона забезпечувала високу результативність навчання і виховання [19-22].

Крім уроку до групи форм організації теоретичного навчання відносяться лекції, семінарські заняття, лабораторно-практичні заняття, екскурсії, консультації, заліки, самостійна робота та ін. Ці форми діляться на підгрупи. Так, серед форм вивчення нового матеріалу ключовою є лекція, серед форм удосконалення компетентностей – семінар, лабораторно-практична робота; в третій підгрупі – залік, консультація.

1.2. Лекція як метод і форма організації навчання

Під лекцією розуміється заняття, на якому здійснюється передача готових знань учням через монологічну форму спілкування. Це найбільш економна форма передачі й засвоєння навчальної інформації. За тривалістю лекція може займати одну або дві академічні години. Основна дидактична ціль лекції – сформувати в учнів систему знань про предмет, що вивчається. Значення лекції полягає в тому, що вона вчить логіці мислення, допомагає оволодіти методами науки, служить основою для самостійної роботи учнів, розвиває інтелектуальну,

емоційну, вольову, мотиваційну сфери особистості.

Академічна лекція в системі професійної підготовки студентів

Основними формами організації навчального процесу у вищій школі є лекції, семінарські, лабораторні, практичні заняття, самостійна робота студентів, позааудиторна (виробнича) практика. Головною ланкою дидактичного циклу є лекція (лат. *lectio* – читання), що з'явилася у Стародавній Греції і набула розвитку в Стародавньому Римі і в середні віки.

У сучасній педагогічній науці навколо поняття «лекція» ведеться дискусія. Частина вчених вважають, що лекція є методом навчальної роботи. Інші схильні ототожнювати це поняття з формою навчальної роботи у вищих навчальних закладах. Має місце також думка, що лекція – це вид навчальної діяльності, який проводиться у рамках традиційних форм навчання. Професор А.М. Алексюк стоїть на позиції, що лекція – це «форма організації і метод навчання».

Неоднозначними є також міркування щодо місця лекції у сучасній вищій школі. Спостерігається тенденція до зниження її ролі у професійній підготовці, оскільки доступність великої кількості різноманітних джерел інформації дає можливість студентам самостійно добувати знання, а тому інформаційна функція викладача втрачає актуальність. Сучасні інформаційні технології з використанням комп'ютерних систем мають повністю витіснити діяльність викладача як лектора. Усі ці міркування не мають аксіоматичного характеру і є лише предметом дискусії.

Академік С.У. Гончаренко в «Українському педагогічному словнику» дає таке означення лекції: «Лекція – систематичний, послідовний виклад навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмета, методів науки» [12].

З погляду методів навчання у вищій школі лекція належить до словесних методів. Думається, що розуміння лекції як методу навчання має залишатися за цією дидактичною категорією як визначальне поняття. Разом з тим можна вважати лекцію і одним із видів навчальної роботи у вищій школі.

Як уже згадувалося, історія лекції пов'язана з епохою середньовіччя. За соціально-економічних умов того часу постала необхідність прилучення до освіти широких верств населення, а не лише представників знаті. Діалогічний вид навчання вже не задовольняв потреб. А джерел інформації (на той час вони обмежувалися, в основному, книгою) було обмаль. Тому педагог, який мав дещо

ширший доступ до літератури, систематизував інформацію у вигляді писаних текстів і на заняттях зачитував цей матеріал студентам. Це був своєрідний спосіб колективного розповсюдження і засвоєння інформації. Студенти конспектували лекції і так опановували програмний матеріал. Лише пізніше, наприкінці XIX ст., поряд з лекціями почали застосовувати практичні, лабораторні заняття. Зрозуміло, що обмеження навчальної роботи лише лекціями збіднювало ефективність навчально-виховного процесу.

На противагу лекційному навчанню у XVII ст. в Англії запроваджується тьюторська система навчання. Щоправда, її елементи виникли ще в XIV ст. в Оксфордському і Кембриджському університетах. Тьютор (англ. tutor, від лат. tutor – спостерігаю, піклуюсь) – педагог-наставник в англійських «паблік скулз», старших класах граматичних шкіл і педагогічних коледжів. Тьютори висуваються з числа досвідчених викладачів цих шкіл. У навчальний час вони займаються викладацькою діяльністю, а після занять проводять виховну роботу з кількома учнями; керують їх самостійною навчальною роботою. Учні періодично (раз на тиждень) звітуються перед тьюторами про виконання навчальних завдань. У вищих навчальних закладах студенти поділяються на невеликі групи на чолі з тьютором, який допомагає їм у виборі навчальних курсів для самостійного опрацювання, керує їхньою навчальною роботою, науковими пошуками, цікавиться всіма аспектами їх життя. Студенти майже щоденно зустрічаються зі своїм тьютором, звітують про результати навчання. Оскільки у багатьох ЗВО Англії самостійна навчальна праця студентів є основною формою навчання, то тьюторська система вирізняється порівняно високою ефективністю. Вона спрямована передусім на виховання інтелектуальної еліти. Хоча тьюторська система й вимагає значних фінансових витрат, вона є досить ефективною. На її основі можуть створюватися педагогічні школи або педагогічні класи у вищому навчальному закладі. Щось подібне за ідеєю зустрічаємо у наших ЗВО, які готують фахівців з творчих спеціальностей (музики, співу, театрального, образотворчого мистецтва та ін.). У таких випадках говорять: «Навчаюсь у консерваторії у класі народного артиста України Д. Гнатюка», «Закінчив театральний інститут у класі кінорежисера М. Мащенка». Думається, що у зв'язку з приєднанням України до Болонського процесу інститут тьюторства широко увійде у практику навчальної діяльності вітчизняної вищої школи.

Наприкінці XIX – на початку XX ст. лекція як провідний метод навчання

зайняла визначальне місце у системі навчально-виховної роботи у вищих освітніх закладах світу. Наприкінці ХХ і на початку ХХІ ст., як уже згадувалося, дискутується питання щодо доцільності застосування лекції у ВНЗ. Думки і вчених, і практиків розходяться. Опитування студентів старших курсів Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького дало такі результати: 78,4 % студентів переконані, що лекції мають займати провідне місце у навчальному процесі; 13,6 % – що лекції потрібні лише з окремих дисциплін; 4,8 % – що за наявності сучасних джерел інформації лекції навряд чи потрібні; 3,2 % – що нині лекції у ЗВО зжили себе.

У чому ж полягають переваги і слабкі сторони лекційної системи у ВНЗ?

Суттєвими перевагами є такі:

- лекція дає можливість реалізувати одну зі стрижневих ідей гуманної педагогіки (творча співпраця педагога зі студентами, спільна емоційна взаємодія);
- лекція активізує мисленнєву діяльність студентів (звісно, якщо вона кваліфіковано прочитана, уважно вислухана і зрозуміла).
- у лекції акумульовано великий обсяг наукової інформації з урахуванням новітніх досягнень тієї чи тієї науки;
- у процесі читання лекції можна врахувати специфіку професійної підготовки студентів, їхні інтереси;
- зміст лекції, процес читання містять у собі значні виховні можливості з погляду розвитку інтелекту студентів, формування морально-духовних якостей, культури спілкування, становлення професійної культури майбутніх фахівців. Сила дії уроку, його запам'ятовуваність, а головне – органічна єдність чогось пізнаного розумом з чимось таким, що увійшло у волю і совість, тобто ідеал поєднання навчання з вихованням, – цілком залежить не від якихось теоретичних хитромудрощів учених педагогів і методистів, а саме від особи самого вчителя, від його персональної чарівливості, від оригінальності його характеру, від виразності його поведінки в класі. Майстерно прочитана лекція – це вистава одного актора, де ми відчуваємо, сприймаємо художні образи, відчуваємо наукові закони в ореолі мистецького оздоблення;
- лекція вирізняється своєю економічністю. Студент має можливість за порівняно короткий час отримати значний обсяг наукової інформації, до того ж насиченої найновішим матеріалом;
- участь студентів у педагогічному дійстві, яке називається лекцією, є корисною школою для тих, хто у майбутньому буде займатися науково-педагогічною

діяльністю;

- лекція слугує своєрідним дороговказом для студентів, компасом у неосяжному морі наукової інформації;
- лекція незамінна, коли має місце дефіцит літератури.

Варто назвати і певні типові недоліки лекції:

- інформація, яку подає викладач, спрямована, в основному, на слухову пам'ять студента. Цей вид пам'яті досить недосконалий. Сприйнята інформація утримується в короткотерміновій пам'яті невеликий проміжок часу. І коли немає підкріплення, інформація «вивітрюється» («В одно вухо влетіло, удруге вилетіло», – говорить народна мудрість). Дослідження показують, що під кінець лекції з усього обсягу поданої інформації студент може відтворити лише 10–15 %;
- великі потоки слухачів (понад 50) позбавляють викладача можливості ефективно управляти розумовою діяльністю студентів;
- студенти молодших курсів слабо володіють методикою і технікою сприймання змісту лекції та конспектування;
- лекція певною мірою привчає студента до пасивного привласнення чужих думок, не стимулює тягу до самостійного навчання, не забезпечує індивідуального, диференційованого підходу до навчання.

Відсутність зворотнього зв'язку під час лекції є особливістю її застосування, тому викладач повинен використовувати прийоми навчання, які знімають цей недолік: зміна інтонації і голосу; міміка, жести, посмішка; рішення професійно-орієнтованих задач; пауза; застосування аудіовізуальних засобів навчання.

Виділяють вступні, оглядові, епізодичні лекції. За характером діяльності розрізняють інформаційні та проблемні лекції. Наприклад, у практиці роботи вищих навчальних закладів розрізняють такі **типи лекцій**:

- вступна лекція;
- установочна лекція;
- традиційна (поточна) лекція;
- проблемна лекція;
- лекція-бесіда (діалог з аудиторією)
- тематична лекція з елементами евристичної бесіди;
- лекція-дискусія;
- лекція прес-конференція;
- лекція із застосуванням техніки зворотного зв'язку;

- лекція з елементами проблемних ситуацій;
- лекція з використанням ІКТ, штучного інтелекту;
- лекція-консультація;
- лекція з використанням реферативних робіт студентів;
- оглядова лекція;
- заключна лекція.

Етапи підготовки до лекції

- формулювання теми;
- визначення основної ідеї (цільова установка лекції);
- складання плану лекції;
- знайомство з бібліографією та вивчення наукової і методичної літератури;
- відбір фактичного матеріалу;
- формулювання часткових і загальних висновків;
- підбір наочного матеріалу;
- складання конспекту лекції;
- режисура лекції.

Вступна лекція має за мету здійснити входження учнів в тему, їх загальне знайомство зі змістом дисципліни або окремої великої теми. **Оглядова** лекція проводиться по завершенні дисципліни, розділу й має ціль узагальнити й розширити знання учнів, привести їх в систему. **Епізодична** лекція проводиться без попереднього планування, у разі необхідності у процесі навчання. **Інформаційна** лекція характеризується монологічним викладом матеріалу педагогом і виконавчою діяльністю учнів (це приклад класичної лекції). **Проблемна** лекція передбачає не стільки передачу інформації, скільки зоохочення учнів до об'єктивних протиріч розвитку наукового знання і способам їх вирішення.

1.3. Інші форми навчання

***Семінар** – це відносно самостійна організаційна форма підготовки учнів до самоосвіти і творчої праці, яка передбачає самостійну роботу і обговорення учнями питань, покликаних забезпечити поглиблення, розширення і систематизацію знань, напрацювання пізнавальних умінь і формування досвіду творчої діяльності.*

Семінар має постійний склад студентів, лімітований у часі, відповідає навчальній програмі, викладачу відводиться керівна роль у проведенні. Але

разом із тим особливість його полягає у високій активності студентів, у зміні функцій педагога й студентів (яскраво виражені регулятивна й організаторська функції), є обов'язковий етап - колективне обговорення результатів самостійного вивчення матеріалу.

У педагогічній практиці виділяють такі **типи семінарських занять**:

- семінар із використанням евристичної бесіди;
- семінар-диспут;
- семінар з виступами студентів;
- міждисциплінарний семінар;
- комбіноване семінарське заняття;
- семінар-практикум.

Семінар сприяє оволодінню студентами соціального досвіду. В структурі семінару три етапи - підготовчий, основний і заключний. Підготовчий етап включає попередню підготовку до семінару: вибір теми, вивчення літератури по темі, складання плану, підбирання літератури для доповідей і виступів; відпрацювання системи питань і завдань для семінару. Основний етап пов'язаний із ходом семінару. Викладач робить вступне слово, організує виступи, колективне обговорення, корегує відповіді, задає питання. Студенти виступають із доповідями, беруть участь у дискусії, оцінюють відповіді, підводять підсумки. На заключному етапі викладач підводить підсумки, виставляє оцінки, відповідає на питання студентів.

Найцікавішим буде той семінар, який ставитиме перед студентами певну проблему і носитиме дискусійний характер.

Головна мета семінарського заняття полягає не в механічному повторенні теоретичного курсу (змісту лекцій), а в напруженій роботі думки, високій пізнавальній активності, виробленні практичних навичок застосування матеріалу.

***Лабораторне заняття** – вид навчального заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи дослідження в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу.*

Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою,

методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі. Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. В окремих випадках деякі лабораторні заняття можуть проводитись в умовах реального професійного середовища (заклад освіти, виробництво, наукова лабораторія тощо).

Лабораторне заняття проводиться з студентами, кількість яких не перевищує половини академічної групи. В окремих випадках (вимоги безпеки життєдіяльності, обмежена кількість робочих місць тощо) допускається проведення лабораторних занять з меншою чисельністю студентів.

Такими етапами є: проведення попереднього контролю підготовленості студентів до виконання конкретної лабораторної роботи; виконання конкретних завдань у відповідності з запропонованою тематикою; оформлення індивідуального звіту; оцінювання результатів роботи студентів викладачем.

У разі виконання лабораторних робіт, пов'язаних із можливою небезпекою для здоров'я і життя студентів, обов'язковим етапом його підготовки і проведення є інструктаж із правил безпеки і контроль за їх дотриманням.

***Практичне заняття** – вид навчального заняття, на якому викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентами відповідно до сформульованих завдань.*

Типи практичних занять: заняття набуття нових знань; заняття закріплення і застосування знань; узагальнюючі заняття; контрольно-перевіркові заняття (заняття перевірки знань, умінь та навичок); комбіновані заняття.

Основна дидактична мета практичного заняття – розширення, поглиблення й деталізація наукових знань, отриманих студентами на лекціях та в процесі самостійної роботи і спрямованих на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, прищеплення умінь і навичок, розвиток наукового мислення та усного мовлення студентів.

Тематика і плани проведення практичних занять із переліком рекомендованої літератури заздалегідь доводяться до відома студентів.

Перелік тем і зміст практичних занять визначаються робочою навчальною програмою дисципліни.

Практичне заняття проводиться, як правило, з академічною групою. З окремих навчальних дисциплін, виходячи з особливостей їх вивчення та вимог

безпеки життєдіяльності, допускається поділ академічної групи на підгрупи.

На мистецько-творчих спеціальностях практичні заняття з фахових навчальних дисциплін можуть проводитися з 2–3 студентами або індивідуально з одним студентом.

Кількісний склад навчальних груп для проведення практичних занять у таких випадках визначається навчальною програмою дисципліни або рішенням керівника вищого закладу освіти.

Для проведення практичного заняття викладачем готуються відповідні методичні матеріали: тести для виявлення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями; набір практичних завдань різної складності для розв'язування їх студентами на занятті та необхідні дидактичні засоби.

Студенти згідно з тематичним планом проведення практичних занять самостійно опрацьовують лекційний матеріал та рекомендовану літературу з відповідної теми, готують, при потребі, необхідні дидактичні матеріали та виконують домашні завдання.

Якість підготовки студентів до заняття та їх участь у розв'язуванні практичних завдань оцінюються викладачем і враховуються при виставленні підсумкової оцінки з цієї навчальної дисципліни.

***Семінарське заняття** – вид навчального заняття, на якому викладач організовує обговорення студентами питань із попередньо визначених тем робочою навчальною програмою.*

Семінарські заняття проводяться у формі бесіди (просемінар), рецензування та обговорення рефератів і доповідей, дискусій.

Особливим видом семінарського заняття є спецсемінар, що практикується на старших курсах із фахових навчальних дисциплін та дисциплін спеціалізацій. Він покликаний поєднувати теоретичну підготовку майбутніх фахівців з їх участю в науково-дослідній роботі.

Семінари сприяють розвиткові творчої самостійності студентів, поглиблюють їх інтерес до науки і наукових досліджень, виховують педагогічний такт, розвивають культуру мови, вміння та навички публічного виступу, участі в дискусії.

Семінарське заняття приводиться в складі академічної групи. Проведення семінарського заняття передбачає обов'язкове підведення викладачем підсумків обговорення теми та оцінювання участі в ньому студентів.

Участь студентів у семінарських заняттях враховується при виставленні підсумкової оцінки з відповідної навчальної дисципліни.

***Індивідуальне заняття** – нова форма організації навчального процесу у вищих закладах освіти, передбачає створення умов для якнайповнішої реалізації творчих можливостей студентів, які виявили особливі здібності в навчанні та нахил до науково-дослідної роботи і творчої діяльності.*

Індивідуальні заняття проводяться, як правило, у позанавчальний час за окремим графіком, складеним кафедрою (предметною або цикловою комісією) з урахуванням потреб і можливостей студента. Організація та проведення індивідуальних занять доручається найбільш кваліфікованим викладачам.

***Лабораторно-практичні заняття** – одна з форм організації навчання викладачем, в якій домінує практична діяльність учнів на основі спеціально розроблених завдань в умовах лабораторії.*

Основою успішного виконання лабораторної роботи є вміле керівництво роботою з боку викладача, яке здійснюється завдяки інструктуванню студентів протягом всього заняття.

Індивідуальні навчальні заняття організовуються за окремим графіком з урахуванням індивідуального навчального плану студента і можуть охоплювати частину або повний обсяг занять однієї чи декількох навчальних дисциплін, а в окремих випадках повний обсяг навчальних занять для одержання освітнього кваліфікаційного рівня.

Види індивідуальних занять, їх обсяг, форми і методи проведення, форми та методи поточного контролю, підсумкового контролю (крім державної атестації) визначаються індивідуальним планом студента.

Індивідуальний навчальний план студента складається на підставі робочого навчального плану і включає всі нормативні навчальні дисципліни та частину вибіркового навчальних дисциплін, вибраних студентом з обов'язковим урахуванням структурно-логічної схеми підготовки. За виконання індивідуального навчального плану відповідає студент.

Консультація - це один із видів навчальних занять, яка проводиться з метою отримання студентом відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та для пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування.

Консультація може бути індивідуальною або груповою, залежно від того чи викладач консультиє студентів із питань, пов'язаних із виконанням індивідуальних завдань чи з теоретичних питань навчальної дисципліни.

Обсяг часу, відведений викладачу для проведення консультацій із конкретної дисципліни, визначається навчальним планом.

Групові – передбачають роботу в дидактичній системі «група», «малі групи».

Індивідуальні - передбачають роботу з окремими студентами.

Консультації протягом семестру (поточні консультації, семестрові) та перед контрольним заходом (екзаменаційні) проводяться за графіком деканату факультету (відділення). Консультація може проводитись для академічної групи чи потоку студентів. Це залежить від того, чи консультиє викладач студентів із питань, пов'язаних із виконанням індивідуальних завдань (курсowego та дипломного проекту (роботи), чи з теоретичних питань навчальної дисципліни або певних аспектів їх практичного застосування.

Консультація – це форма організації процесу навчання поза уроком для одного або групи учнів з метою з'ясування незрозумілих або складних питань, тем, розділів. Розрізняють вступні, поточні і попередні консультації, а також заключні, оглядові, тематичні. Обсяг часу на проведення консультацій у ЗВО визначається відповідно до Норм часу для розрахунку і обліку навчальної роботи, затверджених наказом Міністерства освіти України від 22 травня 2022 року № 472, і відображається у навчальному плані (робочому навчальному плані). [23]

Обсяг часу на проведення консультацій протягом семестру у вищих закладах освіти першого і другого рівнів акредитації передбачається навчальним планом спеціальності і, як правило, становить 240 годин на весь термін навчання (4 роки) або 60 годин на один навчальний рік. Розподіл часу за навчальними дисциплінами здійснюється керівником ЗВО, особливо це контролюється у воєнний період України. Час для проведення консультацій перед атестацією – 2 години на 1 академічну групу.

Індивідуальні завдання – одна із форм організації навчання у вищій школі, яка має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти одержують в процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці.

До індивідуальних завдань відносяться реферати, розрахункові, графічні, курсові та дипломні проекти (роботи) тощо. Індивідуальні завдання виконуються

студентами самостійно під керівництвом викладачів. Як правило, індивідуальні завдання виконуються окремо кожним студентом. У тих випадках, коли завдання мають комплексний характер, до їх виконання можуть залучатися кілька студентів, у тому числі студенти, які навчаються на різних факультетах (відділеннях) і спеціальностях. Виділяється 1 година на одне навчальне заняття за одну академічну годину у випадку реалізації освітніх програм з окремих спеціальностей галузей знань «02 Культура і мистецтво» та «01 Освіта», підготовка за якими передбачає проведення індивідуальних занять, а також при проведенні індивідуальних занять з навчання водінню транспортних засобів.

***Самостійна робота** – це організація самостійної пізнавальної діяльності учнів, є важливим засобом підготовки учнів до активної самоосвітньої роботи.*

Це може бути робота з довідковою літературою, виконання індивідуальних завдань за циклами дисциплін; розробка учнями методичних матеріалів із предмета (схем, таблиць, задач); підготовка до практичних занять, виконання спеціальних розвиваючих завдань.

Ефективність тієї чи іншої форми організації навчання залежить від багатьох факторів, серед яких одним із основних є педагогічна, психологічна і методична підготовленість викладача й учнів до її реалізації.

1.4. Урок як основна форма організації навчання в НУШ

Класно-урочна форма навчання, її основи були розроблені педагогом Йоганесом Штурмом, а теоретично обґрунтовані й популяризовані Я.А. Коменським. Класно-урочний варіант колективного навчання має такі риси: клас (група) складається з учнів одного віку, і його склад залишається стабільним; робота будується за планом, в межах установленної кількості годин, з чіткою організаційною структурою; основною одиницею навчально-виховних занять для учнів є урок.

Маючи переваги, створюючи умови для колективної роботи, система все ж таки має недоліки: однорідність навчання, яка звужує можливості індивідуалізації навчально-виховної роботи. Використання на сучасному етапі інноваційних особистісно орієнтованих технологій дозволяє у значній мірі зменшити недоліки форм роботи й навчання, що стали традиційними.

Основні типи уроків та їх особливості

Урок є основною формою організації навчальної роботи у закладах освіти.

Таблиця 11. Класифікація типів і видів уроків теоретичного навчання

Тип уроку	Основна дидактична мета	Вид уроку
Урок засвоєння нового матеріалу	Сприяття і первинне усвідомлення нової навчальної інформації, запам'ятовування основних суттєвих факторів, понять, закономірностей	- Розповідь - лекція - бесіда - кіно - екскурсія
Урок закріплення і удосконалення нових знань	Вторинне усвідомлення нового навчального матеріалу шляхом відтворення та застосування набутих знань у практичній діяльності, набуття їх міцності	- лабораторно-практичні заняття - самостійна робота - вправа - семінар - бесіда
Урок узагальнення і систематизації нових знань	Узагальнення і систематизація набутих З.У.Н за темою програми, розвиток творчості та усвідомленої активності учнів, більш глибоке розкриття вузлових питань теми	- ділова гра - конкурс - конференція - аналіз конкретних ситуацій
Контрольно-перевірочний урок	Виявлення рівня усвідомленості та глибини знань, перевірка і оцінка умінь і навичок практичного їх застосування, отримання даних для атестації учнів	- контрольна робота - опитування - залік - іспит - анкетування - конкурс - ділова гра
Комбінований урок	Вирішуються декілька дидактичних цілей попередніх типів уроків	Використовуються елементи деяких попередніх видів уроку

До занять пред'являються такі вимоги:

- єдність навчальних і виховних завдань;
- відповідність матеріалу заняття навчальній програмі;
- виклад навчального матеріалу на рівні сучасних досягнень науки, техніки і технології;
- правильний підбір навчального матеріалу, його доступність для студентів;
- доцільний вибір методів навчання, раціональна структура заняття.

У залежності від дидактичних цілей навчальні заняття з теоретичного навчання діляться на такі основні типи:

- заняття придбання студентами нових знань (основне місце займає вивчення нового матеріалу);
- заняття формування вмінь та навичок (головний етап і основна частина часу – самостійна робота учнів);
- заняття застосування знань на практиці (заняття з технологічного проектування, розрахунків, моделювання і конструювання);
- заняття повторення, систематизації і узагальнення знань (у центрі – повторення матеріалу, націлене на формування системи знань);
- комбіноване заняття (вирішуються дидактичні завдання, що робить цей тип уроку одним із ведучих у трудовому навчанні);

- бінарне заняття, педагогічна сутність якого полягає у поєднанні матеріалу спеціального предмета і виробничого навчання; такий урок проводиться разом із викладачем спецдисципліни.

Будь-яке теоретичне заняття, як правило, включає: організаційну-підготовчу частину; теоретичну частину; практичну частину; організаційно-заключну частину.

Структуру уроку визначають не тільки фактори формального характеру, а й цілі, зміст матеріалу, що вивчається, дидактичні завдання, методи і засоби навчання. Іноді хід реального уроку може коригуватися в процесі проведення.

У сучасній дидактиці вживається поняття **«синтетичний урок»**. Це не комбінований урок. Сутність синтетичного уроку полягає в тому, що повторення попереднього навчального матеріалу, як правило, зливається із введенням нової навчальної інформації, при цьому відбувається непомітне «входження» учнів у нову тему. Вивчення нового матеріалу, таким чином, починається вже на етапі актуалізації опорних знань. У свою чергу закріплення нового матеріалу відбувається одночасно (паралельно) з його поясненням і повторенням попереднього навчального матеріалу. Синтетичному уроку характерні ознаки проблемного уроку, на якому майже завжди спостерігається складне переплетення майже всіх етапів навчального процесу, свого роду комплексність. При проведенні синтетичного уроку важливу роль відіграють міжпредметні зв'язки.

За формою проведення можна окремо виділити такі *групи нетрадиційних уроків*:

- уроки у вигляді змагань та ігор (конкурси, турніри, ділові ігри, вікторини тощо);
- уроки у вигляді публічного спілкування (прес – конференції, аукціони, мітинги, дискусії, громадський контроль тощо);
- уроки, що спираються на фантазію (урок – казка, урок – легенда, урок – винахід тощо);
- уроки, комбіновані з іншими організаційними формами навчання (урок – консультація, урок – практикум, урок – залік тощо);
- уроки, основані на імітації діяльності проведення громадсько – культурних заходів (заочна екскурсія, подорож у часі, інтерв'ю, репортаж тощо);
- уроки, основані на нетрадиційній діяльності учнів (уроки взаємонавчання, уроки співпраці, уроки самоуправління тощо);
- інтегровані, бінарні уроки;

- урок-тандем із ШІ/Chatgpt;
- STEM-урок.

Дидактична структура уроку та вимоги до нього

Сутність дидактичної структури полягає в тому, що вона є алгоритмом організації і проведення уроку. Загальна структура розкривається і конкретизується у методичній підструктурі уроку, елементами якої будуть різноманітні види діяльності викладача і учнів.

Таблиця 12. Схема взаємозв'язку дидактичної структури і методичної підструктури уроку

Дидактична структура	Організацій-на частина	Актуалізація знань	Формування нових знань	Застосування знань, формування вмінь і навичок	Підведення підсумків
	ОЧ	АЗ	ФНЗ	ЗНЗ	ПП
Методична підструктура	-перевірка наявності учнів -перевірка готовності до занять	-повідомлення теми програми і уроку -цільова установка -опитування -повторення попереднього навчального матеріалу	-пояснення -демонстрація -виявлення доступності нового матеріалу	-рішення пізнавальних задач -виконання вправ -самостійна робота учнів	-аналіз того, що зроблено на уроці -аналіз помилок і їх причин -оцінювання роботи учнів -видача домашнього завдання

Примітка. Такий розподіл уроків по типах по суті досить умовний тому, що деякі типи уроків у «чистому вигляді» вживаються досить рідко.

Дидактичні вимоги до структури уроку

1. Структура уроку повинна відображати логічну послідовність всіх кроків навчання.
2. Кількість структурних елементів на уроці повинна бути оптимальною: урок не треба надмірно перевантажувати структурними елементами, але і не робити його довгий час одноманітним.
3. Тривалість кожного структурного елемента залежить від його змісту і ролі у досягненні основної дидактичної мети уроку.
4. Структура уроку повинна бути гнучкою: педагог повинен мати можливість оперативно змінити заплановану раніше структуру уроку в залежності від ситуації.

5. Зміст кожного структурного елементу повинен бути логічним, доступним і посильним.

Міжпредметні зв'язки на уроках теоретичного навчання

Міжпредметні зв'язки (МПЗ) – це зв'язки між основами наук навчальних дисциплін, а точніше – між структурними елементами змісту, що відображений у поняттях у поняттях, нових фактах, законах, теоріях. МПЗ встановлюються та реалізуються між структурними елементами, що відображають міжнаукову взаємодію і знання про виробничу професійну діяльність. Характерна особливість змісту навчання – його комплексність, тому у процесі реалізації МПЗ на уроках загальнотехнічних і спеціальних дисциплін слід дотримуватись принципу комплексності міжпредметних зв'язків.

Класифікація міжпредметних зв'язків

Виходячи із методичного різномаття МПЗ слід виділити такі їх види:

- локальні (внутрішньосистемні);
- внутрішньопредметні;
- міжпредметні;
- міжциклові (міжсистемні);
- зв'язки теоретичних предметів і виробничого навчання.

За змістом МПЗ розподіляються:

- теоретичні;
- об'єктивні (вивчається один об'єкт у різних предметах);
- єдність наукового підходу у різних предметах;
- використання одного і того ж прийому діяльності при вивченні різних предметів.

За часом використання:

- попередні (спадкоємні);
- супутні (паралельні);
- перспективні.

Прийоми реалізації МПЗ:

- інформаційні (за змістом);
- інструктивні (репродуктивний метод);
- мотиваційні (пошуковий, проблемний методи).

1.5. Підготовка учителя до уроку

Готуючись до уроку, викладач повинен:

- проаналізувати підсумки попередніх занять з метою виявлення недоліків та їх причин і внесення змін у наступний урок;
- визначити основну дидактичну мету уроку;
- визначити тип, вид і структуру уроку та час, відведений на проведення кожного його елементу;
- скласти план уроку;
- вивчити науково-технічну та методичну літературу, а також матеріали з передового досвіду за темою уроку;
- намітити практичні роботи, вправи, завдання для самостійної роботи учнів у процесі закріплення нового матеріалу;
- підготувати дидактичне і матеріально-технічне забезпечення уроку;
- визначити міжпредметні (внутрішньопредметні) зв'язки та прийоми їх реалізації на уроці; визначити типові помилки, яких допускаються учні під час вправ, намітити засоби їх попередження;
- приготуватися до показу на уроці наочних засобів, експериментів, нових прийомів розумової та практичної діяльності;
- визначити зміст і обсяг домашнього завдання учнів;
- спланувати контроль якості компетентностей учнів на уроці.

До виконання методичних розробок з предмета чи теми варто підходити тільки після оволодіння методикою розробки окремих уроків.

Методичні розробки з окремих предметів складаються з усього того, з чого й розробки окремих тем і розділів. Такі розробки є, по суті, великими методичними посібниками, що може бути під силу тільки викладачам з чималим педагогічним досвідом та знанням педагогіки й методики навчання.

У розробках цього типу викладач будуть торкатися тільки питань застосування окремих методів, на стільки, на скільки це буде сприяти засвоєнню питання.

Майже такий же характер будуть носити й методичні розробки з використання окремих принципів дидактики в навчанні. При розробці викладач буде торкатися тільки одного питання. Розробками цих типів можуть бути, наприклад:

- використання принципу наочності у викладанні якогось предмета, розділу, теми чи окремого уроку (заняття). Тут викладач або майстер виробничого навчання буде рекомендувати які наочні засоби більш доцільно використовувати, опише методику їх використання. Інших питань буде

торкатися в тій чи іншій мірі, якщо вони будуть сприяти розкриттю основного питання;

- доказовість і переконливість під час проведення занять з окремих предметів, розділів, тем тощо. У цих розробках викладачі будуть описувати засоби, за допомогою яких пояснення можна зробити переконливим і доказовим;

- національна ідея та ідейна направленість уроку. Тут рекомендується як забезпечити ідейну направленість занять, як досягти здійснення виховних завдань на заняттях(уроках);

- систематичність і послідовність у процесі проведення занять з предметів, розділів, тем на окремих уроках. Тут мають бути розглянуті наступні питання:

- в якій послідовності подавати матеріал;

- досягнення якої мети забезпечить дана послідовність;

- як буде забезпечуватися отримання учнями системи занять, а не відірваного розрізненого матеріалу.

У навчальному процесі значну увагу треба приділяти увагу, інноваційним технологіям і техніці, науковим досягненням. Методичні розробки на цю тему покажуть, як вивчити ці питання та як ознайомити з ними учнів.

Цінними можуть бути розробки, присвячені обладнанню аудиторій, лабораторій. Виходячи з аналізу вимог кваліфікаційних характеристик, змісту програм та рівня підготовки учнів, в методичних розробках слід подати опис розташування та обладнання робочих місць з педагогічним обґрунтуванням.

Методичних розробок заслуговують питання активних методів і форм навчання, в яких можна описати як слід проводити активне навчання на теоретичних і практичних заняттях.

Успіх викладача в значній мірі залежить від їхньої підготовки до уроку. Ця підготовка складається з: читання спеціальної літератури; вивчення всіх новинок з теми; ознайомлення з підготовкою учнів до питання; самостійне виконання роботи (завдання) викладачем; продумування методики проведення занять тощо.

Із усіх розглянутих методичних розробок найскладнішими за формою та змістом ті, які присвячено описанню окремих уроків теоретичного й практичного навчання.

Питання та завдання для самоперевірки

1. Поясніть різницю між формами навчання і формами організації навчання.
2. Розкажіть, що таке лекція та її дидактична мета.
3. Поясніть, що розуміють під формою організації навчання.

4. Розкажіть про семінар як форму навчання.
5. Прокоментуйте, що передбачає ланкова (бригадна) форма організації навчання.
6. Назвіть дидактичну структуру уроку.
7. Назвіть форми організації теоретичного навчання.
8. Охарактеризуйте 2-3 форми організації теоретичного навчання.

Практичний блок

1. Проаналізуйте підсумків попередніх занять (на практичному занятті) з метою виявлення недоліків та їх причин і внесення змін у наступний урок.
2. Визначте основну дидактичну мету уроку; типу вид і структуру уроку та час, відведений на проведення кожного його елементу.
3. Складіть план уроку; опрацюйте наукову та методичну літератури до теми з певного предмету.

3.2. ТЕОРЕТИЧНЕ НАВЧАННЯ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ STEM-НАВЧАННЯ В НУШ

Ключові слова: *комп'ютерна підтримка, методика, етапи уроку, діалог*

План

1. Урок теоретичного навчання з комп'ютерною підтримкою

- 1.1. Особлива структура, цілі, форми і особливу методика визначення результативності.
- 1.2. Головне завдання такого уроку.
- 1.3. Діалог викладача з учнем через комп'ютер, який виступає в ролі третього компонента навчання, індивідуального для кожного учня.

2. STEM- навчання в НУШ.

1. Урок теоретичного навчання з комп'ютерною підтримкою

Одним із пріоритетних напрямків реформування освіти на сучасному етапі є розробка і впровадження ІКТ у навчальний процес та в управління освітою. Усе це не може не викликати змін у сфері освіти і вимагає від усіх учасників процесу освоєння ІКТ і навичок користування ними.

Сучасний урок – це далеко не одноманітна та єдина структурно-змістова схема. Тому кожний конкретний викладач визначає для себе ті форми роботи, які для нього найприйнятніші, відповідають тій методиці, якій він віддає перевагу в роботі. Саме урок

- те місце, де відбуваються основні процеси навчання, виховання й розвитку особистості.

Урок – це логічно закінчений, цілісний, обмежений певними рамками відрізок навчально-виховного процесу. Водночас - це дзеркало загальної педагогічної культури викладача, мірило його інтелектуального скарбу, показник його кругозору, ерудиції.

За попередні роки змінилося багато педагогічних цінностей. З'явилися не тільки нові завдання, а й нові засоби навчання. Головне, що сьогодні урок розглядають не тільки як діяльність викладача чи як форму навчання, а й як діяльність учня.

Урок - це жива клітина навчально-виховного процесу.

Урок – не самоціль. Це лише інструмент виховання й розвитку особистості.

Урок – система соціальна, що може існувати лише за взаємодії викладача з учнями та учнів одне з одним.

Складність феномена під назвою «урок» полягає в тому, що він, відбуваючись у ПТНЗ, дуже міцно пов'язаний із педагогічними процесами під час оволодіння професією.

Використання засобів мультимедіа з метою повторення, узагальнення та систематизації знань не тільки допомагає створити конкретне, наочно-образне уявлення про предмет, явище чи подію, які вивчаються, але й доповнити відоме новими даними.

Саме новітні розробки в навчанні із застосуванням комп'ютерних технологій і методів у сукупності називають мультимедіа. Арсенал мультимедіа-технологій складає анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних тощо. Метою застосування відеоматеріалів та інших мультимедійних засобів є ліквідація прогалин у наочності викладання. Мультимедійні засоби навчання є універсальними, оскільки можуть бути використаними на різних етапах уроку:

- під час мотивації як постановка проблеми перед вивченням нового матеріалу;
- у поясненні нового матеріалу як ілюстрації;
- під час закріплення та узагальнення знань;
- для контролю знань.

Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних систем умовно можна виокремити засоби, які є найбільш ефективними на уроках:

- комп'ютерні тренажери;

- автоматизовані навчальні системи;
- навчальні фільми;
 - мультимедіа-презентації;
 - відеодемонстрації;
 - робота з ІІІ.

Отже, застосування мультимедійних засобів навчання надає уроку специфічну новизну, яка за своїм змістом і формою викладення має можливість відтворити за короткий час значний за обсягом матеріал, а також подати його в незвичному аспекті, викликати в учнів нові образи, деталізувати нечітко сформовані уявлення, поглибити здобуті знання.

Нові інформаційні технології навчання надають потужні й універсальні засоби отримання, опрацювання, зберігання, передавання, подання різноманітної інформації, наперед розроблені засоби виконання рутинних, технічних, нетворчих операцій, пов'язаних із дослідженням різних процесів і явищ або їх моделей, розкривають широкі можливості щодо істотного зменшення навчального навантаження навчально-пізнавальної діяльності.

Попередні намагання проводити навчання за допомогою комп'ютерних програм, що здійснювалися ще на початку та в середині 80-х років, закінчилися невдачею. Це було викликано тим, що недосконалість програмових засобів не дозволяло отримати явну перевагу комп'ютерних технологій перед традиційними формами навчання. Іншою важливою причиною являлося те, що комп'ютер не був доступним засобом навчання. Ні викладачі, ні учні не були готові сприйняти комп'ютер як регулярний навчальний засіб.

На даний момент ситуація змінюється, сучасні персональні комп'ютери і програми дозволяють не тільки організовувати найпростіші тести, але і моделювати навчальні ситуації, за допомогою анімації, звуку, фотографічної точності.

Які способи використання комп'ютера у навчанні ?

Найприродніша форма роботи викладача – урок. Урок, на якому в якості технічного засобу навчання використовується комп'ютер, можна назвати **уроком з комп'ютерною підтримкою (УКП)**. Такі уроки мають особливу структуру, але теорія УКП, на жаль, ще не розроблена. УКП мають особливі цілі, форми і особливу методику визначення результативності. Головним завданням є організація такого уроку.

Ще одне важливе теоретичне питання: для яких категорій учнів комп'ютерні технології можуть дати найбільший ефект, а для яких використання комп'ютера не приводить до значних змін результатів навчання.

Однак використання комп'ютера в навчанні не обмежується уроками з комп'ютерною підтримкою. Уроки навіть не найважливіша частина цього процесу. Реальна перспектива – використання домашнього комп'ютера в якості навчального засобу, самостійна навчальна діяльність, активне втручання викладача в домашню освіту через персональний комп'ютер при дистанційному навчанні [24-27].

Недоліків у комп'ютерного навчання не менше, ніж переваг. Відмовлятися від комп'ютера в навчанні не можна, але не можна і зловживати комп'ютеризацією. Потрібно виробити критерії корисності використання комп'ютерів на уроці для кожної вікової групи по окремих темах, критерії оцінювання програмових засобів.

Зрозуміло, що та чи інша комп'ютерна технологія потрібна, якщо вона дозволяє отримати такі результати навчання, які не можна отримати без її використання.

Які ж особливості уроку з комп'ютерною підтримкою ?

Особливо потрібно виділити наступне: крім звичайної мети уроку, урок з комп'ютерною підтримкою має технологічну мету. Головною особливістю такого уроку є те, що перевизначаються потоки інформації на уроці – діалог викладача з учнем відбувається через комп'ютер, який виступає в ролі третього компоненту навчання, індивідуального для кожного учня.

Можна виділити три основні задачі, які необхідно розв'язати для успішного проведення комп'ютеризованого уроку: дидактичну, методичну, організаційну.

Під **дидактичним забезпеченням** розуміють навчальні матеріали уроку, конкретна навчальна програма та апаратура.

Методична задача – визначення методів використання комп'ютерів при викладанні теми, аналіз результатів уроку і постановка наступної навчальної мети.

Організаційна задача, яка легко вирішується під час традиційного уроку, стає головною. Вона полягає в тому, щоб виробити і закріпити в учнів навички роботи з навчальною програмою, організувати роботу, уникаючи перевантаження учнів та нераціонального використання часу при роботі з комп'ютером.

Розглянемо деякі фактори, що найбільше впливають на побудову уроку:

–методична мета уроку і тип уроку, який нею визначається (пояснення нового матеріалу, закріплення, узагальнення матеріалу, проміжний контроль тощо);

–кількість учнів у групі і кількість комп'ютерів в навчальному кабінеті;

–гігієнічні вимоги до роботи учнів за комп'ютером;

–рівень комп'ютерної підготовки групи;

–готовність учнів до нового виду навчальної діяльності (від того, наскільки учні добре володіють прийомами роботи з комп'ютерними програмами залежить темп і успіх уроку).

Потрібно пам'ятати, що **основна перевага**, яку комп'ютер дає на уроці, полягає в тому, що учень сам визначає темп своєї роботи з програмою.

Викладач не може керувати комп'ютерним уроком за допомогою голосу. Вихід із цієї ситуації в тому, що учень отримує програму дій на урок.

Програма дій може бути представленою у різних формах. Для технологічно слабких учнів, які недостатньо добре вміють працювати з комп'ютером, краще запропонувати віддрукований на папері план. Для інших учнів можна підготувати спеціальний файл, який можна переглядати за допомогою текстового редактора.

На уроках з комп'ютерною підтримкою не слід принижувати значення традиційного робочого зошита. При вивченні будь-якого матеріалу за допомогою комп'ютера потрібні означення, правила, властивості та теореми необхідно записувати в зошит, як на традиційному уроці.

Розглянемо найменш сприятливу ситуацію при підготовці до уроку з комп'ютерною підтримкою: група, з якою доведеться працювати неоднорідна за навчальною підготовкою, технологічно готова погано.

Учні можна розбити на 3 групи. Кожній групі потрібно підготувати невеличке програмне завдання, яке розраховане на 10-12 хвилин самотійної роботи з комп'ютером. До уроку кожен учень знає номер свого комп'ютера (комп'ютери в аудиторії повинні бути пронумеровані). Один і той же номер повідомляється трьом учням, що належать до різних підгруп:

1. Учні із високим рівнем знань.
2. Учні із середніми знаннями.
3. Учні із слабкою підготовкою.

Таблиця 13. Урок з точки зору викладача

Етап	1 підгрупа	2 підгрупа	3 підгрупа	Час
1.	Організаційний момент, постановка мети			2 хв.
2.	Робота з комп'ютером	Інші форми роботи	Інші форми роботи	8 хв.
3.	Інші форми роботи	Робота з комп'ютером	Інші форми роботи	10 хв.
4.	Інші форми роботи	Інші форми роботи	Робота з комп'ютером	20 хв.
5	Підведення підсумків, домашнє завдання			5 хв.

Таким чином, урок складається з п'яти етапів.

Перший етап: організаційний момент, постановка мети – починається для всіх одночасно. А ось зміна етапів для кожного учня індивідуальна. Учні другої і третьої підгруп знають послідовність своєї роботи за комп'ютером з даним номером. Як тільки учень першої підгрупи звільнив комп'ютер, за нього відразу сідає учень другої підгрупи, а потім – третій. Сильні учні звільняють робоче місце, як правило, раніше. Викладачеві доведеться прослідкувати за тим, щоб учні другої групи не затримувались за комп'ютером надто довго. Зате слабкі учні в результаті отримують більше за всіх часу для роботи з комп'ютерною програмою.

Така схема побудови уроку з успіхом виправдовує себе. На такому уроці викладач виступає в якості консультанта, а не в якості «джерела знань». Якщо в групі є учень, що має міцні навички роботи з комп'ютером, можна залучити його до проведення уроку як технічного консультанта. Така схема добре зарекомендувала себе під час роботи на уроках з використанням ПК. Якщо брати психологічний аспект такого уроку, то він може розвиватися по спіралі: від здивування до пояснення.



Рис. 1. Схема уроку у вигляді спіралі

Сьогодні набуває поширення концепція компетентнісного підходу в освіті, що є основою змістовних змін по забезпеченню відповідності освіти запитам і

можливостям суспільства періоду інформатизації і глобальної масової комунікації. У системі безперервної освіти дорослих компетентність є однією з основних характеристик результативності освіти в ланцюжку понять: *письменність - компетентність – культура – менталітет*.

Виділення ІКТ-компетентності як окремої складової професійної компетентності викладача обумовлено активним використанням ІКТ у всіх сферах людської діяльності, в тому числі і в освіті.

В науковій літературі поняття ІКТ-компетентності має різноманітне трактування. Наприклад, О.М. Шилова та М.Б. Лебедева визначають: «**ІКТ-компетентність** як здатність індивіда вирішувати навчальні, життєві, професійні задачі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій».

Згідно наукових положень, ІКТ-компетентність викладача можна представити за такою схемою (див. рис. 2) [22].



Рис. 2. Структура ІКТ-компетентності

Ціннісно-мотиваційний компонент включає потреби у вдосконаленні та в здійсненні педагогічної діяльності, спрямованої на передачу суми знань і розвиток особистості учнів.

Рефлексійний компонент - аналізування своїх індивідо-психологічних особливостей та природних педагогічних задатків. Сфера рефлексійного компонента ІКТ-компетентності викладача визначається відношенням викладача до себе і до світу, до своєї практичної діяльності та її здійснення.

Когнітивний компонент - фонові знання, пов'язані з учбовим предметом і отримані до його вивчення із різних джерел. Когнітивний компонент повинний

забезпечити вільне володіння викладачем навичками опрацювання інформації та роботи з інформаційними об'єктами.

Конативний компонент - потреба в поглибленні, розширенні, систематизації накопичених раніше знань, мотиви навчання, самостійно продумані цілі вивчення наукової дисципліни.

Афективний компонент – це емоційно-оцінювальне ставлення до предмету, його привабливість для суб'єкта навчальної діяльності.

Діяльнісний компонент - відповідність знань, умінь, навичок та їх реалізація в практиці. Діяльнісний компонент - це активне застосування інформаційних технологій і комп'ютера в професійній діяльності як засобів пізнання і розвитку ІКТ-компетентності, самовдосконалення і творчості, а також виховання подібних якостей у своїх учнів.

Методичні джерела пропонують деяку градацію викладачів, що використовують комп'ютер у своїй роботі. При цьому чітко можна виділити п'ять рівнів такого користувача.

Рівень перший – високий старт. Використання комп'ютера в якості «друкарської машинки з пам'яттю»; більш-менш регулярна підготовка з його допомогою найпростіших дидактичних матеріалів, планів уроків, планування тощо; створення списків і картотек, шаблонових форм; формування адекватного відношення до робіт учнів, створених у комп'ютерному вигляді; елементарна систематизація документів у домашньому комп'ютері.

Рівень другий – відкриття можливостей. Досягнення даного рівня нерозривно пов'язане з виходом в Інтернет. Можливе виділення проміжного етапу - знайомство з тематичним навчальним програмним забезпеченням. Використання комп'ютера на уроках і в позаурочній діяльності створює педагогу славу людини передової й прогресивної. Учні з більшою повагою відносяться до викладачів, які володіють комп'ютером, зростає авторитет такого викладача і в очах колег. Саме на цьому етапі викладач починає залучати своїх учнів до участі в дистанційних олімпіадах і конкурсах.

Рівень третій – на шляху до творчості. Викладач починає опановувати технології «творіння»: йому стають доступними основні елементи програм MS Power Point, MS FrontPage, MS Publisher. У руки педагога потрапляють інструменти, використовуючи анімаційні можливості яких, він істотно може підсилити ефективність свого заняття. До застосування цих програм на уроці викладач уже починає виступати авторитетним консультантом у внутрішньо-

навчальних проектах. Для третього рівня характерні також спроби створення електронної бібліотеки викладача й проектів з написанням декількома педагогами загального навчального посібника.

Рівень четвертий – перші уроки. Поступово нові інформаційні технології починають з'являтися і на «його величності» уроці. Важливо, що для викладача вже чи навряд можливий рух у зворотну сторону. Навпаки, виникає проблема систематизації створюваного матеріалу вже на якісно новому рівні.

Рівень п'ятий – пошуки системи. Для педагога стає професійно необхідним навчитися сполучати власний викладацький стиль із тими технічними можливостями, які надають йому нові інформаційні технології.

Ще одним із ступенів реалізації ІКТ-компетентності викладача і розвитку пізнавальної активності учнів - це **використання мультимедійних технологій**, які дають змогу підвищити активність і привернути увагу учнів до навчання.

Мультимедіа - сукупність програмно-апаратних засобів, що відображують інформацію в зоровому і звуковому вигляді.

Урок з використанням мультимедійних технологій стає цікавішим для учня, а тому й ефективнішим для засвоєння знань, поліпшується рівень унаочнення навчального матеріалу на уроці.

Кількість мультимедійної підтримки уроку може бути різною: від кількох хвилин до використання мультимедіа впродовж цілого уроку. Під час уроку з мультимедійною підтримкою істотно змінюється роль викладача, який витупає передусім організатором, координатором пізнавальної діяльності учнів. Проведення уроку з мультимедійною підтримкою зовсім не означає, що викладач позбавлений можливості маневрувати або імпровізувати. Можливо, досвідченіший викладач подібний урок проведе цікавіше й динамічніше, ніж його молодий колега, але урок з мультимедійною підтримкою зменшить кількість помилок у проведенні занять навіть викладачем-початківцем.

На уроці з метою максимальної візуалізації навчального процесу краще використовувати один комп'ютер і мультимедійний проектор. Це розв'язує багато проблем, пов'язаних із використання комп'ютерної техніки:

- використання проектора дає змогу ефективніше керувати навчальним процесом. Коли викладач відвертається до дошки, він мимоволі втрачає контакт із аудиторією, інколи навіть чує шум за спиною. У режимі мультимедійного супроводу викладач може постійно бачити реакцію учнів, вчасно реагувати на ситуацію, що змінюється.

- проблему збереження здоров'я учнів (великий екран знімає проблему обмеження роботи учня перед екраном монітора).

Використання на уроках комп'ютерів має свої плюси та мінуси. Плюси впровадження інформаційних технологій уже розглянуто.

Які ж мінуси цього впровадження ?

Звісно, підготовка викладача до такого уроку - це трудомісткий процес, який потребує навичок володіння комп'ютерною технікою, а також більше часу для підготовки. Як відомо, доступ до технічних засобів у викладача-предметника більш обмежений, ніж у викладача інформатики. Враховуючи що урок з використанням інформаційних технологій відрізняється від традиційного уроку, виникає запитання: як часто можна використовувати комп'ютер на уроках інших предметів, крім інформатики? Відповісти на таке запитання однозначно дуже складно. Мабуть, по-перше, це залежить від можливостей конкретного викладача, тобто від кількості уроків, які він зможе підготувати і провести з використанням інформаційних технологій. Це визначають специфіка предметної галузі зміст конкретного уроку, дидактичні можливості програмних засобів, створені для цього предмета, якості технічних засобів та володіння викладача цими засобами.

По-друге, це залежить від необхідності проведення такого уроку. Можливо, що проведення уроку з конкретної теми буде ефективнішим у традиційній формі і тому не слід його перевантажувати технічними засобами. Аргументами дня проведення такого уроку можуть бути: дефіцит джерел навчального матеріалу, можливість демонстрування в мультимедійній формі унікальних інформаційних матеріалів (картин, рукописів, відеоматеріалів тощо), візуалізація досліджуваних явищ, процесів тощо.

Підготовка мультимедійного уроку потребує ретельнішої підготовки, ніж традиційний урок. Сценарій уроку, його режисура – важлива складова підготовки до такого заняття.

Розробка уроку з використанням інформаційних технологій можлива тільки за наявності певного електронного ресурсу, або педагогічного програмного засобу, або власної презентації, або матеріалів з мережі Інтернет (викладач повинен мати можливість виходу в мережу Інтернет).

Отже готуючи навчальний епізод (кадр) і розглядаючи його як дидактичну одиницю, розробник повинен чітко уявляти, яку навчальну мету він цим переслідує, якими чином він досягне реалізації поставленої мети.

Як би ретельно не було розроблено мультимедійний урок, багато що залежить від підготовки викладача. Проведення такого заняття схоже на роботу ведучого телевізійної передачі. Викладач мусить не тільки впевнено володіти комп'ютером, знати зміст уроку, а й вести його в хорошому темпі, невимушено, постійно залучаючи учнів до пізнавального процесу. Необхідно продумати зміну ритму, урізноманітнити форми навчальної діяльності, як забезпечити позитивний емоційний фон уроку.

Отже, для розв'язання багатьох навчальних та виховних завдань нам необхідно будувати свою педагогічну діяльність так, щоб на запитання про доцільність використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі відповідей «Так» було більше, ніж відповідей «Ні».

Одна з істотних змін в структурі освіти може бути охарактеризована як перенесення центру тяжіння з навчання на учіння. Це не звичайне «натаскування» учнів, не інтенсивне збільшення знань, а творчий підхід до навчання всіх учасників освітнього процесу, і перш за все, його основного традиційного тандему: викладач-учень. Необхідність створення ситуації взаємодії і взаємної відповідальності. Тільки за наявності високої мотивації всіх учасників освітньої взаємодії можливий позитивний результат мультимедійного уроку.

2. STEAM-навчання в НУШ



STEM, STEAM, STREAM-підходи

STEM, STEAM, STREAM-підходи. Унікальність таких освітніх підходів полягає в інтеграційних, міждисциплінарних аспектах, що зумовлюють актуальність і необхідність досліджень саме на межі наук. Загально відомо, що такі підходи засновані на активному дієвому навчанні. На професійному ринку в усьому світі все більш затребуваними стають фахівці STEM-професій (конструктори, науковці, ІТрозробники, програмісти, кібераналітики, дослідники в області квантових обчислень, проєктувальники роботів, дизайнери

віртуальних світів, промтінженери, архітектори розумних будинків та IoT, урбаністи-екологи, молекулярні дієтологи, когнітивісти, космобіологи, геймдизайнери [21]. Завдяки STEM навіть дозвілля сучасних школярів стає більш яскравим, якісним, корисним та цікавим. Зокрема, STEM використовують як елемент едьютейменту, який передбачає поєднання навчання з приємним проведенням часу. Гейміфікація, мультимедіа, інтерактиви все глибше проникають у наше повсякденне життя і це дозволяє молоді навчатися розважаючись та розважатися у процесі навчання. Наукові експерименти, вивчення принципів функціонування робототехніки, знайомство з будовою макро і мікро світу, навички з програмування, розвиток логіки, критичного мислення, креативності, інноваційних здібностей – ось що сьогодні найпотрібніше для передової молоді.

Все найцікавіше в науці XXI століття відбувається власне на стику, на межі наук, в інтегрованому, синергетичному поєднанні кількох наукових теорій, практик, технологій. Так, у свій час з'явилися: кібернетика, біофізика, мехатроніка, нейроекономіка, генна інженерія, біоніка, NBIC-конвергенція, геоінформатика та й власне сам STEM, STEAM, STREAM-підхід.

STREAM-підхід дозволяє поєднувати знання з різних наукових галузей, таких як фізика, математика, технології, біологія, інформатика тощо, що дає змогу підвищувати рівень і глибину розуміння складних наукових процесів. STREAM-підхід стимулює творче мислення, передбачає активну практичну діяльність, розвиток ефективних комунікаційних навичок в процесі колективної роботи над проєктами. Мета такого підходу – комплексне формування ключових фахових і соціально особистісних компетентностей, soft skills, які значною мірою сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності молоді на сучасному мінливому ринку праці. Вже не має потреби розшифровувати акронім STREAM (S – science, T – technology, R – research, E – engineering, A – arts, M – mathematics), адже всі, хто хоч якось дотичний до педагогіки на сьогоднішній день мають бути обов'язково обізнані з цим підходом. Деякі суперечності викликає вживання «research» в трактуванні літери «R» акроніму, адже в літературі зустрічаються варіації, що в перекладі звучать як: «робототехніка», «читання» і навіть «релігія». Про те, найбільш логічним і «правильним» видається саме «research» – дослідження [22]. І, виходячи з останнього, – STREAM-підхід важливо розглядати в контексті не тільки діяльності дошкільних закладів (як це зазвичай розповсюджено), але й позашкільних, до прикладу таких, як Мала академія наук.

Інтегровані підходи мають прихильників, але мають достатню кількість скептиків та противників, які не хочуть бачити явних переваг і пригальмовують розвиток цього напрямку в освіті. Досить вдалим для пояснення нових надзвичайних можливостей інтеграції може бути приклад біметалевої пластини. Якщо механічно поєднати (зварюванням, спаюванням, склеюванням) дві смужки з різних металів – то вийде автоматичний «пристрій», який під час нагрівання буде вигинатися із-за різниці у коефіцієнтах теплового розширення тих металів, які було використано для виготовлення. Такий пристрій може мати ефективне застосування для захисту від перегрівання електричного чайника чи електропраски. Адже при нагріванні до певної температури, біметалева пластина вигинається і може розмикати електричні контакти. При охолодженні на кілька градусів – електричні контакти знов замикаються. При цьому, як би ми не намагалися отримати таку властивість з одного (будь-якого) металу чи навіть сплаву, – подібного ефекту досягти практично неможливо. Виходить, що якщо б ми вивчали кожен метал окремо, експериментували з ним навіть в різних умовах, – потрібної властивості ми б так і не отримали. Інтеграція в цьому випадку проявила свою синергетичну сутність.

В останні роки STEM, STEAM, STREAM-підходи в освіті, які розповсюдились з Сполучених Штатів Америки починаючи з 2001 року, мають величезний інтерес і популярність в усьому світі, зокрема і в Україні [23]. Але навіть у нас мало хто згадує, що аналогічні педагогічні системи вже існували в Україні значно раніше, аніж їх почали виокремлювати, досліджувати, розвивати в США та інших країнах. Одна з найунікальніших освітніх систем зародилася в українському Криму і продовжує успішно розвиватися та вдосконалюватися в усіх областях нашої держави [22]. Це навички проєктування, підготовки технічної документації; аналітичні навички; знання та вміння зі спеціалізованих областей, таких як механіка, електроніка, програмування, моделювання, прототипування; здатність думати нестандартно та розробляти нові ідеї, щоб вирішувати проблеми та оптимізувати й покращувати існуючі технології; комунікаційні навички (здатність ефективно спілкуватися з іншими дослідниками, колаборація з робототехнічними системами); здатність працювати в команді, розуміти в ній різні ролі та вносити свій посильний вклад у досягнення спільної мети; етичні навички (повага до принципу доброчесності); вміння ефективно використовувати сучасну техніку та обладнання, застосовувати її в інженерній діяльності, враховуючи комплексний вплив на

суспільство та докiлля. Щодо Arts (мистецтва) – то очевидно, що можна вести мову про мистецтво красномовного публiчного виступу з доповiддю, участi в дискусiях. Неможливо бути успішним під час захисту дослідницьких проєктів без використання майстерно підготовлених постерів, слайдових презентацій, моушн-графіки. Якісні постери мають бути створені з урахуванням гармонійного поєднання кольорів, форм, пропорцій, шрифтів. Окремий вид мистецтва – використання і самостійна підготовка за допомогою комп’ютерних програм інфографіки, креслень, фотореалістичних рендерів. При виготовленні для наукового проєкту пристроїв, приладів, механізмів, обладнання – обов’язково має бути враховане мистецтво промислового дизайну, що вимагає вмінь комбiнувати функцiональнiсть та естетичний вигляд, забезпечуючи при цьому виготовлення продуктів, які будуть відповідати вимогам сучасного ринку та споживачів. Окрім того, МАНівці фізико-математичного і технічного наукового профілю активно займаються мейкерством, технічним моделюванням, практичним виготовленням різноманітних об’єктів, які часто мають справжність художню цінність. Щодо математики – жоден провідний науковий проєкт не може обійтися без розрахунків, порівнянь, апроксимацій, обробки і аналізу статистичних даних, встановлення логічних закономірностей. Математика є мовою, якою можна описувати природні явища і процеси, що допомагає юним науковцям формулювати гіпотези, проводити експерименти та обробляти їх результати. Окремим виміром інтегрованого STREAM-пiдходу є сама проєктна діяльність школярів під час підготовки науково-дослідницьких робіт. Ця діяльність вимагає не тільки вивчення об’єкта та конкретного предмета дослідження певної наукової галузі, але й потребує освоєння суміжних наук (а також прикладних комп’ютерних програм), тобто «несе» інтегруюче навантаження.

1. Вирішальним фактором, який спонукає юних науковців до досліджень в науці, є мотивація. Мотивація стимулює інтерес до науки, забезпечує бажання постійного розвитку і вдосконалення, спонукає до досягнень, допомагає зберігати ентузіазм, дитячу допитливість. Якщо використовуються STREAM технології, – мотивація, як правило, виходить автоматично. Гарною мотивацією для школярів завжди є перемоги в інтелектуальних конкурсах, таких як «Фізика в житті людини», «Перлини зоряного неба», «Пізнання історичної минувшини в іменах – підґрунтя освіти нації» тощо, участь у наукових шоу, виставках, демонстраціях. Провідними мотиваторами для юних науковців є приклади

успішних, відомих усьому світу людей (інфлюенсерів), які досягли вершин популярності в тому числі і завдяки їх проєктам, створеним ще в дитячі роки. Історіям їх життєвого успіху можна присвячувати освітні заходи, конкурси, заняття. Серед таких особистостей можна згадати: відомого ведучого популярних програм про науку Мічіо Кайку, засновника Facebook Марка Цукерберга, популярного мотиватора Ніколаса Вуйчича, засновників Apple Стіва Джобса та Стіва Возняка, видатних науковців та винахідників України, МАНівців-випускників [24, 25].

2. Для юних науковців важливо розуміти, які цінності сприяють успіху в науковій діяльності, адже наука – це перш за все відповідальність перед суспільством. Серед провідних цінностей, необхідних для юних науковців, слід відзначити наступні: патріотизм, гідність, свобода, академічна доброчесність, доброзичливість, цілеспрямованість, справедливість, взаємодопомога, оптимізм, об'єктивність, системність, творчість, дисципліна, відповідальність, толерантність, вдячність. У плані цінностей сьогодення майндсет юного українця-науковця повинен базуватися на прагненні розуміння важливості науково-дослідницької діяльності для розвитку суспільства, технологій, вдосконалення техніки з метою надійного забезпечення обороноздатності власної країни, «покращення» світу в цілому.

3. Якщо говорити про передбачення, то звісно ж, не йдеться про гадання на кавовій гущі. Мова йде про наукове передбачення як метод, що визначає ланцюжок логічно взаємозалежних причинно-наслідкових зв'язків, із яких можна зробити певний висновок щодо майбутнього якогось процесу чи явища. Уміння робити припущення, висувати гіпотези, обґрунтовувати свої думки, робити об'єктивні прогнози – дуже значущі для юних дослідників.

4. Час – це ресурс, який неможливо позичити чи купити. Для науковців дуже важливе вміння цінувати і правильно розподіляти свій час, дисципліновано дотримуватися певних дедлайнів, математично точно розраховувати час відповідних етапів експериментів та дослідів. Мистецтво керування часом часто називають таймменеджментом. Успішна людина має вміти планувати свій час, володіти прийомами ефективної розстановки пріоритетів. Для успішного вирішення таких питань можна скористатися інструментом, запропонованим американським президентом, генералом Дуайтом Ейзенхауером. Інструмент усім відомий як принцип Ейзенхауера. Принцип Ейзенхауера допомагає розподілити завдання за часом та пріоритетами. Так звана матриця Ейзенхауера

містить чотири квадранти, які розподіляють завдання на основі їх важливості та терміновості на: важливі та термінові завдання (необхідно виконувати негайно), важливі, але не термінові завдання (можна запланувати зручний час для їх виконання), нетермінові, але важливі завдання (важливі, але не є негайними для виконання), нетермінові та неважливі завдання (не є важливими і не мають негайної потреби у виконанні). Юні науковці можуть використовувати принцип Ейзенхауера, щоб планувати свої дослідження та свою роботу над проєктами. Ще одним цікавим інструментом є правило Паретто, також відоме як «правило 80/20» або «закон нерівномірності». Це принцип, відповідно до якого 80% результатів досягається через 20% зусиль. Це правило було сформульовано італійським економістом і соціологом Вільфредо Паретто. Правило Паретто можна застосовувати в різних сферах життя, включаючи бізнес, науку, освіту тощо. У науці, наприклад, це може означати, що 80% відкриттів робляться 20% дослідників. Усвідомлення цього правила може допомогти уникнути надмірної витрати часу та енергії на менш важливі завдання та допомогти зосередитися на тих проблемах, які мають найбільший вплив на результати досліджень [26-30].

5. Юні науковці мають формувати, розвивати і постійно вдосконалювати ефективне наукове (системне) мислення. Це одна з найцінніших складових елементів педагогічної мети: і наукової освіти вихованців у системі МАН, і освіти, що ґрунтується на засадах STREAM-концепції. «Освіта – це не заучування фактів, а тренування мозку мислити», – вважав геніальний Альберт Ейнштейн. Розвиток і вдосконалення ефективного наукового мислення включає різноманітні методи та прийоми, що допомагають раціонально використовувати інформацію, досягати бажаних результатів, синтезувати нові знання та зменшувати зусилля і часові витрати. Конвергентне і дивергентне мислення (за Джо Гілфордом) – це два різних підходи до розв’язання проблем, які можуть поставати перед юними науковцями. Розпочинати завжди краще з дивергентного (творчого, креативного мислення). Застосування мозкового штурму, інших засобів евристики дозволяє розглянути якнайбільше варіантів рішення проблеми, підходів, ідей тощо. Потім обирають декілька найбільш імовірних варіантів і застосовують конвергентне (критичне, математично-логічне) мислення для аналізу. Ретельно проаналізувавши кожен з обраних варіантів, оцінюють їх переваги та недоліки (можна застосувати SWOT-аналіз). Далі обирають той варіант, який найкраще відповідає поставленим цілям і знов застосовують дивергентне мислення, але вже для вдосконалення. Для

досягнення максимально доцільного рішення можна спробувати «сумістити» одночасно обидва типи мислення. Це допомагає знайти оптимальне рішення, яке враховує багато різних підходів та забезпечує максимальну ефективність. Тоді можливий інсайт, осяяння, відкриття чи винахід. Дуже важливо розвивати у юних науковців обидва типи мислення. Для цього існує багато цікавих вправ, тестів, освітніх активностей [28-31].

Знаменитий український вчений зі світовим ім'ям Володимир Вернадський передбачав, що в XXI столітті людина навчиться спілкуватися з ноосферою і каналом спілкування буде не логіка, а інтуїція. Тож поєднання логіки з креативною інтуїцією, вміння тримати в голові взаємовиключення – неочікувано можуть сприяти значному інтелектуальному успіху, просвітленню.

CHATGPT у школі

Як допоміжний інструмент мислення сучасні технології вже зараз дозволяють використати моделі штучного інтелекту, які «навчаються» на величезних обсягах даних. Зокрема, з лютого 2023 року і в Україні доступний для безкоштовного використання ресурс <https://chat.openai.com/chat>. Це революційний інструмент, який розповсюджується у світі експоненційно шаленими темпами. Як юні науковці можуть використати ChatGPT для роботи над своїми дослідницькими проєктами? Цікаво і влучно на це питання генерує відповідь сам ChatGPT: «ChatGPT може стати важливим інструментом для юних науковців, які шукають додаткову інформацію та допомогу у своїх наукових дослідженнях. Ось кілька найефективніших прийомів використання ChatGPT для юних науковців: – ChatGPT може допомогти юним науковцям знайти нові ідеї та концепції для своїх досліджень. Вони можуть задати питання, пов'язані з своєю темою дослідження, та отримати відповіді, які можуть сприяти розвитку нових неочікуваних ідей. – ChatGPT може допомогти юним науковцям знайти додаткову інформацію про тему їх дослідження. Вони можуть задавати питання про конкретні аспекти своєї теми, і отримувати відповіді, які можуть бути важливими і корисними для їх дослідження. – ChatGPT може допомогти юним науковцям у вдосконаленні їх наукової грамотності. Вони можуть задавати питання про наукову термінологію, граматику та стиль написання наукових текстів, статей, публікацій. – ChatGPT може допомогти юним науковцям скласти план свого дослідження. Вони можуть задавати питання про структуру дослідження, про послідовність етапів, необхідних для його успішного

виконання, та отримувати поради щодо планування роботи. – ChatGPT може допомогти юним науковцям з перекладом наукових матеріалів з іншої мови на українську або англійську. Вони можуть задавати питання про наукові терміни та поняття, які їм незрозумілі і швидко отримувати переклад. – ChatGPT може допомогти юним науковцям з аналізом наукових досліджень. Вони можуть задавати питання про методологію, результати та висновки досліджень, щоб зрозуміти їх значення та важливість. – ChatGPT може допомогти юним науковцям з підготовкою до захисту свого дослідження. Вони можуть задавати питання про те, як підготувати презентацію, які питання можуть бути задані під час захисту, які матеріали потрібно підготувати. – ChatGPT може допомогти юним науковцям у розвитку критичного мислення. Вони можуть задавати питання про об'єктивність досліджень, довіру до джерел, оцінку доказів та аргументів» [32, 33].

Можливості ChatGPT дійсно вражають логікою і лаконічністю. Зовсім скоро ми побачимо, як аналогічні можливості будуть вбудовані в GOOGLE та в програми пакету Microsoft Office (і, звісно ж, в інші пакети, адже науковий прогрес зупинити неможливо). У цьому будуть певні загрози та проблеми (до прикладу, з академічною доброчесністю), але ж з'являються й нові, безцінні можливості для багатьох галузей людського життя. Нейромережі використовуються не тільки для обробки природної мови, але й для створення цікавих та ефектних відео- чи графічних зображень, що можна використовувати для оформлення наукових проєктів та дизайну. Lexica та Midjourney – програми штучного інтелекту, які створюють цифрові зображення з описів природною мовою. Американський фахівець із комп'ютерних наук Реймонд Курцвейл вважає, що штучний інтелект вже 2030 року досягне технологічної сингулярності і вийде на рівень людського інтелекту [33].

6. «Якщо ви не готові до помилок, ви не зможете створити щось оригінальне», – говорив відомий англійський педагог Сер Кен Робінсон. Принцип «помилки вчать» застерігає, що науки без помилок майже не буває. Помилки є невід'ємною частиною процесу наукового пізнання. У процесі досліджень можуть виникати невідомі аспекти, неочікувані результати, народжуватися нові підходи та ідеї. Помилки можуть бути корисним джерелом навчання та збагачення досвіду. Юні науковці мають вчитися на власних помилках (шукати рішення, як їх уникати у майбутньому), а також звертати увагу на помилки інших науковців, адже це може допомогти у покращенні

релевантності власних досліджень. Наука – це постійний пошук нових знань та відкриттів і без помилок цей процес, на жаль, не можливий. Завжди актуальні слова великого українського мислителя Григорія Сковороди: «Найкраща помилка та, якої допускаються у навчанні».

7. Щодо реалізації інтеграційних STEM, STEAM, STREAM-підходів в діяльності фізико-математичного і технічного наукового профілю до вже зазначеного вище слід додати, що Полтавська обласна МАН впроваджує у своїй діяльності напрацювання Національного центру МАН України (за підтримки Чернецького І. С.), зокрема використовує освітній ресурс «Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України» (<https://stemua.science>), тестову платформу апробації онтологічних засобів підтримки партнерської науково-освітньої діяльності учнів та педагогів, як учасників навчального процесу (<https://platform.stemua.science/>). Дякуючи керівництву обласної військової адміністрації та Полтавської обласної ради в Полтавській обласній МАН обладнано сучасну науково-методичну STEM-лабораторію для роботи з науково-обдарованою молоддю за авторською навчальною програмою «Основи робототехніки та комп'ютерного моделювання». Лабораторія включає набори робототехнічних конструкторів від різних виробників, фото-відео студію з можливостями хромакей, 3D ферму для експериментів в галузі адитивних технологій, обладнання для тестування імерсивних технологій, пристрої для отримання збільшених зображень мікроскопічних об'єктів, мультимедійне демонстраційне обладнання з ліцензійним програмним освітнім середовищем Mozaik Education. Освітня робототехніка виступає інтегратором STEM-дисциплін, на основі якої дійсно можна ефективно вивчати й досліджувати найсучасніші технології, розвивати інтерес до природничо-математичних наук через мейкерство та програмування реальних і віртуальних роботів [34-36].

Психологічні основи STEM-освіти

Психологічні основи STEM-освіти включають стимулювання когнітивного розвитку через вирішення реальних проблем, формування мислення високого порядку, розвиток креативності, критичного мислення та командної роботи, а також підвищення мотивації до навчання шляхом застосування отриманих знань на практиці та впровадження інновацій.

Ключові психологічні аспекти STEM-освіти: розвиток когнітивних функцій: STEM-підхід спрямований на формування та розвиток мислення, уваги,

пам'яті та інших когнітивних здібностей учнів через роботу над комплексними завданнями та проєктами.

Активне навчання: замість пасивного засвоєння інформації, учні активно вирішують практичні завдання, що сприяє кращому запам'ятовуванню та глибшому розумінню матеріалу.

Проблемно-орієнтоване навчання: учні стимулюються до пошуку рішень для реальних проблем, що розвиває їх здатність аналізувати, синтезувати інформацію та застосовувати її в різних контекстах.

Формування критичного мислення: STEM-освіта вимагає від учнів оцінювати інформацію, формувати обґрунтовані судження та приймати рішення, що розвиває навички критичного мислення.

Розвиток креативності: заохочення до творчого підходу у вирішенні завдань та інженерне проектування стимулюють розвиток інноваційності та креативного мислення учнів.

Командна робота та комунікація: навчання в STEM-середовищі часто передбачає співпрацю в командах, що сприяє розвитку навичок ефективної комунікації, співпраці та взаємодії.

Підвищення мотивації та інтересу: практична спрямованість, зв'язок з реальними ситуаціями та впровадження інноваційних технологій роблять навчання більш цікавим та захопливим, підвищуючи мотивацію учнів.

Формування впевненості в собі: успішне виконання завдань, вирішення проблем та досягнення результатів зміцнюють впевненість учнів у власних силах та можливостях.

STEM, STEAM ТА STREAM-УРОКИ

Фізика, математика (алгебра, геометрія), інформатика, хімія, креслення, робототехніка вивчають у багатьох школах у комплексі. Завдання такої цієї програми - орієнтувати дітей на наукову діяльність та зайнятість у промисловості.

Основне в методиці – практична доцільність: щоби діти розуміли, де можна використати знання та навички. Це більше проєктна діяльність, самостійна робота, коли не вчитель учням розповідає, що буває так або так, а діти самостійно здобувають знання.

Елементи STEM-навчання можна впроваджувати навіть із дошкільного віку. Наприклад, пропонувати дітям змодельовати модель із конструктора. У

школі цей напрям можна застосовувати на окремих уроках, проводячи з учнями практичні вправи, або ж об'єднати кілька предметів і проводити бінарні заняття, наприклад із математики та фізики. А ще - давати дітям можливість працювати над довготривалими проєктами.

В основі моделей STEAM та STREAM - ті ж самі дисципліни, тільки в першому варіанті додається мистецтво, а в другому - ще й читання.

Як провести в початковій школі STREAM-урок, день чи навіть тиждень?

Як поєднати математику, науку, інженерію, технології, мистецтво та читання на уроці «Я досліджую світ»? Це можна зробити на прикладі вивчення екосистеми річки.

Малечу потрібно об'єднати в групи. Щоби зацікавити дітей ще на початку, можна зашифрувати назву річки за допомогою цифр, кодом до яких будуть літери на мобільному телефоні з кнопками або ж у роздруківках у формі телефонів.

Перша цифра вказує на номер кнопки, а цифра в дужках – порядковий номер літери. Наприклад, четверта кнопка – третя буква, і таке інше. Класно це використовувати на уроці літературного читання: можна закодувати, наприклад, прізвище письменника або якийсь термін.

Друга фішка - знайомство з історією річки. Можна підготувати дві легенди, запропонувати дітям їх прочитати та обрати, яка з двох правдива.

Якщо є можливості, можна влаштувати з дітьми екскурсію до річки та вивчити флору, фауну та корисні копалини. Для цього вчитель може порадишити використати планшети з колонками «Я бачу», «Я знаю» та «Я розумію». У першій діти малюють або пишуть те, що бачать на місці. У другій - пишуть назви тварин, рослин чи копалин, які вони не бачать, але знають, що ті є біля річки. Третю колонку школярі та школярки заповнюють у класі, наприклад, зчитавши QR-код, який веде до повного списку копалин, тварин або рослин.

Також можна поговорити про забруднення річки, сконструювати з пляшок робота, який буде чистити дно, або виготовити модель фільтра для очищення води. Діти мають бачити об'єкт із різних боків та вміти застосувати *знання в житті*.

Основні принципи STEAM-освіти

1. Міждисциплінарне навчання: Руйнування дисциплінарних бар'єрів для розвитку інтегрованого мислення.

2. Застосування в реальному світі: Поєднання навчальної програми з повсякденними викликами та глобальними проблемами.

3. Дослідження та дослідження: Сприяння дослідженню, керованому допитливістю.

4. Креативність та інновації: Заохочення унікальних рішень за допомогою художніх методів.

5. Співпраця та комунікація: Акцент на командній роботі, діалозі та взаємній повазі.

Сучасні педагогічні практики в STEAM-класах

1. Проектне навчання (PBL). STEAM природно поєднується з проектним навчанням, де студенти вирішують реальні проблеми за допомогою досліджень, експериментів та креативного дизайну. Наприклад, класний проект зі сталого житла може включати: науку (вивчення впливу на навколишнє середовище), технології (використання інструментів моделювання), інженерію (конструкційне проектування), мистецтво (естетичні та культурні аспекти), математику (бюджетування та вимірювання).

PBL дозволяє студентам поєднувати теоретичні знання з практичними результатами, одночасно сприяючи командній роботі та рефлексії.

2. Навчання на основі досліджень та експериментальне навчання. STEAM процвітає на принципах «Що, якби?» та «Як би ми могли?». Підходи, засновані на дослідженнях, заохочують учнів формувати гіпотези, експериментувати та вдосконалювати свої ідеї. Досвідне навчання гарантує, що учні навчаються шляхом створення, прототипування та ітерації.

3. Змішане та перевернуте навчання. Цифрові технології покращують освіту STEAM, пропонуючи гнучкі, персоналізовані шляхи навчання. Перевернуті класи дозволяють учням досліджувати контент онлайн та займатися практичним застосуванням під час аудиторних годин. Цей метод підтримує диференційоване навчання та постійний зворотний зв'язок.

4. Гейміфікація та симуляції. Гейміфіковані навчальні платформи, що інтегрують кодування, дизайнерські завдання або віртуальні лабораторії, роблять навчання захопливим та інтерактивним. Ці інструменти також розвивають обчислювальне мислення та навички прийняття рішень, ключові аспекти STEAM.

5. Конструктивістський та студентоцентричний підходи. Заснований на конструктивістських теоріях Піаже та Виготського, STEAM наголошує на активному навчанні, де студенти конструюють знання через взаємодію з навколишнім середовищем. Студентська активність є центральною для просування права голосу, вибору та відповідальності за навчання.

6. Стратегії кооперативного та спільного навчання. Сприяння командній роботі та взаємодії з однолітками для покращення навчальних та соціальних навичок.

7. Методи емпіричного навчання. Надання практичного досвіду в реальному світі, який дозволяє студентам навчатися через дію.

8. Використання освітніх технологічних інструментів. Інтеграція технологій для покращення навчання, забезпечення доступу до інформації та сприяння співпраці.

9. Студентоцентричне навчання. Зміщення фокусу з вчителя на студента, підкреслення індивідуальних потреб та стилів навчання.

10. Адаптивні технології навчання. Використання технологій для персоналізації темпу та змісту навчання на основі індивідуального прогресу студента.

11. Інтеграція мистецтва в освіту. Включення мистецтва в інші предмети підвищує креативність, залученість та розуміння.

12. Взаємонавчання та навчання. Використання студентів як інструкторів для закріплення знань та розвитку лідерських навичок.

13. Рефлексивна педагогічна практика. Заохочення вчителів до критичного аналізу своїх методів навчання та внесення коректив для підвищення ефективності.

14. Штучний інтелект у навчанні. Дослідження потенціалу ШІ для персоналізації навчання, надання зворотного зв'язку та автоматизації адміністративних завдань.

15. Навчання на основі компетентностей. Зосередження уваги на розвитку конкретних навичок та компетенцій, а не на часі, проведеному за роботою.

16. Соціально-емоційне навчання (СЕН). Зосередження уваги на розвитку емоційних та соціальних навичок учнів, таких як самосвідомість, саморегуляція та емпатія.

17. Усвідомленість в освіті. Включення практик усвідомленості для покращення фокусу, зменшення стресу та підвищення емоційного благополуччя.

Ці практики, хоча й різноманітні, мають спільну мету: створити більш захопливий, ефективний та релевантний освітній досвід для всіх учнів.

Переваги STEAM-освіти

1. Розвиток навичок 21-го століття STEAM сприяє співпраці, комунікації, критичному мисленню та креативності - навичкам, які Всесвітній економічний форум визначив як життєво важливі для майбутнього працевлаштування.

2. Інклюзія та різноманітність. Включаючи мистецтво, STEAM стає більш інклюзивним, враховуючи різні стилі навчання та інтереси. Це особливо корисно для студентів, які можуть почуватися маргіналізованими в умовах, що виключно орієнтовані на STEM.

3. Підвищена залученість та мотивація. Практичний, творчий характер STEAM-діяльності підвищує залученість студентів та внутрішню мотивацію.

4. Подолання гендерного розриву. Дослідження показують, що інтеграція мистецтва може залучити більше дівчат до традиційно чоловічих галузей, таких як інженерія та інформатика, тим самим допомагаючи подолати гендерний розрив у STEM-кар'єрі.

5. Розвиває критичне мислення та навички вирішення проблем STEAM-освіта робить акцент на практичному навчанні, заснованому на дослідженні, яке допомагає студентам розвивати критичне мислення та навички вирішення проблем. Вони вчаться аналізувати інформацію, виявляти проблеми та розробляти рішення.

6. Покращує співпрацю та комунікацію. STEAM-проекти часто вимагають від учнів роботи в командах, що сприяє розвитку навичок співпраці та комунікації. Вони вчаться ділитися ідеями, слухати інших та працювати разом для досягнення спільної мети.

7. Сприяє цифровій грамотності. Технології є основою STEAM-освіти, допомагаючи учням розвивати навички цифрової грамотності. Вони вчаться ефективно та етично використовувати різні інструменти та технології.

8. Пов'язує навчання з реальним світом. STEAM-освіта наголошує на практичному застосуванні знань та навичок. Учні бачать, як те, чого вони навчаються в класі, пов'язане з їхнім життям та потенційною кар'єрою.

9. Готує учнів до майбутньої кар'єри: попит на роботу, пов'язану зі STEAM, швидко зростає. STEAM-освіта готує учнів до цих кар'єр, надаючи їм необхідні знання та навички.

10. Сприяє рівності та інклюзії: STEAM-освіта може бути розроблена як інклюзивна та справедлива, надаючи всім учням можливості досягти успіху, незалежно від їхнього походження чи здібностей.

Інтеграція STEAM у класі

Інтеграція STEAM-освіти у класі вимагає зміни в педагогіці. Ось деякі ключові стратегії:

1. Міждисциплінарні проекти. Розробляйте проекти, що інтегрують концепції з кількох STEAM-дисциплін. Наприклад, студенти можуть спроектувати та побудувати модель мосту, включаючи принципи інженерії, математики та мистецтва.

2. Навчання на основі досліджень. Заохочуйте учнів ставити запитання, досліджувати та досліджувати. Надайте їм можливості проводити експерименти, дослідження та розробляти рішення.

3. Практична діяльність. Залучайте учнів до практичної діяльності, яка дозволяє їм застосовувати свої знання та навички. Це може включати створення моделей, проведення експериментів або створення художніх проектів.

4. Зв'язки з реальним світом. Пов'яжіть навчання в класі з реальними проблемами та застосуваннями. Запрошуйте запрошених доповідачів зі STEAM-галузі або беріть учнів на екскурсії до організацій, пов'язаних зі STEAM.

5. Інтеграція технологій. Використовуйте технології для покращення навчання та надання учням доступу до інформації та інструментів. Це може включати використання симуляцій, віртуальної реальності або програмного забезпечення для кодування.

6. Творче самовираження. Заохочуйте учнів виражати свою творчість за допомогою різних медіа, таких як мистецтво, музика чи драма. Це може допомогти їм розвинути комунікативні навички та навички вирішення проблем.

7. Співпраця. Сприяйте співпраці та командній роботі. Нехай учні працюють разом над проектами та діяльністю, заохочуючи їх ділитися ідеями та навчатися один в одного.

8. Оцінювання. Використовуйте різноманітні методи оцінювання для оцінювання навчання учнів, включаючи проекти, презентації та портфоліо. Зосередьтеся на оцінці здатності учнів застосовувати свої знання та навички, а не просто запам'ятовувати факти.

Проблеми впровадження STEAM

1. Обмеження навчальної програми. Багато шкільних систем працюють за жорсткими навчальними програмами, які не забезпечують гнучкості, необхідної для STEAM. Часові обмеження та системи оцінювання, зосереджені на механічному навчанні, ще більше перешкоджають його впровадженню.

2. Підготовка вчителів. Вчителям може бракувати підготовки або впевненості для проведення інтегрованих уроків, які поєднують наукові та мистецькі дисципліни. Професійний розвиток є важливим.

3. Обмеження ресурсів та інфраструктури. Ефективна STEAM-освіта часто вимагає доступу до таких інструментів, як майстер-класи, лабораторне обладнання, художні матеріали та цифрові пристрої. Школи з недостатніми ресурсами намагаються забезпечити ці можливості.

4. Хибні уявлення про «А» у STEAM. Існує дилема щодо того, як цілеспрямовано інтегрувати мистецтво в STEM. Без ясності включення може стати зайвим.

Глобальні та локальні історії успіху STEAM

1. Глобальне тематичне дослідження: Міждисциплінарна навчальна програма Фінляндії. Система освіти Фінляндії отримує світове визнання за інтеграцію міждисциплінарних тем. Школи розробляють проекти навколо таких тем, як зміна клімату чи міське планування, залучаючи студентів у різних галузях STEAM та за їх межами.

2. Індійські лабораторії Atal Tinkering Labs. Запущені NITI Aayog, ці лабораторії мають на меті сприяти інноваціям серед учнів шкіл, пропонуючи інструменти для робототехніки, електроніки та 3D-друку. Ці ініціативи створюють культуру практичного навчання в державних школах.

3. Приклад навчальної роботи: проєкт «Місто майбутнього». У цій ініціативі студенти проєктують футуристичне місто, враховуючи такі аспекти, як відновлювана енергія, культурні пам'ятки, інфраструктура та економічна стійкість. Цей проєкт охоплює всі п'ять STEAM-сфер та заохочує громадянську відповідальність.

Питання для самоконтролю

1. Прокоментуйте STEM, STEAM, STREAM-підходи в освіті.
2. Як відбувається інтеграція STEAM-освіти у класі?
3. Назвіть проблеми впровадження STEAM
4. Які ви знаєте глобальні та локальні історії успіху STEAM?

Практичний блок

1. Poznaйomteся зі змістом вебінару «Як підготувати та провести STEM-урок» від МійКлас <https://www.youtube.com/watch?v=c0dn7B2cfg0>. Розкрийте його перед однокласниками на практичному занятті.
2. Poznaйomteся зі змістом STEM-майстерні «Пазли STEM-уроку» https://www.youtube.com/watch?v=b_aLuReSTtA Розкрийте перед однокласниками на практичному занятті особливості STEM-уроку.

Висновки до розділу 3

Освіта завжди змінювалася разом із суспільством. Оскільки суспільства переходили від сільського господарства до промисловості, а зараз і до інформаційної ери, освіті довелося адаптуватися. Сучасний світ, сформований технологіями, глобальними зв'язками та потребою сталого розвитку, вимагає більше, ніж просто академічних навичок. І тепер школи також повинні навчати креативності, інноваціям, командній роботі та адаптивності.

Старих методів навчання, які зосереджені лише на запам'ятовуванні та тестуванні, більше недостатньо. Учні потрібні навички, щоб досягти успіху в сучасному світі, що базується на знаннях та технологіях.

Саме тут на допомогу приходить STEAM-освіта. Додаючи мистецтво до предметів STEM, STEAM створює більш збалансований та креативний навчальний досвід. У цьому розділі пояснюється, як STEAM перетворює класи на захопливі, практичні місця, де учні досліджують, ставлять запитання та вирішують реальні проблеми. У ньому висвітлюються сучасні методи навчання, такі як проектне навчання, навчання через діяльність та навчання, яке відповідає потребам різних учнів.

STEM-освіта розглядається як низка послідовно розташованих курсів (програм навчання), що має на меті підготувати учнів до соціально- професійної діяльності та освіти після школи шляхом формування рівнів компетентностей, достатніх для продуктивної діяльності в обраній виробничій чи невиробничій сфері.

STEAM-освіта – це не швидкоплинна тенденція, а трансформаційний рух у педагогіці. Поєднання аналітичної ретельності STEM з емпатією та креативністю мистецтва виховує всебічно розвинених, готових до майбутнього особистостей. Щоб повністю використати цей потенціал, освітяни, політики та установи повинні співпрацювати у переосмисленні навчальних програм, розширенні можливостей вчителів та переорієнтації систем оцінювання.

Інтеграція STEAM не лише переосмислює що вивчають учні, але й як вони навчаються, зрештою формуючи покоління мислителів, творців та агентів змін.

Отже, фахівець XXI століття має вміти вільно висловлювати інноваційні та творчі ідеї, співпрацювати з представниками різних галузей діяльності, розуміти механізми взаємодії природничих наук і мистецтва, математики та гуманітарних наук і технологій, усвідомлювати галузі їх застосування, бути здатним до творчості та винахідливості, що виходить за межі STEM-навичок. Навчання лише у формі передачі інформації втратило сенс, тому що сьогодні будь-який школяр може зайти в інтернет і знайти необхідні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці – ось це вміння повинно вироблятися вже у школі. STEAM змінює освіту та допомагає учням стати інноваційними та співчутливими. Додавання мистецтва до STEM надало більш людського боку технічним предметам, що призвело до розвитку учнів у всебічно розвинених та соціально свідомих особистостей.

STEAM розшифровується як «Наука», «Технологія», «Інженерія», «Мистецтво» та «Математика». Це не просто викладання цих предметів окремо. Натомість, це поєднання їх, щоб допомогти учням навчатися більш зв'язано та змістовно. Мета полягає в тому, щоб підготувати учнів до реальних життєвих ситуацій, допомагаючи їм мислити в різних сферах.

Включаючи мистецтво, STEAM робить навчання більш креативним та особистим. Він заохочує учнів висловлювати себе, мислити нестандартно та знаходити нові способи вирішення проблем.

Наприклад, проектування моделі мосту може включати математику, природничі науки, мистецтво та командну роботу в одному місці.

STEAM також зосереджується на тому, як учні навчаються, а не лише на тому, що вони вивчають. Він сприяє: креативному мисленню: генеруванню нових ідей або унікальних рішень; критичному мисленню: аналізу проблем та прийняттю обдуманих рішень; співпраці: ефективній роботі з іншими; уомунікації: чіткому та шанобливому обміну ідеями. Це ключові навички, необхідні учням для успіху в 21 столітті [37-42].

РОЗДІЛ 4

Методика дидактичного проєктування: Методика STEM-навчання й виховання в НУШ

4.1. МЕТОДИКА STEM-НАВЧАННЯ В НУШ

Ключові слова: *STEM-урок, STEAM-навчання, алгоритм уроку, використання онлайн-ресурсів, етапи підготовки, реалізація мети.*

План

1. STEM по-українськи: концепція розвитку STEM-освіти 2027.
2. Алгоритм підготовки STEM-уроку.
3. Ресурси, які допоможуть педагогам організувати STEAM- навчання.

1. STEM по-українськи: концепція розвитку STEM-освіти 2027

Концепція розвитку STEM-освіти 2027, розроблена МОН, спрямована на модернізацію STEM-освіти та має важливе значення для її широкомасштабного впровадження на всіх складниках та рівнях освіти, встановлення партнерства з роботодавцями і науковими установами та їхнє залучення до розвитку природничо-математичної освіти. Головною метою Концепції є сприяння розвитку природничо-математичної освіти: адже вона визначається як фундамент конкурентоздатності та економічного зростання нашої держави. Важливим завданням є набуття учнями STEM-компетентностей і підготовка фахівців нової генерації, здатних до засвоєння, втілення та розробки сучасних знань та новітніх технологій [37, 38].

Згідно з Концепцією розвитку, навчальні методики та навчальні програми STEM-освіти будуть спрямовані на **формування компетентностей**, актуальних на ринку праці, а саме:

1. критичного, інженерного й алгоритмічного мислення,
2. навичок оброблення інформації й аналізу даних,
3. цифрової грамотності,
4. креативних якостей,
5. інноваційності,
6. навичок комунікації та командної роботи.

STEM-освіта буде впроваджуватись із урахуванням принципів особистісного підходу, а зміст освіти – постійно оновлюватиметься відповідно до нових наукових досягнень і вимог ринку праці.

Представники Міністерства зазначають, що розробка оновленого типового переліку навчального обладнання для шкільних STEM-лабораторій має на меті забезпечити комплектацію кабінетів сучасними технічними засобами навчання для того, щоб зацікавити учнів, залучити їх до навчально-дослідницької, конструкторської та винахідницької пошукової діяльності.

Особливості шкільної STEM-освіти: світова практика

Методи викладання STEM, які давно вже застосовуються в кращих світових закладах освіти, суттєво відрізняються від традиційного на пострадянському просторі підходу до природничо-математичної освіти. Вони доводять учням, що наука – це не лише абстрактне, нудне та здебільшого теоретичне заняття. Адже наукові методи можна щодня застосовувати у повсякденному житті, якщо розуміти їхню суть. Результатом такого підходу до освіти стає логіко-критичне мислення, зосередженість на творчому аспекті розв’язування стандартних задач, цікавість до вирішення реальних проблем суспільства [39-42].



Рис. 3. STEM у початковій школі

Для того, щоб STEM-освіта стала способом мислення та сформувала світогляд людини, залучати до неї потрібно з раннього віку. Звісно, ніхто не пропонує вчити трирічну дитину кодуванню, адже STEM - це значно більше, ніж роботи, програмування та групові наукові проєкти.

STEM у початковій школі

Знайомство зі STEM у наймолодших школярів побудоване навколо дослідження та розуміння навколишнього світу й формування обізнаності з основними напрямками та професіями STEM. Цей початковий крок забезпечує інтегрований підхід до навчання з поєднанням усіх чотирьох STEM-дисциплін (Science – наука, Technology – технології, Engineering – інженерія, Math –

математика). Головна мета – викликати в малюків цікавість до навчання та науки, а не виконати певну кількість заданих дослідів. Окрім того, саме в молодшій школі важливо робити акцент на можливості вивчення STEM не лише в закладі освіти, а й поза межами шкільних стін.

STEM у середній школі

На цьому етапі вивчення STEM-галузей дещо ускладнюється, вимагаючи від учнів засвоєння нових знань і навичок. Школярі продовжують знайомитися з напрямками та професіями STEM і дізнаватися, яких специфічних умінь та кваліфікації потребує та чи інша галузь. Саме на цьому етапі учні починають потроху визначатися зі своїми вподобаннями та пріоритетами майбутньої кар'єри.

STEM у старшій школі

Програма навчання зосереджена на практичному застосуванні здобутих навичок, поглибленню знань за всіма чотирма напрямками STEM. Досліди ускладнюються, їх виконання займає більше часу, а сам проєкт покликаний знайти рішення актуальних для людства проблем сьогодення: розвитку альтернативної енергетики, зменшенню забруднення планети, глобального потепління, шляхів раціонального використання ресурсів тощо. Учні фокусуються переважно на можливостях, які надає STEM-освіта поза межами школи.

Чому STEM-освіта важлива?

Глобальна економіка змінюється – і дуже швидкими темпами. Деякі робочі місця зникають завдяки автоматизації, нові професії з'являються щодня внаслідок технологічного прогресу.

Постійний розвиток технологій впливає на спосіб навчання учнів, змінює його, адаптуючи до вимог сучасного світу. Тому навички, які школярі здобувають, навчаючись за принципами STEM, можуть забезпечити їм потужну базу для успіху: не лише в школі, а й у подальшій професійній кар'єрі.

Сьогодні існує певний дисбаланс: значна частина школярів і студентів у всьому світі ще не вивчає STEM та не розглядає кар'єру, пов'язану зі STEM. Це викликає значну стурбованість, адже саме зараз тисячі, мільйони молодих людей здобувають спеціальності, які практично зникнуть або докорінно зміняться через автоматизацію вже протягом наступних 10–15 років.

А от попит роботодавців на випускників із кваліфікаціями та навичками STEM зростає й зростатиме, оскільки стають важливими:

- аналітичні навички: аналіз та інтерпретація інформації та оцінка найкращого напрямку дій;
- наукові навички: розуміння складних наукових понять та систем;
- математичні навички: точний збір та аналіз даних; застосування математичного апарату для розв'язування задач;
- технічні навички: усунення несправностей та налагодження складної технологічної системи або ремонт машини.

Освіта STEM виховує критичне мислення, підвищує наукову грамотність та дає можливість для розвитку наступного покоління новаторів.

Передбачається, що в найближчі роки приблизно 75% усіх нових робочих місць потребуватимуть кваліфікації та навичок у галузі науки, техніки та математики. Тому щоб достойно конкурувати на міжнародному ринку праці, українські школярі повинні вже з молодшого шкільного віку навчатися за принципами STEM.

STEM-освіта: українські реалії

Незважаючи на те, що українські школи лише розпочинають підготовку до роботи за принципами STEM, уже очевидні деякі типові особливості впровадження нової для нас STEM-освіти:

- невідповідний рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти;
- хибне розуміння всіма учасниками освітнього процесу суті освіти за новими стандартами;
- неготовність вчителів до принципово нового обладнання та методик викладання.

Як обладнати STEM-лабораторію в пострадянській школі?

Лише сучасні, щойно побудовані «з нуля» заклади освіти повністю відповідають технічним вимогам для реалізації STEM-навчання. Їхні просторі приміщення можна хоч зараз перетворювати на сучасні лабораторії, укомплектовані всім необхідним для проведення дослідів і знайомства з інноваціями.

Більшість же українських шкіл, намагаючись обладнати STEM-лабораторію згідно з наказом МОН № 574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій»,

втрачають свій ентузіазм ще на початковому етапі. Де в переповненому маленькому кабінеті розмістити велику мультимедійну панель, що потрібно для фото-відеостудії, за які кошти придбати всі цифрові верстати з витратними матеріалами на цілий рік, рекомендовані Міністерством?



Рис. 4. Облаштування шкільного кабінету під STEM-лабораторію

Радують те, що підтримка STEM-освіти на державному рівні передбачає фінансову підтримку та забезпечення необхідними для закупів коштами всіх шкіл, хай навіть і поступово.

Щодо **облаштування шкільних кабінетів під STEM-лабораторії**, пропонуємо дотримуватися наступних порад:

1. Парти та інші меблі повинні бути влаштовані так, щоб забезпечити школярам максимальну мобільність під час роботи над проектами: наприклад, забезпечте широкі проходи між робочими столами. Або подбайте про створення робочих осередків під кожен окремий проєкт або вид діяльності.
2. Співпраця є важливою складовою будь-якого проєкту або діяльності STEM. Клас повинен бути облаштований так, щоб учні мали можливість працювати в різних за розмірами групах. Зверніть увагу на зручні одномісні парти, що за потреби групуються в модулі.
3. Дуже полегшить учням процес навчання адекватно підібрана сучасна візуалізація.
4. Що ж стосується навчальних робіт, мехатронних систем, використання 3D-технологій і можливостей програмування, то тут оснащення лабораторій обмежується не так потребами та бажаннями вчителя, як коштами, виділеними на закупівлю. Обрати із величезного асортименту інноваційних навчальних засобів складно, особливо за умов обмеженого бюджету. Саме тому в компанії В-Про існує окремий методичний відділ, спеціалісти якого завжди готові фахово допомогти в оптимальному обладнанні STEM-лабораторій. По-друге, за потреби розробити урок за принципами STEM-освіти можна й без застосування

інноваційного обладнання. Це, звісно, вимагає від учителя додаткових зусиль і фантазії, але для творчого педагога не є нездоланою перешкодою. Зокрема, можна скористатися й ідеями закордонних колег:

Для початкових класів:

Вас може зацікавити експеримент **«Як зробити ракету з паперу?»** Венді МакДугал, вчительки біології та магістерки в галузі освіти.

Аеродинаміка в початковій школі? Чому б ні! Вам знадобиться лише папір, клейка стрічка, ножиці й соломинки - і ваші учні вже інженери, які досліджують різні конструкції космічних кораблів та їхній зв'язок із дальністю польоту.

Для середньої школи:

Аманда Робб, вчителька біології, яка отримала ступінь магістерки в медичній школі Тафтса з клітинної та молекулярної фізіології, пропонує зробити **автомобіль з канцелярської гумки**. Це справжній інженерний проєкт, який дозволить учням наприкінці уроку зрозуміти закон збереження енергії та його практичне застосування.

Дороге інноваційне обладнання? Лише лінійка, соломинки, зубочистки, гумки, шило, ножиці, кришки від пляшок і гарячий клей.

Для старшої школи:

Та ж сама Аманда Робб пропонує дослід з **електрохімії**: дослідити, чи можна використовувати картоплю як джерело енергії для живлення невеликого годинника.

У ході експерименту ви матимете можливість обговорити з учнями хімічний склад картоплі, закони окисно-відновних реакцій та принцип дії гальванічних елементів. А знадобиться для цього небагато: дві великі картоплі, ніж, мідний дріт, цвяхи, вкриті цинком, затискачі-крокодили та маленький цифровий годинник.

Спробуйте, і ви переконаєтесь, що для STEM-освіти головне - не величезна лабораторія з інноваційною технікою та дорогими меблями, а ідеї вчителя та його бажання передати дітям жагу до знань і дослідження світу.

STEM і стереотипи

Дівчата в STEM – актуальна тема чи не для кожної країни, де навчаються за цим методом. Не оминуло стереотипне розуміння природничо-математичної освіти й Україну. Та чи дійсно є підстави вважати, що STEM – це швидше для хлопців?

Дослідження показують, що вже у віці 5–6 років сприйняття дівчатами предметів STEM та навчання на основі STEM починає змінюватися. І однією з причин є саме суспільна думка, особливо – висловлювання батьків і вчителів. Дівчатка можуть підсвідомо менше цікавитися наукою, почати втрачати впевненість, вважаючи, що STEM – це те, що добре вдається лише хлопчикам, а не сфера, в якій лідером може стати дівчинка. Це сприйняття може суттєво вплинути на результати навчання та навіть на вибір професії після закінчення школи.

Але це – просто стереотип, міф, який потрібно розвінчувати якщо не з перших років життя дитини, то хоча б з першого класу шкільного навчання. Тому завдання кожного вчителя - наголошувати на рівних можливостях, здібностях, талантах дітей у STEM, незалежно від їх гендерної належності.



Рис. 5. STEM-освіта відкриває таланти у дітей

Реалізація STEAM-освіти в Україні: реалії війни

Які ж перспективи розвитку шкільної STEAM-освіти зараз, в умовах війни? Чи вдасться реалізувати прийняту раніше стратегію?

У Донецькому державному університеті внутрішніх справ 21 квітня 2023 відбулася запланована Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції». На зустрічі були присутні не лише українські науковці, а й експерти з Польщі та Німеччини. Учасники зазначили, що незважаючи на складну ситуацію з організацією освітнього процесу в Україні, питання впровадження STEAM-технологій у викладанні нормативних та вибіркових дисциплін у закладах освіти різного профілю все ще залишаються актуальними. Крім того, важливо попрацювати над створенням платформи для спілкування науковців, освітян, управлінців, а також здобувачів освіти.

Ключові моменти, які відзначили всі учасники конференції: теоретико-методологічні аспекти формування в учнів особистісних навичок, комунікації у сфері гендерного напрямку в контексті STEAM-освіти, правильне використання освітніх платформ для організації міжнародної проєктно-дослідницької STEAM-

діяльності, а також забезпечення якості вищої освіти в контексті глобальних перспектив формування інноваційного європейського простору.

Трохи пізніше, 17 травня, в рамках Чотирнадцятої міжнародної виставки «Сучасні заклади освіти – 2023» відбулася Всеукраїнська науково-практична конференція «STEM – світ інноваційних можливостей. Модель STEM-закладу освіти: стратегії, структура, напрями та форми діяльності». Важливим і актуальним для всіх учасників стало обговорення таких питань, як поточний стан і прогнози та перспективи розвитку української STEM-освіти. Профільні експерти представили моделі впровадження STEM-освіти у закладах освіти, обговорили особливості вивчення ефективних науково-методичних підходів реалізації напрямів STEM-освіти.

Також, незважаючи на війну, відділ STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» цього року вже вп'яте поспіль проводить всеукраїнський захід «Краща STEM-публікація». Долучитися може кожен бажаючий – заявку на перший етап можна подати до 31 серпня 2023 року. Приєднуйтеся та зробіть свій внесок у розвиток стем-освіти, актуалізацію навчальних методів і засобів та підвищення професійного рівня педагогів.

Тож можемо зробити висновки, що питання розвитку української стем-освіти не втрачає актуальності. Звісно, практична реалізація зазнала деяких змін, постійно адаптуючись до поточної ситуації.

Загалом, серед трендів розвитку STEM в Україні на 2023-2024 навчальний рік прогнозувався розвиток за такими аспектами:

1. Використання можливостей для онлайн навчання.
2. Проведення змагань з робототехніки серед різних вікових груп учнів.
3. Гейміфікація Стем-освіти для залучення дітей ще з дошкільного віку.
4. Підвищення медіаграмотності.
5. Акцент на створенні інклюзивного простору.
6. Підготовка вчителів – запорука успіху Концепції розвитку STEM

Як бачимо, досвід багатьох країн свідчить: STEM – це не лише сучасні шкільні лабораторії з інноваційним обладнанням (хоч це і важливо для повноцінного навчання). STEM – це, передусім, філософія, погляд на життя та ставлення до навколишнього світу. І лише вчитель може стати для школярів провідником у світ безмежних можливостей науки та технологій, не просто проводячи цікаві досліди, а й допомагаючи змінити мислення та щодня розширювати горизонти.

Є багато простих, але від того не менш захопливих речей, які ви можете реалізовувати в класі, щоб уже зараз зробити власний внесок у розвиток STEM-освіти в Україні [39-42].

Заохочуючи дитину ставити запитання, ви спонукаєте її до активної участі в навчанні та допомагаєте зрозуміти навколишній світ. Коли діти запитують «чому?» – не давайте їм одразу ж готову відповідь. Натомість стимулюйте пізнавальний інтерес та хід думки альтернативними запитаннями та ідеями, спрямованими на самостійні пошуки відповіді.

2. Алгоритм підготовки STEM-уроку

Етапи STEM-уроку часто базуються на моделі 5Е (залучення, дослідження, пояснення, застосування, оцінка) або включають визначення проблеми, пошук інформації, проєктування, реалізацію та тестування результатів, що дозволяє учням інтегрувати знання з різних дисциплін для вирішення реальних завдань через практичну діяльність та проєктну роботу.

Основні етапи STEM-уроку (за моделлю 5Е):

1. **Залучення (Engage):** Учні стикаються з проблемою або цікавим завданням, що мотивує їх до пошуку рішення. На цьому етапі формулюється проблемне питання та активізуються їхні первинні гіпотези.
2. **Дослідження (Explore):** Учні самостійно досліджують проблему, шукають інформацію та проводять експерименти, використовуючи різні ресурси та технології.
3. **Пояснення (Explain):** Відбувається обговорення результатів дослідження, учні пояснюють свої висновки та встановлюють зв'язки між науковими концепціями та практичним застосуванням.
4. **Застосування (Elaborate):** Учні застосовують отримані знання та навички для вирішення нових, складніших завдань або для створення власного проєкту.
5. **Оцінка (Evaluate):** Проводиться оцінка результатів роботи, аналіз досягнень та презентація проєкту.

Інші підходи до етапів STEM-уроку:

Визначення проблеми:

Учні чітко розуміють, яку задачу їм потрібно вирішити.

Пошук інформації:

Аналіз ресурсів, збір даних для розв'язання проблеми.

Проєктування:

Створення плану дій, визначення необхідних інструментів та технологій.

Реалізація:

Виконання завдань з використанням вибраних технологій та матеріалів.

Тестування та оцінка:

Аналіз результатів, виявлення недоліків та презентація проєкту.

Якщо коротко структурувати, то методика STEM має такий вигляд:

- Формування проблеми.
- Практичні спроби дітей розв'язати практичне завдання (проблему).
- Аналіз результатів.

Наприклад, STEM-проєкт під назвою «Хліб – усьому голова» можна вдало реалізувати від 1 до 11 класу. Відповідно до фізіологічних особливостей, віку учнів, рівня їхніх знань та обізнаності з різних предметів, може сформулювати різні завдання – відповідно, шляхи розв'язання проблеми будуть різними.

Переваги STEM:

- Розвиває критичне мислення.
- Допомогає налагодити парну, групову, командну роботу в класі.
- Розкриває цілісність певних процесів перед дитиною.
- Навчає учня бути самостійним та відповідальним в ухваленні рішень.
- Формує вміння застосовувати знання у буденному житті.

Кожен STEM-урок може бути неповторним та несхожим на попередній, адже значна кількість факторів впливає на його реалізацію. Наприклад, розв'язок однієї проблемної ситуації можна запропонувати за 40 хвилин, а на реалізацію іншої педагогічної мети необхідні дні чи навіть тижні.

Етапи підготовки вчителя до STEM-уроку:

- Визначити основну ідею.
- Сформулювати проблемне питання.
- Визначити час проведення дослідження (один урок, тиждень, місяць).
- Сформулювати мету.
- Поставити чіткі завдання, що відповідають віковим особливостям учнів.
- Визначити необхідні для роботи матеріали.
- Прописати (для себе) кінцевий результат.

Етапи роботи з учнями:

- Інструкція. Встановлення правил роботи в колективі під час творчої роботи.

- Створення проблемної ситуації.
- Колективне обговорення. Вправа «Мозковий штурм»
- Обговорення в робочих групах.
- Дослідження (групова робота).
- Колективне обговорення. Удосконалення результатів.
- Самооцінювання.
- Підсумок уроку з підведенням загального висновку.

Як правило, підготовка вчителя до проведення такого уроку займає більше часу ніж сама реалізація, але діти у захваті від незвичних способів опанування нових знань. Їм здається, що саме вони в змозі знайти рішення певних життєвих ситуацій та здобути корисний досвід під час виконання цікавих завдань.

Ще однією перепоною для вчителів у процесі підготовки до STEM-заняття є **недостатнє технічне оснащення**. На жаль, якісною матеріально-технічною базою може похизуватись не кожен навчальний кабінет.

Попри будь-які перешкоди, STEM-уроки все ж необхідно проводити, адже їхню результативність та ефективність важко переоцінити.

Така робота допомагає розвивати в учнів не лише критичне мислення, але й всі необхідні навички сучасного здобувача освіти. А можливість постійно дискутувати, рухатись, будувати, генерувати ідеї, обговорювати думки та перевіряти їх під час виконання практичних дій ефективно сприяє кращому запам'ятовуванню матеріалу, ніж під час прослуховування інформації від вчителя.

Побудова якісного **STEM-уроку** потребує ретельного планування, врахування інтересів учнів, використання технологій та інтеграції командної роботи.

1. Чітке визначення теми та мети уроку. Найперше завдання вчителя – це чітко визначити тему уроку та його мету. STEM-урок повинен розв'язувати конкретну проблему або виклик, який може бути практичним або теоретичним. Це дозволяє учням розуміти, на що вони спрямовують свої зусилля і які навички отримають.

Приклад: Тема про віртуальну реальність може включати завдання для учнів дослідити, як VR використовується для моделювання або навчання в складних умовах. Учні можуть створити проєкт, що вивчає вплив VR на освіту або наукові дослідження.

2. Підбір технологій та матеріалів. STEM-уроки потребують використання сучасних технологій для реалізації поставлених завдань. Це може бути 3D-друк, віртуальна реальність, штучний інтелект або інші інструменти, які допоможуть учням досягти своїх навчальних цілей.

Рекомендація: Використання платформи AR Book дозволить інтегрувати 3D-експерименти в уроки, надаючи учням можливість взаємодіяти з віртуальними об'єктами, що підвищує рівень залученості.

3. Інтеграція командної роботи. STEM-освіта акцентує увагу на важливості командної роботи. Розподіл ролей та спільне вирішення проблем – ключові елементи уроку. Учні повинні працювати разом, об'єднуючи свої зусилля для досягнення спільної мети.

Приклад: Організуйте групи учнів, де одні будуть відповідати за дослідження, інші – за технічне виконання, а треті – за презентацію проєкту. Це сприяє розвитку навичок співпраці та лідерства.

4. Етапи роботи над проєктом. Для ефективної побудови STEM-уроку необхідно структурувати його у декілька етапів:

Визначення проблеми: Учні мають розуміти, яку задачу вони вирішують. Це може бути проєкт зі створення мобільного додатку або розробка 3D-моделі.

Пошук інформації: Учні аналізують ресурси, знаходять відповідні дані, які допоможуть розв'язати проблему.

Проєктування: Створення плану дій, визначення інструментів та технологій.

Реалізація: Учні виконують завдання, використовуючи вибрані технології.

Тестування та оцінка результатів: Учні оцінюють свій результат і презентують проєкт іншим.

Презентація проєкту: На останньому етапі студенти презентують свій проєкт та його результати. Цей етап дозволяє студентам показати свої досягнення та поділитися знаннями зі своїми однокласниками, викладачами та іншими людьми.

Використання онлайн-ресурсів. STEM-освіта вимагає доступу до якісних ресурсів. Наприклад, платформа AR Book надає можливість інтеграції 3D-технологій в навчальний процес. Також варто звернути увагу на ресурс NASA, де зібрані готові STEM-уроки для різних вікових категорій.

3. Ресурси, які допоможуть педагогам організувати STEAM- навчання

Серед ресурсів які допоможуть педагогам організувати STEAM навчання можна виділити наступні:

1. Stemua.science <https://stemua.science/> – віртуальний STEM-центр Малої академії наук України. STEM-лабораторія МАНЛаб спеціалізується на здійсненні досліджень у галузі природничих дисциплін: фізика, хімія, біологія, географія, астрономія, екологія, мінералогія.
2. Educationpakhomova.blogspot - <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/05/stem-ar-club.html> – сучасні технології в освіті (імерсивні технології, STEM-освіта, змішане навчання), корисні матеріали, практичні онлайн-інструменти і ресурси, ЗНО фізика
3. Canva - https://www.canva.com/uk_ua/ (україномовний) – тут є можливість створювати графічні об'єкти і різноманітні публікації. Обираємо вид публікацій і наповнюємо робочий простір із певним дизайном своїми текстом, картинками. Офлайн варіант: якщо немає доступу до комп'ютера, те саме можна зробити на аркуші паперу.
4. Mozaweb – <https://www.mozaweb.com/uk/index.php> сайт містить багато візуалізацій (зокрема і тривимірних) – здебільшого з природничих предметів.
5. Paint.NET: <https://uk.soringpcrepair.com/software-for-creatingcomics/#PaintNET> – це майже той же стандартний Paint, що встановлений за замовчуванням на всіх операційних системах Windows. Paint.NET є більш просунутою версією з широким функціоналом, якій дозволяє використовувати дану програму як повноцінний графічний редактор. Він підходить як для малювання картин для коміксів і оформлення сторінок, так для оформлення
6. Ed.ted <https://ed.ted.com/periodic-videos> – інтерактивна таблиця хімічних елементів.
7. Seesaw: <https://play.google.com/store/apps/details?id=seesaw.shadowpuppet.co.clasroom&hl=uk&gl=US> – онлайн інструмент для зворотнього зв'язку. Тепер учні можуть створювати свої проєкти в різних областях з новою панеллю інструментів. Вся робота яку виконують учні тут же відправляється в додаток до вчителів, де вчителі можуть організувати персоніфіковану роботу і залишати свої коментарі.
8. Sketchbook (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adsk.sketchbook&hl=uk&gl=US>) – додаток для ескізів, малювання та малювання для тих, хто любить малювати. Художники та ілюстратори люблять Sketchbook за його професійний набір функцій та надзвичайно налаштовані інструменти.

9. I Civics (<https://icivics.myshopify.com/>) – колекція коротких відеороликів iCivics створена для розгляду складних тем через короткі захоплюючі історії.
10. Signalgarden (<https://stem.signalgarden.com/>) це програма, яка дозволяє переглядати та досліджувати атомні моделі в доповненій реальності за допомогою Google ARCore на вашому смартфоні.
11. Phet (<https://phet.colorado.edu/uk/>) – заснований у 2002 році лауреатом Нобелівської премії Карлом Віманом сайт Інтерактивних симуляцій PhET
12. Genial.ly (<https://genial.ly>) платформа для інтерактивного анімаційного контенту. Можна створити інтерактивні презентації, анімовану інфографіку, мультимедійні електронні навчальні матеріали та інший чудовий вміст безкоштовно.
13. Go-lab – (<https://www.golabz.eu/lab/newton-s-third-law-of-motion>)- онлайн лабораторії надають учням можливість проводити наукові експерименти в онлайн середовищі. Лабораторії з дистанційним керуванням (віддалені лабораторії) пропонують можливість експериментувати з реальним обладнанням із віддалених місць. Віртуальні лабораторії моделюють наукове обладнання.
14. NASA STEM Engagement (<https://www.nasa.gov/stem>) – NASA STEM Engagement є ресурсом, який пропонує безкоштовні матеріали та ресурси для вчителів та учнів, які бажають вивчати космос і різні науки. Ресурс містить відеоуроки, активності, проекти та інші матеріали, які допоможуть учням збільшити свої знання та зацікавленість у науці та технологіях, які використовуються в NASA.
15. Artsandculture – (<https://artsandculture.google.com>) – онлайн-ресурс, який допомагає учням досліджувати мистецтво та культуру за допомогою віртуальних екскурсій та відеоуроків. Ресурс містить колекції мистецтва з усього світу, а також відео та інформацію про різні культури та традиції.
16. OCW – (<https://ocw.mit.edu>) – ресурс, який пропонує безкоштовний доступ до лекцій та матеріалів з різних дисциплін, включаючи математику, науку та інженерію. Ресурс дозволяє учням самостійно вивчати та досліджувати нові теми, а також дозволяє вчителям використовувати ці матеріали для своїх уроків.
17. Jpl.nasa.gov – (<https://stem-lessons.info/krashhi-stem-uroki/>) сайт створений метою популяризації ідей STEM-освіти, виявлення і підтримки талановитих педагогічних працівників, створення бази даних розробок інтегрованих уроків/заходів та заохочення педагогів застосовувати STEM-технології, створено бібліотеку STEM-занять.

18. Santa Tracker Code Lab: цікавий онлайн-ресурс: програмування з Сантою, інтерактивна карта світу.
19. Vascak – (<https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua>) – інтерактивні симуляції з різних тем фізики, для дослідження фізичних явищ
20. eBird – (<https://ebird.org/home>) – глобальна безкоштовна онлайн-база птахів з різних куточків світу, це всесвітній науковий проект, участь у якому може взяти кожен. Щорічно понад 100 мільйонів спостережень за птахами вносять спеціалісти та орнітологи-любителі з усіх куточків нашої планети.
21. Star Chart – <https://www.escapistgames.com/sc.html> – багатофункціональний безкоштовний застосунок, за допомогою якого, можна здійснити віртуальну мандрівку космосом, а також дізнатися, які саме сузір'я на небосхилі є в момент спостереження. Програма використовує відомості компаса, GPS, акселерометра і гіроскопа і на їх основі в режимі реального часу показує місце розташування зірок і планет на небі навіть удень.
22. Lab4Physics: мобільний застосунок для проведення фізичних експериментів. Lab4Physics допоможе використовувати датчики гаджетів (камеру, мікрофон, акселерометр і гіроскоп) для математичного аналізу фізичних експериментів. Цей застосунок стане в пригоді для втілення STEM-проектів.
23. iNaturalist – <https://www.inaturalist.org/> – найбільший у світі громадський освітній проект з дослідження об'єктів природи.
24. Додаток, який можна використовувати в навчальних цілях на уроках фізики – Rhyphox. Це дуже зручний додаток, який містить у собі вимірювання за допомогою усіх датчиків смартфона (гіроскоп, магнітометр, датчик освітленості, барометр, акселерометр), надає можливість фіксувати результати, подавати їх – у графічному вигляді, а також зберігати та поширювати результати експериментів. Для ефективного виконання STEAM проектів великою допомогою може стати доповнена реальність – це доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями смартфонами, планшетами або ж окулярами AR) в режимі реального часу. Доповнена реальність (AR) – це ефектне зображення, яке утворюється в результаті комбінації реального і віртуального просторів. Доповнену реальність генерують спеціальні мобільні додатки, поєднуючи елементи віртуальних розробок та реальності навколо.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте алгоритм підготовки учителя до STEM-уроку.

2. Назвіть ресурси, які можуть допомогти під час проведення STEM-уроку. Що таке доповнена реальність (AR)?
3. Які ресурси допомагають вивчати космос і різні науки?
4. Назвіть ресурс, який пропонує безкоштовний доступ до лекцій та матеріалів з різних дисциплін, включаючи математику, науку та інженерію.
5. Чому і як змінюються ролі, завдання педагога у реалізації основних методологічних підходів Нової української школи (розвивальний, проектнодіяльнісний, особистісно-орієнтовний).
6. Які технології, методи навчання сприяють розвитку навичок необхідних для успішної соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM?

Практичний блок

Виберіть 3-4 ресурси, які можуть допомогти під час проведення STEM-уроку, й використайте їх як його частину.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробіть презентації до лекційного матеріалу цього або попереднього розділу. Представте її перед однокласниками.
2. Підготуйте виступ на одну із тем: «Основні переваги й ризики організації та проведення STEM-уроків», «STEM-проектна діяльність як провідний підхід STEM-освіти», «Доповнена реальність як інноваційна STEM-технологія вивчення навчальних предметів».

4.2. Інтегровані STEM-уроки та виховні заходи

Ключові слова: *інтегровані STEM-уроки, STEM-технології, трансдисциплінарність, природничо-математична компетентність, здобувачі освіти.*

План

1. Інтегровані STEM-уроки.
2. Виховання через STEM-освіту.

1. Інтегровані STEM-уроки

На сучасному етапі розвитку суспільства й нової української школи, характерним є зростання обсягу інформації при зменшенні годин на її опрацювання і формування у здобувачів освіти цілісної картини навколишнього світу. Крім того, ринок праці перенасичений фахівцями гуманітарного напрямку, що не сприяє розвитку технічних галузей України, які будуть дуже важливими після нашої Перемоги. Вирішення цієї проблеми потребує міждисциплінарних

знань і вміння проявляти власну компетентність. Для підготовки таких спеціалістів необхідне впровадження в освітній процес трансдисциплінарного підходу з елементами STEM, який на сьогодні є необхідною умовою розвитку освіти, дає змогу активізувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти, сформувані професійні якості, зокрема, природничо-математичну компетентність, що полягає у всебічному розвитку особистості у вивченні фізики та професійно орієнтованих дисциплін на основі STEM-технологій з урахуванням трансдисциплінарності. Ці завдання, які стоять зараз перед освітою, вимагають переходу з пасивного накопичення знань до творчої активності, розвитку індивідуальних здібностей, таланту, самоосвіти. Для впровадження інноваційних тенденцій розвитку фізичної освіти з використанням STEM-освіти в Україні склалися сприятливі умови:

- затверджено концепцію STEM-освіти [42];
- прийнято рішення Колегії Міністерства освіти і науки України «Про форсайт соціоекономічного розвитку України на середньостроковому (2020) і довгостроковому (2030) часових горизонтах від 21.01.2016 р. (Протокол № 1/1-4);
- розроблено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018, затвердженого МОН України від 05.05.2016 р.;
- створено віртуальний STEM-центр, що функціонує на базі Національного центру «Мала академія наук України» (<https://stemua.science>);
- створено потужний відділ STEM-освіти в ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»;
- організовано робочу групу науковців та педагогів-практиків для науково-методичного забезпечення STEM-освіти.

Упродовж останніх років, важливе місце в навчанні відводиться засвоєнню основ фізичної галузі з урахуванням трансдисциплінарності з впровадженням STEM-технологій, а також опануванню наукових методів пізнання й оволодінню досвідом практичної діяльності в умовах розвитку STEM-освіти для одержання, узагальнення та використання нових знань на практиці.

Трансдисциплінарний підхід з елементами STEM є запорукою успішного формування природничо-математичної компетентності у здобувачів освіти, яка передбачає вміння здобувача проявити набуті інтегровані знання фізики у подальшому вирішенні технічних завдань, як на уроках, так і у майбутній професійній діяльності.

Аналіз досліджень і публікацій показав, що інтеграція на уроках, не є новим явищем у педагогіці. Можна згадати розроблений К. Ушинським синтетичний метод навчання грамоти, уроки мислення на природі В. Сухомлинського, уроки мистецтва Д. Ковалевського, теорію педагогічної співпраці Ш. Амонашвілі, що побудована на засадах інтеграції.

Трансформація освітньої галузі в цьому напрямі передбачає окреслення державної політики для охоплення наступних напрямків: професійний розвиток, навчальні програми та система оцінювання, ІКТ, ресурсне забезпечення, дослідження та оцінювання. В. Андрієвська та Л. Білоусова за основну ідею STEM-освіти обирають побудову міждисциплінарної основи навчально-пізнавального процесу вивчення конкретних проблемних ситуацій реального життя [39].

На думку науковців, педагог повинен усвідомити та пропустити через себе всю сутність STEM-освіти, опанувати методику використання STEM-технологій в освітньому процесі. Основними складовими STEM-освіти зазначають робототехніку, ІТ-технології та програмування [41].

В. Пікалова пропонує реалізацію STEM-освіти під час підготовки вчителів математики через завдання проєктно-дослідного спрямування із використанням пакету GeoGebra. Науковець наводить приклад STEAM-проєкту «Українська вишивка», метою якого було дослідження та моделювання української вишивки засобами GeoGebra та Python [43].

STEM-освіта досліджується різнобічно: як педагогічна проблема; інноваційна технологія; трансформація освітньої галузі, інтегрований та проєктний підходи; інженерно-технічна освіта та як принцип навчання. Водночас потребує подальшого вивчення питання інтегрованих STEM-уроків фізики, як умову трансдисциплінарності наукового ресурсу.

STEM-освіта – послідовність курсів або програм навчання, що готують здобувачів освіти до успішного працевлаштування, до самостійної освіти або для вдалого працевлаштування, вимагає різних і більш технічно складних навичок, із застосуванням математичних і технічних знань, наукових понять STEM, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Інноваційні технології STEM використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін.

Чому STEM-освіта так актуальна? Стрімка технічна еволюція виробництва, новітні технології, нові галузі науки змінюють пріоритети, уже

зараз найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями є програмісти, IT-фахівці, професіонали в галузі високих технологій, інженери. Уже зараз з'являються нові професії, пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біофізики та нанотехнологій.

Як підготувати цих фахівців? Навчання - це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності. На допомогу прийде STEM-освіта, як спосіб розширення свідомості і зміни реальності, у якому активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни (мистецтво, музика, малювання, спів.). Людство – живий організм, а не металевий механізм, тому майбутнє, засноване виключно на законах математики і фізики, навряд чи когось порадує. Але суспільство, у якому синтезуються науки і мистецтва, фізика і лірика хвилює нас уже зараз, тому вже сьогодні потрібно думати, як виховувати кращих представників майбутнього.

З урахуванням Концепції розвитку національної інноваційної системи України [42] звернемо увагу на те, що одним із вагомих аспектів державної політики є активізація інноваційних процесів, підвищення інноваційно-інтелектуального потенціалу країни, її конкурентоспроможності на світовому ринку технологій, наукових знань і трудових ресурсів. Тому забезпечення інноваційної спрямованості освіти має відбуватися шляхом утворення інноваційних освітніх структур (STEM-кабінетів, STEM-лабораторій, інноваційних центрів), що відповідатимуть вимогам європейських стандартів та інтелектуально-національних традицій, що дає впровадження інноваційних освітніх програм при навчанні фізики.

На основі власного досвіду впровадження елементів STEM-освіти аналізу першоджерел [37, 38] можна говорити про суперечності:

- між новітніми здобутками науки і техніки при вивченні фізики на основі STEM-технологій та традиційними методами;
- між систематичним упровадженням трансдисциплінарного підходу при викладанні фізики та його фрагментарністю в процесі формування STEM-компетентності;
- між необхідністю використання STEM-підходів при реалізації трансдисциплінарних зв'язків та застарілим обладнанням кабінетів фізики і традиційним методичним забезпеченням.

У сучасні часи великого значення набуває проблема реалізації трансдисциплінарності фундаментальних дисциплін, зокрема фізики, та дисциплін професійно зорієнтованого спрямування. Трансдисциплінарність – одна з особливостей сучасної науки, що об'єднує теоретичні знання з різних предметів, галузей науки в цілісну систему і сприяє її єдності розвитку. Такий інноваційний підхід осучаснює знання здобувачів освіти із фізики, завдяки трансдисциплінарному викладанню фізики проявляється інтерес до вивчення фізики, що своєю чергою призводить до формування міждисциплінарних зв'язків.

Трансдисциплінарний STEM можна розділити на фундаментальні та нефахові сфери діяльності. Ця класифікація вказує, чи освітній рівень зосереджений на професійно зорієнтованих навичках професії чи на більш широких сферах, таких як навички, корисні для повсякденного життя, або основні навички для різних робочих місць. У трансдисциплінарній освіті конкретні навички мають технічний або методологічний характер, це не інтегровані навички STEM, а наукові або математичні, або фізичні, або інженерні навички. Тобто можна сказати, що дисциплінарні навички сприяють набору навичок STEM. Навички, що пов'язані з дисциплінами, об'єднано в таких галузях, де існує потреба в конкретному занятті, проекті. Наприклад, будівельні навички для інженерної діяльності.

Для прикладу розглянемо виконання учнівських проєктів з фізики з виокремленням STEM-складників (науковості, технологій, інженерії, математики), що є невід'ємною складовою частиною освітнього процесу, тому що дає змогу формувати та розширювати фізичні поняття, розвиває критичне фізичне мислення здобувачів освіти, навички і вміння застосування знань на практиці.

Наприклад, розглянемо два експериментальних дослідження з фізики у 7-9 класах.

1. «Виготовлення поліспаст з підручних засобів і визначення його ККД».

Це завдання дається наприкінці вивчення курсу фізики 7 класу і дає змогу здобувачам освіти використати набуті знання з фізики і інших предметів.

Розглянемо складники STEM-освіти через трансдисциплінарність:

а) фізики – тема «Прості механізми. Коефіцієнт корисної дії механізмів». З'ясовуємо зв'язок нерухомого блока і важеля, досліджуємо рухомий блок, знайомимося з важливою характеристикою простих механізмів;

б) технології 5 клас – тема «Знаряддя праці, які використовують у побуті. Поняття про деталь». Вивчаємо види знарядь праці, пристосування для виконання робіт, історія їх виникнення і розвитку;

в) всесвітня історія 5 клас – тема уроку «Періодизація історії Давнього Єгипту. Боги і храми. Піраміди». Повторюємо, як відбувалось будівництво пірамід у Давньому Єгипті, за допомогою яких пристроїв.

2. **«Виготовлення терезів з підручних засобів».** Експериментальне завдання задається при вивченні у 7 класі теми «Взаємодія тіл. Сила», щоб здобувачі освіти власноруч зробили терези, використавши учнівську лінійку, два пластикові стаканчики, нитки.

У цьому завданні будуть наступні складники STEM-освіти через трансдисциплінарність:

а) фізика – тема уроку «Інертність. Маса тіла». Дізнаємось, що маса тіла – фізична величина, яка є мірою інертної та гравітаційної властивостей тіла. Одиниця маси в СІ – кілограм, вимірюється вагами або терезами. Дізнаємось, що маса тіла – фізична величина;

б) STEM -урок початкова школа 1 клас – тема «Важіль». Діти дізнаються, як підняти важкий предмет, доклавши невеликі зусилля, використовуючи важіль.

в) українська мова 6 клас – тема «Лексикологія. Пряме значення слова» Дізналися, чим відрізняються ваги від терезів. (Ваги -пристрій для вимірювання маси тіла з використанням ефекту притягання тіла до Землі. Різновид з коромислом називають терезі (від перс. tāṛāzī через тюркське посередництво).

3. **«Вирощування кристалів із різних видів солей».** Експериментальна робота, яку виконують учні 8 класу при вивченні теми «Теплові явища», щоб з'ясувати експериментальним шляхом способи вирощування кристалів в домашніх умовах та спостерігати за процесом їх росту.

У цьому завданні будуть наступні складники STEM-освіти через трансдисциплінарність:

а) фізика – тема уроку «Агрегатні стани речовини». Пригадуємо агрегатні стани та їх властивості, вивчаємо процес кристалізації (твердіння), залежність фізичних властивостей від напрямку;

б) хімія 8 клас – тема уроку «Типи хімічного зв'язку. Кристалічні решітки». Ознайомлення учнів з типами кристалічних ґраток; вивчення взаємозв'язків між будовою речовин та їх фізичними властивостями на підставі знань про типи хімічних зв'язків у неорганічних речовинах;

в) математика 3 клас – тема уроку «Симетрія за програмою «Росток». Формуються поняття «симетрія», уміння розпізнавати, відшуковувати, застосовувати симетрію в навколишньому середовищі, розвивається образне мислення, творчість при створенні симетрії.

4. «Виготовлення оптичних пристроїв (перископ)». Експериментальне завдання для учнів 9 класу з теми «Світлові явища», щоб в умовах дефіциту будь-якого військового обладнання навчитися майструвати оптичні прилади власноруч винятково з побутових матеріалів (сантехнічна труба пластикова, дзеркала, стяжки).

а) фізика – тема уроку «Деякі оптичні пристрої». Повторюємо явища відбивання світла у дзеркалах і повного внутрішнього відбивання у призмах;

б) захист України – нагадуємо учням про російське вторгнення в Україну, пояснюємо, що перископ застосовується на підводних човнах для спостереження за поверхнею моря при зануренні човна та у піхотних підрозділах для спостереження за позиціями противника із укриття та в бронетехніці. Також використовується у техніці для вивчення недоступних спостерігачеві внутрішніх частин конструкції.

Такі експериментальні завдання дають змогу здобувачам освіти проявити свою творчу самостійність, винахідливість і привчають кожного з них під час виконання цих завдань не втрачати зв'язки між теорією та практикою. Ці задачі сприяють поглибленню та закріпленню знань здобувачів освіти з фізики та інших предметів природничого циклу, стимулюють інтерес, розвивають самостійність та ініціативу, формують необхідні для практичної діяльності уміння та навички в процесі навчання фізики [41].

2. Виховання через STEM-освіту

В умовах воєнного стану та безпосередньо після перемоги інноваційний розвиток освіти в Україні буде заложитиме від рівня розвитку освітніх інновацій, зокрема напрямів STEM через усі форми і види освіти. Тому вже зараз необхідно приділяти більше уваги розвитку інноваційного потенціалу закладів освіти, і в першу чергу здатності педагогічних працівників до неперервного професійного розвитку [44-47]. Нині суттєво змінюються умови, підходи, форми до системи професійної підготовки та післядипломного підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Для фахового зростання освітяни Нової української школи використовують освітні онлайн-платформи, віртуальні STEM-центри,

STEM-лабораторії і хаби тощо. У рамках проєкту соціального спрямування «STEM-школа» розроблена ефективна система для професійного зростання педагогів. На освітній платформі «Якість освіти» організатори об'єднали талановитих, досвідчених, проактивних освітян. За роки існування STEM-школи спікерами стали науковці, управлінці, методисти, керівники закладів освіти вчителі і вихователі, керівники гуртків і студій. У рамках подій проєкту STEMівська педагогічна спільнота щиро ділиться практичними напрацюваннями за принципами «від вчителя для вчителя», «бери і роби» та дізнаються про ІТ-новини від бізнес-структур. Це унікальний досвід проведення STEM-фестивалів/пікніків/челенджів/хакатонів/вебінарів, про реалізацію STEM-проєктів/досліджень, використання в освітньому процесі STEM-обладнання, цифрових технологій, доповненої реальності тощо [48-52].

Гурток «Робототехніка» – це неймовірно цікавий та визнаний у світі спосіб практичного вивчення точних наук за допомогою конструювання та програмування справжніх роботів. У роботі гуртка, яку очолює вчитель фізики Інгулецького закладу освіти Білозерської ОТГ Желуденко П.С., використовує базовий набір Arduino для конструювання та програмування роботів. Процес навчання у гуртку моделює роботу програмістів, інженерів та науковців, готуючи учнів до вибору майбутньої професії у високотехнологічних та наукоємних галузях, попит на які росте в усьому світі. Основним навчальним принципом гуртка «Робототехніки» є принцип – «навчання через дію», який відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Тобто, знання створюються в результаті діяльності. Робототехніка, як прикладна наука, що займається розробкою автоматизованих технічних систем, є одним із перспективних напрямів у галузі інформаційних технологій. Фундаментом для робототехніки слугують електроніка, механіка та програмування. Більшість сучасних технічних галузей неможливо уявити без використання роботизованих систем виробництва. У свою чергу, розвиток таких галузей виробництва потребує підготовки кваліфікованих фахівців. Це, безумовно, ставить нові завдання перед сучасною системою освіти. Саме тому робототехніка стала одним із найпопулярніших напрямів позашкільної освіти учнів. Освітній потенціал робототехніки, як напрям STEM-освіти, надзвичайно високий. Проте, сьогодні STEM-освіта, що реалізується в українських школах, представлена у формі факультативів і гуртків. Найвагомішою складовою освітнього процесу є участь у змаганнях різного рівня – від гурткових – до

всукраїнських. Участь у таких заходах дає можливість самореалізації, відчуття командної взаємодопомоги, наполегливості у досягненні мети, згуртуванню колективу вихованців. Для проведення якісних занять в гуртку багато уваги приділяється підвищенню фахової майстерності вчителями. Щоб покращити свої знання і користуватись ними, вихованці прагнуть вивчати фізику та інформатику. Молодші учні, які ще не вивчають фізику, дізнаються про силу струму, напругу, електричний опір. Всі вихованці поступово набувають умінь користуватися мультиметром, паяльником, дрелью, клейовим пістолетом, вміють визначати опір резистора по кольору та позначкам. Кращі вихованці мають можливість брати участь в обласних фестивалях.

STEAM не тільки навчає учнів критично мислити, вирішувати проблеми та використовувати творчість, а й готує до роботи в галузях, які є рушіями майбутнього. Гурток «Медіа-студія «MaFiA» гуманітарного профілю художньо-естетичного напрямку, КЗ «Центр позашкільної освіти» що працює на базі Токарівської загальноосвітньої школи I-III ступенів, Білозерської районної ради на Херсонщині. «Наука та засоби масової комунікації здійснюють доцільний вплив лише в тому випадку, коли учні не тільки сприймають інформацію, критично ставляться до неї, а ще й самостійно працюють з нею, шляхом формування медіакомпетентності та інформаційної культури особистості. Чарльз Негре, фотограф 19 століття, є класичним прикладом поєднання мистецтва та науки. Він ідеально підсумував поняття STEAM: «Там, де закінчується наука, починається мистецтво». Серед сучасних, сповнених інноваціями тенденцій реформування освіти, для школи, на нашу думку, в шаленому вирії змін, головне – не забути про дитину. Адже саме школа, крім знань, що безумовно є ключовою складовою освітнього процесу, повинна бути місцем де особистість, на етапі формування отримає відчуття впевненості, значимості, відчує перемогу і поразку, навчиться бачити себе в суспільстві, вміти грамотно отримувати інформацію, не боятись висловити власну думку, брати на себе відповідальність, відчувати потенціал. Саме з таким якісним тандемом особистісних якостей підлітку не загрожують такі страшні виклики сьогодення, як булінг, депресія, невизначеність у майбутньому. Сучасний учень повинен бути особистістю, мати власну позицію та вміти її аргументувати. Розуміти зв'язок навчальних предметів та мати цілісне сприйняття навчання. Вступаючи у доросле життя володіти такими соціальнозначущими якостями, як комунікабельність, адаптованість до суспільства в різних ситуацій. У сучасному інформаційному просторі неабияке

значення має і медіа-грамотність. Але цього неможливо здобути лише під час класно-урочних занять. Таке завдання можливо вирішити завдяки навчальному інформаційному простору, а саме системі організаційно-педагогічних заходів, що сприяють формуванню професійних якостей та творчому засвоєнню знань, виробленню умінь та навичок, необхідних для успішної праці та спілкування. Вирішення питання реалізується шляхом впровадження в освітній процес роботи шкільних медіа, адже виконуючи цей проєкт впродовж навчального року, учні поглиблюють та демонструють знання з інформатики, математики, фізики, астрономії та української мови. Новизна досвіду полягає у поєднанні теоретичного блоку з основ журналістики з активною практикою створення матеріалів, текстів, відеоробіт природничо-математичного напрямку. Специфіка даної діяльності і в тому, що вона зосереджена на поданні максимально необхідної, прикладної та цікавої інформації з математики, фізики та астрономії, орієнтованої на навчальний результат. Одним з дієвих способів організації діяльності в даному напрямі є позакласна робота і співпраця з батьками. «Святе місце пустим не буває» - ця істина перевірена віками. В стінах школи немає святішого місця, як душа дитини – і якщо освітнє середовище разом з батьками не наповнять її корисним це зробить вулиця.

На YouTube каналі знаходиться добірка україномовного контенту, одним з яких є «Цікава наука». Українські вчителі частково переклали й озвучили науково-популярні й освітні відеодемонстрації з фізики, астрономії, біології, географії, хімії та математики. Відомості про об'єкт, що вивчається, учні отримують від вчителя, а засоби унаочнення і досліди є підтвердженням словесних повідомлень. Так, наприклад, GetAClass – освітній ресурс, де сформований Банк коротких пізнавальних відео з дослідженнями, перегляд яких дозволяє з легкістю опанувати складну науку фізику. Кожне відео містить мультиплікаційну та демонстраційну частини, перегляд яких дозволяє навчатися невимушено. На каналі представлено матеріали з 12 розділів шкільного курсу фізики, що в цілому охоплюють понад 150 тем. Одним із популярних (також частково перекладених ресурсів) є ресурс Phet – це віртуальні STEM-лабораторії для експериментів та досліджень з фізики, математики, біології, астрономії. Це так званий тренажер-симулятор – інструмент, що імітує експерименти, демонстрації чи процеси. Однією з головних особливостей віртуальних лабораторій є їх інтерактивні можливості. Інтерактивне моделювання набуває все більшого значення як засіб для вивчення і розуміння складних ідей. Інтерактивні

тренажери можуть бути реалізовані при поєднанні комп'ютерів, графіки з високою чіткістю та програмних засобів [39]. Наведемо приклади декількох віртуальних досліджень. «Парк для скейтів». За допомогою цього симулятора експерименти можна проводити, вивчаючи теми з курсу фізики: енергія, збереження енергії, кінетична енергія, потенційна енергія, теплова енергія, тертя. Скажімо учням треба пояснити збереження механічної енергії за допомогою понять кінетичної і потенційної енергії. Ми бачимо всі складові STEM-технологій: наука – фізика, технології, інженерні рішення та математика.

Виховне значення практичних робіт

Практичні роботи на уроках математики мають також і виховне значення. Багатьом дітям математика дається нелегко, здається предметом настільки важким, що з часом бажання займатися нею зникає. Від учителя вимагається багато сил, терпіння і такту, щоб навчити таких дітей мінімуму, що вимагається за програмою.

Велику допомогу в цій справі надають роботи такого виду. Адже їх індивідуальний характер, їх практична спрямованість, їх зв'язок з тими питаннями, що оточують учнів у повсякденному житті, роблять абстрактні, теоретичні положення зрозумілими, доступними, наочними. За ці роботи учні беруться з бажанням, часто успішно справляються з ними, що надає їм впевненості у своїх силах.

Всі роботи, як правило, перевіряються та оцінюються. При цьому бажано не виставляти низькі бали. Звичайно, інколи роботи бувають математично безграмотними, але учень працював, щось робив правильно: робота - це його праця. Зрозуміло, що важливий результат, але не менш важлива і повага до праці дитини. Особливо важливо не вбити в учнів бажання працювати. А тому, отримавши погано виконані роботи, не слід поспішати з критикою, необхідно провести додаткову індивідуальну роботу та домогтися задовільних результатів.

Проведення практичних робіт з учнями вносить різноманітність в уроки математики, підвищує активність і самостійність учнів на уроці; сприяє підвищенню якості знань учнів з предмету.

При правильній організації робіт формується звичка до систематичної праці, виховується повага до роботи, прагнення до пізнання та постійного вдосконалення отриманих знань та навичок. Витончено виконана робота сприяє розвитку почуття краси, задоволеності від виконаної роботи.

Практичні роботи допомагають розвитку інтуїції, закладають основи для формування творчого мислення.

Крім того при виконанні цих робіт учні переконуються, що математичні навички необхідні для вирішення завдань, на перший погляд не пов'язаних із самим навчальним предметом, а математичні знання є необхідними в практичному житті. Це ті види самостійної роботи де, формуються групи ключових компетенцій, які необхідні для самостійності, самовдосконалення та самореалізації:

- визначення мети і організація її досягнення;
- планування, аналіз, синтез;
- оперування фактами, розуміння явищ та пояснення їх причин;
- визначення правильного підходу до розв'язування проблем, складання алгоритму їх розв'язання;
- самостійне визначення особистих завдань, оптимальний вибір засобів їх розв'язання;
- критична оцінка достовірності отриманої інформації та результатів своєї роботи;
- здійснення самоконтролю і самооцінки;
- оволодіння способами взаємодії з оточуючими людьми;
- оволодіння способами дистанційної роботи, навичками роботи з різними джерелами інформації: текстовими, табличними, графічними, довідниками, атласами, картами тощо.

Водночас, як вже говорилося вище, поряд з формуванням умінь і навичок у процесі практичних занять узагальнюються, систематизуються, поглиблюються і конкретизуються теоретичні знання, виробляється здатність і готовність використовувати теоретичні знання на практиці, розвиваються інтелектуальні уміння.

Матриця SWOT-аналізу результатів впровадження STEM-навчання зкладах середньої освіти

Фактори SWOT внутрішні **Сильні сторони «S» – Strengths**

Слабкі сторони «W» – Weaknesses

- існує суспільне визнання того, що STEM-освіта має значний потенціал;
- звернення уваги до проблем навчання фізико-математичних і природничих дисциплін;

- учителі STEM мають можуть навчати новим технологіям і – потреба в постійній умотивованій самоосвіті вчителя;
- зменшення кількості навчальних годин з природничонаукових дисциплін;
- невідповідність оновлення змісту навчальних програм розвитку STEM-технологій;
- використовувати нові методи навчання;
- розширення напрямів професійного розвитку педагогів;
- можливість участі вчителів STEM у всеукраїнських та міжнародних проектах;
- підвищення компетентності всіх учасників STEM навчання;
- згуртування колективу педагогів в процесі впровадження інновації;
- оновлення матеріальнотехнічного оснащення;
- створення умов для співпраці та комунікації в освітньому середовищі;
- відсутність гнучкості у навчальній програмі призводить до низької мотивації в учнів;
- відсутні у закладах вищої освіти факультети чи курси з підготовка фахівців STEM;
- відсутність висококваліфікованих викладачів STEM-технологій;
- труднощі впровадження STEM програм без додаткового фінансування;
- відсутність достатньої кількості вітчизняних навчальних ресурсів для впровадження STEM-освіти.
- інфраструктура підтримки освіти STEM є дуже дорогою.

2. Зовнішні **Можливості «О» – Opportunities** **Загрози «Т» – Threats**

- вимога часу розвиток інформаційного суспільства;
- підтримка органів державної влади у сфері освіти STEM – поява експериментальних опорних закладів, що впроваджують STEM програми;
- інноваційні школи можуть впроваджувати більш гнучкі та творчі навчальні програми відповідно до шкільного профілю та бачення;
- співпраця з закладами формальної та неформальної освіти;
- зниження ефективності освітньої діяльності через недостатнє фінансування та забезпечення необхідним обладнанням;
- ризики формального впровадження STEM освіти як результат знецінення ідеї;
- збільшення навантаження на педагогів;
- відсутність чіткої системи навчання фахових STEMкомпетентностей вчителів;
- відсутність нових програм підвищення кваліфікації педагогів, щодо впровадження STEM (професійні сертифікати та подібні нагороди);

- залучення лекторів та ІТспеціалістів з успішних компаній;
- залучення зовнішнього фінансування (грантових коштів);
- різноманітність курсів створюють більше можливостей для вибору майбутньої професії учнів.
- відсутність контролю за якістю навчальних курсів;
- несформованість моделі партнерства усіх учасників освітнього процесу;
- відтік висококваліфікованих педагогів.

На основі спільних думок всіх учасників оцінювання було побудовано матриці SWOT-аналізу за обраними критеріями (нормативне, ресурсне забезпечення, педагогічні кадри, освітні тенденції). Висновки: для впровадження STEM-освіти є достатньо розвинена нормативна база, можливість участі вчителів у всеукраїнських та міжнародних STEM-проєктах. Слабкі сторони не є критичними і можуть бути подолані шляхом використання сильних сторін. Проведений аналіз може використовуватися для подальшої моделі впровадження STEM-освіти.

Ключові аспекти STEM-виховання:

Інтегрований підхід: STEM об'єднує науку, технології, інженерію та математику, дозволяючи дітям отримувати знання через практичну діяльність.

Розвиток навичок: STEM сприяє розвитку критичного мислення, уміння розв'язувати комплексні проблеми, творчості та навичок командної роботи.

Практична спрямованість: Діти вчать застосовувати теоретичні знання на практиці, вирішуючи реальні завдання та створюючи нові технології.

Мотивація та зацікавленість: STEM-підхід робить навчання більш захопливим та мотивує учнів цікавитися науково-технічними дисциплінами.

4.3. КУРСОВА РОБОТА ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА МЕТОДИКИ ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Курсова робота — це повноцінна праця з достатнім обсягом сторінок, тож автор має вдало розгорнути свою думку, надати аргументи за і проти, якщо його тема є дискусійною, або повноцінно розкрити певне питання, доповнюючи його висновками з кожного розділу. Це можливість не тільки теоретично опрацювати проблему, але й практично провести дослід. Написання курсової роботи має на меті узагальнити спостереження автора, тож у курсовій автор вчиться підбивати підсумки з опрацьованої теми та лаконічно, доступно пояснювати свою думку [53].

Обов'язковим етапом захисту курсової роботи є презентація дослідження перед оцінювальною комісією, тож студент має підготувати доповідь, яка продемонструє його здатність коротко проаналізувати здійснену роботу. Для вдалої презентації оптимальною кількістю слайдів є 15, сама ж доповідь повинна тривати до 10 хв.

Етапи роботи з курсовим дослідженням:

Першим етапом розробки курсової роботи є визначення зі своїми науковими інтересами. Подумайте, що саме ви хотіли б реалізувати, довести, розкрити у своєму дослідженні (це може бути певна проблема, період, явище).

Сформулюйте тему. Звісно, у процесі роботи з текстом, та перед її затвердженням, автор буде корегувати тему, втім одразу треба створити декілька варіантів, які будуть репрезентувати зміст усієї роботи. Тема роботи повинна бути у лапках «ялинках» (це правило стосується і будь-якого іншого тексту, який необхідно взяти у лапки).

Вирішити, що буде предметом, а що об'єктом дослідження. Предмет має вужче спрямування, це певна тема, що розглядається в контексті чогось, тобто в об'єкті дослідження, яким може бути певне явище.

Відштовхуючись від предмета та об'єкта роботи, необхідно визначити мету та завдання дослідження. У висновках праці автор має обов'язково зауважити у який спосіб він чи вона впоралась із завданнями та які результати отримали.

Пропрацювати літературну базу. Авторіві курсової роботи потрібно заздалегідь поцікавитися чи достатньо літератури є з його теми та які додаткові джерела інформації можна використати. Надалі їх необхідно буде оформити після додатків роботи, користуючись алфавітним покажчиком та послуговуючись затвердженими вимогами з оформлення курсових робіт.

Написання самого тексту. Робота має містити розділи та підрозділи, які виділяються жирним; кожен розділ потребуватиме короткого висновку. На цьому етапі створення дослідження варто час від часу консультуватися з науковим керівником та редагувати текст [53].

Структура курсової роботи

Курсову роботу умовно поділяють на: 1 – вступну частину, 2 – основну частину, 3 – список джерел та літератури, 4 – додатки (факультативно).

Вступна частина повинна мати такі структурні елементи: титульний лист (Додаток А), зміст.

Основна частина містить такі структурні одиниці: вступ, текст курсової роботи, висновки, рекомендації, список літератури (не входить до основної частини курсової роботи).

Додатки розміщують після списку літератури курсової роботи і також не входить в обсяг курсової роботи.

Обсяг курсової роботи – **20-30** сторінок машинописного тексту; шрифт Times New Roman кегль 14, інтервал полуторний, поля: ліворуч – 3 см, праворуч – 1,5 см, зверху і знизу – по 2 см.; кількість використаних джерел – не менше 15.

У вступі (обсяг – 2-3 сторінки):

- визначається актуальність теми (наскільки її розробка є потрібною і важливою у контексті вітчизняної науки і практики);

- рівень дослідження теми курсової роботи (подається огляд літератури за темою курсової роботи, який, по-перше, демонструє обізнаність автора у вибраній темі; по-друге, дозволяє охарактеризувати історію розвитку досліджень даної теми та наявну базу знань. При цьому недостатньо вказати перелік опублікованої літератури з анотацією кожного видання. Слід спробувати проаналізувати, наскільки глибоко досліджувалася дана тема у фундаментальних та інших працях, систематизувати найважливіші положення, виявити питання, які не отримали відповіді у попередніх дослідженнях та логічно пов'язати їх з завданням виконуваної роботи);

- чітко формулюються мета (**тільки одна**) і завдання роботи, об'єкт і предмет дослідження. Мета курсової роботи – це кінцевий результат дослідження, який передбачає розв'язання визначеної проблеми; завдання – це певні етапи досягнення цього результату. При визначенні об'єкта і предмета дослідження слід виходити з того, що об'єкт є ширшим, ніж предмет. Якщо об'єкт дає відповідь на питання «що досліджується», то предмет визначає окремі аспекти аналізу досліджуваної проблеми.

- вказуються методи дослідження, використані автором під час наукового пошуку.

В роботі [53] запропонована схема складових курсового дослідження (див. рис.6).

Складові курсового дослідження:



Рис. 6. Складові курсового дослідження

Вимоги до викладу тексту курсової роботи

Текст курсової роботи – це виклад відомостей про предмет (об’єкт) дослідження, які є необхідними й достатніми для розкриття сутності означеної роботи (опис теорії, методів роботи) та її результати.

Текст курсової роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можуть поділятися на пункти або на підрозділи і пункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію щодо дослідницького завдання, яке в ньому вирішується. Вступ, розділи, висновки, список літератури потрібно розташовувати на новій сторінці.

При формуванні назв розділів і підрозділів курсової роботи необхідно виконати такі вимоги:

1. Назва жодної з частин роботи не може повністю збігатися із загальною темою роботи.
2. Назви підрозділів не повинні збігатися з назвами розділів.
3. Назви частин роботи повинні відображати суть їхнього змісту коротко, чітко і зрозуміло.
4. Назви суміжних розділів/підрозділів повинні бути логічно взаємопов’язані між собою.
5. Назви суміжних частин повинні бути продумані й сформульовані в єдиному стилі викладу.

6. Назви повинні бути достатньо широкі й гнучкі, щоб дати можливість їх подальшого уточнення і приведення до завершального вигляду у процесі редагування змісту роботи.

7. Назва не повинна складатись лише з назви нормативно-правового акта органу чи організації.

Висновки (2-3 сторінки) вміщують безпосередньо після викладу тексту, починаючи з нової сторінки.

У «Висновках» необхідно підвести підсумок проведеного дослідження, викласти їх результати, які представляють собою відповіді на завдання курсової роботи.

Як правило, у «Висновках» виділяють: вступну частину, описову, частину, що констатує, а також пропозиції і висновки.

Вступна частина виконує сполучну функцію між основним текстом і власне висновками, дається коротка оцінка дослідження.

У частині, що констатує, у стисnutій формі викладаються основні результати проробленої роботи. Тут же можна, з одного боку, указати на певну незавершеність виконаного дослідження (насамперед внаслідок багатоаспектності поставленої проблеми, виявлення в ній нових змістовних сторін тощо), а з іншого – на можливі шляхи її подальшого вивчення, що є, з погляду виконавця, оптимальними.

У третій частині «Висновків» формулюються пропозиції і висновки по всіх розглянутих питаннях, що базуються на матеріалах і висновках окремих розділів і підрозділів. Завданням автора в цьому разі (якщо висновки сформульовані в тексті роботи) буде перенос висновків у «Висновки» та їх редагування. Тому висновки у «Висновках» має сенс викласти в послідовності, що відповідає структурі роботи. При цьому ряд висновків можуть стосуватися всієї роботи в цілому, – тоді, виходячи зі змісту, вони можуть передувати чи замикати висновки по розділах.

У «Висновках» доцільно вказати пропозиції з удосконалення правозастосовної практики, поліпшення роботи правозастосовних органів, розробки і прийняття нових нормативних актів або зміни чинного законодавства, дати прогноз про розвиток правового регулювання в певній сфері.

Основні висновки в тексті «Висновки» найкраще викласти у формі пронумерованих тез, формулювання яких повинно бути гранично чітким, ясним, коротким і юридично бездоганим. [53]

Посилання у курсовій роботі

Посилання в тексті на джерела та літературу можна виконувати в один із таких способів:

Спосіб – винесенням посилань в кінець роботи. Тоді в тексті вказується порядковий номер праці чи джерела, на які робиться посилання, за яким вони знаходяться у списку використаних джерел та літератури в кінці роботи.

Наприклад:

Цитата в тексті: «У жовтні 1859 р. у Києві відкрилась перша недільна школа з ініціативи студентів Університету св. Володимира, яка була підтримана попечителем Київського навчального округу М.І.Пироговим та професором П.В.Павловим» [2, с. 73], де – 2 – порядковий номер праці у списку літератури, на яку зроблено посилання; а 73 – сторінка цієї праці, з якої наведено цитату.

На всі **таблиці**, ілюстрації тощо, які містяться в додатках, також повинні бути відповідні посилання в тексті роботи.

Список джерел і літератури (рекомендована кількість – не менше 15) має містити опрацьовані студентом нормативно-правові акти, наукову, навчальну, методичну літературу. У списку необхідно вказувати тільки ті джерела, на які є посилання у тексті курсової роботи.

Список джерел і літератури повинен включати повний бібліографічний опис використаних при написанні курсової роботи джерел.

Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів повністю без скорочень і пропусків будь-яких елементів (Додаток Б).

Порядок розміщення **використаних джерел** у списку в алфавітному порядку.

Вимоги до додатків

У додатках вміщують матеріал, який:

– є необхідним для повноти курсової роботи, але включення його до основної частини наукової роботи може змінити впорядковане і логічне уявлення про дослідження.

– не може бути розміщений в основній частині курсової роботи через великий обсяг або способи його відтворення.

У додатки можуть бути включені:

– додаткові ілюстрації або таблиці;

– матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладання або форму подання не можуть бути внесені до основної частини (оригінали фотографій, формули, розрахунки, опис комп'ютерних програм, розроблених у процесі виконання роботи та ін. Кожен додаток повинен починатися з нового аркуша і мати заголовок, виконаний великими літерами. У правому верхньому кутку над заголовком великими літерами пишеться відповідно: ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б тощо.

При вміщуванні додатків необхідно **вказувати джерело**, з якого він був взятий.

Питання для самоконтролю

1. У чому секрет інтегрованих уроків?
2. Що таке трансдисциплінарність у навчанні?
3. Охарактеризуйте природничо-математичну компетентність.
4. У чому полягає теретичне значення STEM-уроків?
5. Розкрийте практичне значення STEM-уроків.
6. Розкрийте складові частини курсової роботи, її особливості.

Практичний блок

1. Прзнайомитися за посиланням з матеріалом «STEM-освіта при вивченні математики» (<https://naurok.com.ua/stem-osvita-pri-vivchenni-matematiki-217411.html>). Представити свій варіант математичних цікавинок на практичному занятті.
2. Опацювати навчально-методичний посібник «Упровадження STEM-освіти в освітній процес» (<https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-rozrobok-stem---proektiv-232946.html>).

Питання для самостійної роботи

1. Підготувати власне бачення STEM-уроку на прикладі інтеграції математики, фізики, інформатики тощо.
2. Знайти на сайтах, у мережі інтернет цікавий матеріал для презентації STEM-, STEAM-, STREAM- уроків та виховних заходів.
3. Неймовірні STEM, STEAM та STREAM: добірка матеріалів із бібліотеки «На Урок» <https://naurok.com.ua/post/neymovirni-stem-steam-ta-stream-dobirka-materialiv-iz-biblioteki-na-urok>

Висновки до розділу 4

Основне завдання сучасної освіти полягає в організації та підтримці цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів, формування умінь та навичок здійснювати наукові дослідження через проєктну діяльність.

Формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування задач та проблемних завдань; евристичних прийомів пошуку розв'язку проблем з обраної теми, теоретичне обґрунтування розкриття особливостей використання, створення системи навчання на основі компетентнісного підходу, яка орієнтована на самореалізацію особистості здобувача освіти [54, 55].

1. Інтегровані STEM-уроки з фізики дають здобувачам освіти при вивченні курсу фізики формувати свої знання під впливом трансдисциплінарності знань з інших предметів та застосовувати знання з фізики в інших галузях науки та у повсякденному житті.

2. Впровадження методики навчання фізики на основі STEM-технологій в умовах трансдисциплінарного підходу сприятиме:

а) розвитку практичної діяльності з використанням наукового ресурсу здобувачів освіти; б) розвитку особистості, що спрямований на активне та конструктивне входження в сучасні інноваційні процеси, які зараз дуже необхідні для відбудови України;

3. Необхідно також покращити партнерство з бізнесом, щоб спільно фінансувати відкриття STEM-центрів, літніх наукових STEM-шкіл, що дасть можливість здобувачам освіти ближче познайомитися з виробництвом, науковими відкриттями, узяти участь у наукових дослідженнях, визначитися із своєю майбутньою професією.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ



Практичне заняття 1

Тема: Сучасні підходи та ключові категорії дидактики професійної освіти

Мета заняття: *навчальна: поглибити знання про сучасні тренди професійної освіти (трансфер знань, студентоцентризований підхід, диджиталізація) та*

ключові дидактичні категорії (навчання, викладання, учіння, компетентність, знання); розвиваюча: розвивати критичне мислення, навички аналізу освітніх явищ, вміння аргументувати власну позицію та працювати в команді (дискусія); виховна: формувати свідоме ставлення до майбутньої професійної діяльності, розуміння ролі викладача як ментора та наставника, а також цінності навчання впродовж життя.

1. Вступне слово: Оголошення теми, мети, актуалізація знань.

2. Аналіз сучасних трендів: Обговорення «5 трендів» та зв'язку трансферу знань із ринком праці.

3. Кейс-завдання «Зміна акцентів» (перенесення акцентів з викладача на учня).

Прочитайте розділ про «Необхідність перенесення акцентів з викладача-транслятора знань на учня».

Завдання 1:

1) Визначте та запишіть 3–4 ключові зміни у ролі викладача, що впливають із цього тренду.

2) Запропонуйте один конкретний приклад навчальної активності (наприклад, метод чи форма роботи), який ілюструє перехід до студентоцентрованого навчання у вашій майбутній професійній діяльності.

3) Поясніть, як «Національна електронна платформа» сприяє зміщенню акценту з «викладача-транслятора» на «учня».

Завдання 2: Дискусійний клуб. Питання для обговорення:

1) Розмежування понять: Яка суттєва відмінність між «компетенцією» (коло питань, в яких обізнаний) і «компетентністю» (здатність реалізувати зв'язок «знання-вміння» в ситуації)? Як ви розумієте трактування І. Хасана: «компетенції – це завдання, а компетентності – результати»?

2) Формула компетентності: Проаналізуйте формулу: Компетентність = мобільність знань + гнучкість методу + критичність мислення. Наведіть приклади, як саме «мобільність знань» (готовність швидко знаходити і використовувати знання) допоможе вам на ринку праці, де «з'являються нові професії, методик підготовки до опанування якими поки не розроблені».

3) Викладач-ментор: Чи згодні ви з тезою, що викладач перетворюється на ментора, який допомагає зрозуміти, «яким чином використовувати знання на практиці»? Якими новими якостями та вміннями має володіти такий викладач-ментор?

Тест (5 питань):

1. Який термін вперше з'явився у назві головного твору Я.А. Коменського «Велика ...», і означав «універсальне мистецтво навчання всьому всіх»?

а) Педагогіка б) Методика в) Дидактика г) Філософія

2. Який сучасний підхід протистоїть традиційному предметному навчанню (ідея трансляції та засвоєння знань)?

а) Функціональний підхід б) Компетентнісний підхід в) Системний підхід г) Інтегративний підхід

3. Який із названих елементів НЕ відноситься до «5 трендів у навчанні та викладанні»?

а) Диджиталізація освіти б) Інтернаціоналізація навчання в) Зміна концепції викладання г) Уніфікація навчальних програм

4. Що, згідно з матеріалом, є об'єктом дидактики?

а) Виховання особистості б) Навчання як особливий вид діяльності в) Розробка навчальних планів г) Вивчення світогляду студента

5. Яка з перелічених характеристик НЕ є особливістю повноцінних знань студентів?

а) Повнота знань б) Оперативність знань в) Репродуктивність знань г) Системність знань

5. Дискусійна панель: Взаємозв'язок дидактики з іншими науками.

Проблема для обговорення: Дидактика – це інтегративна наука. Як забезпечити її ефективний зв'язок із суміжними науками для підготовки бакалавра «нового типу»? Згідно з матеріалом, дидактика тісно пов'язана з: філософією (методологічна основа), психологією (розвиток особистості, пізнавальні процеси), теорією виховання (єдність навчання і виховання), фізіологією (врахування факторів для організації навчання).

Завдання для груп (4 групи): Кожна група отримує одну із суміжних наук і готує коротке (до 3 хв) обґрунтування:

- Як знання з цієї науки допомагають сучасному викладачеві (наприклад, інженеру-педагогу) практично реалізовувати компетентнісний підхід?
- Наведіть один конкретний приклад ситуації, коли неврахування принципів цієї науки призведе до зниження якості навчання.

(Наприклад: Психологія → Розуміння мотивації та пізнавальної активності → Викладач, який не враховує інтереси студентів (мотиви учіння), не зможе забезпечити глибину і оперативність знань.)

6. Робота з Таблицею 2 (Компоненти дидактики): Обговорення взаємозв'язку компонентів.

7. Підсумки. Рефлексія.

8. Домашнє завдання:

1) Опрацювати основні категорії дидактики (навчання, викладання, учіння, освіта, знання, уміння, навички) та їх дефініції.

2) Скласти порівняльну таблицю «Традиційний / Компетентнісний підхід» за такими критеріями: головна мета, роль викладача, роль студента, підхід до оцінювання.

3) Підготувати розгорнуту відповідь на запитання: «Яким чином формування «повноцінних знань» (повнота, глибина, оперативність, гнучкість, системність, усвідомлення) сприяє успішній інтеграції бакалавра у європейський освітній простір та конкуренції на міжнародному ринку праці?».

Практичне заняття 2

Тема: Діалектика закономірностей і принципів: Основа ефективного професійного навчання

Мета заняття: навчальна: сформувати глибоке розуміння об'єктивних закономірностей навчального процесу (зовнішніх, внутрішніх, дидактичних, гносеологічних тощо) та їх зв'язку з дидактичними принципами; **розвиваюча:** Розвивати системне мислення, здатність аналізувати педагогічні ситуації та обґрунтовувати вибір методів і форм навчання на основі дидактичних принципів; **виховна:** формувати професійну відповідальність та усвідомлення необхідності керуватися науково обґрунтованими вимогами при проектуванні освітнього процесу.

1. Вступне слово: актуалізація поняття «дидактичні основи» та роль закономірностей і принципів. Аналіз закономірностей: робота з поняттями «зовнішні» та «внутрішні» закономірності.

2. Мозковий штурм «Зовнішні та внутрішні закономірності» (мета: Зрозуміти обумовленість навчального процесу зовнішнім середовищем та його внутрішніми зв'язками).

Зовнішні закономірності (Обумовленість): Наведіть три конкретні приклади того, як потреби суспільства (наприклад, трансфер знань через ринок праці) або економічні можливості впливають на: зміст навчання бакалаврів-

педагогів; технічне забезпечення аудиторій; форми організації навчального процесу (наприклад, дистанційне навчання).

Внутрішні закономірності (Єдність і Резонанс): Проаналізуйте явище «педагогічного резонансу». Коли, на вашу думку, виникає цей резонанс? Кейс: Викладач-початківець чітко дотримується плану заняття (об'єктивний фактор), але студенти пасивні. Де виникає розрив і як досягти резонансу, активувавши суб'єктивні фактори студента (учіння)?

Завдання: аналіз видів закономірностей (Робота в малих групах)

Розділіться на 4 групи. Кожна група обирає один із видів закономірностей

I. Підласого (крім дидактичних, їх обговоримо окремо):

1. Гносеологічні (пізнавальні) закономірності.
2. Психологічні закономірності.
3. Кібернетичні (управлінські) закономірності.
4. Соціологічні закономірності.

Завдання: Виберіть одну закономірність зі списку вашої групи та переформулюйте її у вигляді практичної вимоги до викладача. Приклад (Кібернетична): Закономірність: Ефективність навчання прямо пропорційна частоті й об'єму зворотного зв'язку. → Практична вимога: Кожні 15 хвилин заняття застосовувати міні-опитування або інтерактивну вправу для перевірки засвоєння матеріалу.

3. Кейс-завдання: аналіз внутрішніх закономірностей. Класифікація закономірностей: Обговорення 6 видів закономірностей (дидактичних, гносеологічних, психологічних, кібернетичних, соціологічних, організаційних).

4. Дискусія «Принцип / Правило» обговорення сутності та функцій принципів навчання.

1) Сутність понять: принцип (*principium* – основа, першооснова): Наскільки важливо, щоб принципи навчання (наприклад, науковість) витікали із закономірностей, а не були просто емпіричними рекомендаціями?

Правило: Чим дидактичне правило («від легкого до важкого») відрізняється від дидактичного принципу (доступності)? Аргументуйте: Чому принцип має характер загальної закономірності, а правило – лише відображає дії в конкретній педагогічній ситуації?

2) Реалізація принципів: проаналізуйте Принцип зв'язку теорії з практикою у підготовці бакалавра. Які дві умови (із перелічених у тексті) ви вважаєте найважливішими для його реалізації у викладанні спеціальних

дисциплін? Обґрунтуйте свій вибір. (Наприклад: «Теоретичні знання повинні бути випереджальними» або «використання моделювання професійної діяльності»).

5. Практикум: реалізація принципів: аналіз трьох груп принципів (особистісно орієнтованих, професійної направленості, організаційних). **Кейс: Урок формування вмінь:** ви готуєтесь до проведення практичного заняття/лабораторної роботи (назвіть свій майбутній предмет), де студенти мають застосувати теоретичні знання.

Завдання: виберіть три ключові принципи (з різних груп), які будуть домінуючими на цьому занятті. Для кожного принципу обґрунтуйте, як він буде реалізований.

Домінуючий принцип	Обґрунтування / Спосіб реалізації на практиці
Принцип активності (Загальнопедагогічний)	<i>Наприклад: Замість пояснення, студентам буде запропоновано проблемно-пошукове завдання, яке вимагає самостійного пошуку рішення.</i>
Принцип міждисциплінарності (Професійної направленості)	
Принцип оперативності знань (Загальнопедагогічний)	

Принцип модульності та професійна мобільність: Як організація навчання на інтегративно-модульній основі (об'єднання професійних знань по вертикалі та горизонталі) допомагає майбутньому фахівцю досягти професійної мобільності на ринку праці?

Гуманізм / Технології: Принцип мотивації навчання та розвитку самостійності (перша, гуманістична група принципів) часто протиставляють кібернетичним закономірностям (управління, зворотний зв'язок). Чи можна поєднати ці підходи, щоб навчання було ефективним (керованим) і водночас особистісно орієнтованим?

6. Підсумки. Рефлексія.

7. Домашнє завдання: Розробити та записати не менше п'яти дидактичних правил, які впливають із Принципу науковості та Принципу систематичності при викладанні вашої майбутньої дисципліни. Проаналізувати та пояснити взаємозв'язок між дидактичними закономірностями (результати прямо пропорційні терміну навчання) та кібернетичними закономірностями (ефективність управління прямо пропорційна якості керованої інформації). Як ці два види закономірностей впливають на планування навчального року?

Практичне заняття 3

Тема: Структурування змісту та цілепокладання в теоретичному навчанні педагога-фахівця

Мета заняття: *навчальна: сформувати розуміння змісту освіти як системи компонентів (знання, вміння, досвід творчості, емоційно-ціннісне ставлення) та його нормативної бази (плани, програми, підручники); розвиваюча: розвивати вміння проєктувати цілі (навчальну, розвиваючу, виховну) та аналізувати методичну діяльність викладача як окремий вид професійної роботи; виховна: формувати методичну культуру майбутнього фахівця, усвідомлення важливості комплексного цілепокладання.*

1. Вступ: Актуалізація ролі змісту навчання в контексті STEM та інноваційних мегатенденцій.

2. Аналіз змісту освіти: Обговорення 4-х компонентів.

Завдання 1: Чотири компоненти змісту освіти.

Мета: Усвідомити, що зміст навчання – це більше, ніж сума знань. Згідно з текстом, зміст навчання включає:

1. Знання (про природу, суспільство, техніку).
2. Досвід здійснення відомих способів діяльності (уміння, навички).
3. Досвід творчої діяльності (готовність до пошуку проблем).
4. Досвід емоційно-ціннісного ставлення до дійсності (моральні, світоглядні знання).

Завдання 2: Наведіть конкретний приклад із вашої майбутньої професійної діяльності (наприклад, проведення лабораторної роботи або вирішення виробничої задачі), де реалізуються одночасно компоненти 2, 3 та 4. Наприклад: Якщо студент знає формулу (1), він вміє провести розрахунок (2), здатен запропонувати нешаблонне, енергоощадне рішення (3), і відчуває відповідальність за його впровадження (4).

3. Кейс-завдання «Нормативна база». Робота з навчальними планами та програмами.

Завдання: Аналіз нормативної бази (Робота в малих групах)

Мета: Розуміння ієрархії та функцій основних навчально-методичних документів. Розділіться на 3 групи. Кожна група аналізує свій документ, співвідносячи його з нормативним або вибіркоким компонентом змісту освіти.

4. Практикум «Методична діяльність»: Функції, види, вміння. Рольова гра «Методична діяльність викладача». **Мета:** Усвідомлення методичної діяльності як самостійного виду професійної діяльності. **Ситуація:** Кафедра доручає вам розробити новий лабораторний практикум для заочної форми навчання. **Завдання:** Використовуючи подані в тексті функції та види методичної діяльності, опишіть три послідовні кроки вашої роботи, вказавши, яку функцію ви реалізуєте і яке методичне вміння застосовуєте.

1. Аналіз діючої програми, умов заочників.
2. Створення структури практикуму та плану самостійної роботи.
3. Розробка зразків розв'язання задач та оформлення звітів. Функція методичної діяльності: Аналітична. Проєктувальна (планування). Конструктивна. Завдання для груп: Як викладач, приступаючи до викладання нової дисципліни, з якого з цих трьох документів ви почнете свій методичний аналіз і чому? (Обґрунтуйте послідовність роботи).

5. Завдання «Триєдина мета»: Розробка цілей конкретного заняття.

	Документ для аналізу	Основна функція	Нормативний/	Документ для аналізу
1	Навчальний план	Визначає перелік, обсяг дисциплін, послідовність вивчення та форми контролю.	Нормативний	ЗВО на основі ОПП
2	Навчальна програма	Визначає конкретний зміст навчальної дисципліни,	Вибірковий	ЗВО/ Кафедра (викладач)
3	Підручник / Навчальний посібник	Містить основи наукових знань / розширює межі підручника	Обидва	МОН (грифований) /ЗВО

Триєдина мета уроку (Практичне проєктування). Мета: Навчитися комплексно формулювати цілі заняття. Оберіть одну конкретну тему з будь-якої фахової дисципліни, яку ви могли б викладати (наприклад, «Принцип роботи транзистора», «Обробка металу різанням», «Алгоритм шифрування даних»). Сформулюйте для цієї теми триєдину мету:

Навчальна мета (Що засвоїти?): Спрямована на знання, вміння та навички. *Наприклад:* Забезпечити засвоєння студентами класифікації та сформувати вміння розраховувати...

Розвиваюча мета (Що розвинути?): Спрямована на мислення, увагу, самоконтроль.

Наприклад: Розвивати критичне мислення через порівняльний аналіз... та вміння до самоконтролю при виконанні завдання.

Виховна мета (Що виховати?): Спрямована на ціннісні якості, ставлення, культуру.

Наприклад: Виховувати повагу до праці та дисципліну при роботі з технічним обладнанням.

Питання для обговорення: Чи можна якісно досягти виховної мети, якщо навчальна мета не була досягнута? Обґрунтуйте свою відповідь, посилаючись на компоненти змісту навчання.

Підсумок заняття. Рефлексія.

Домашнє завдання. Порівняльний аналіз: Охарактеризуйте відмінності між Навчальною програмою та Робочою навчальною програмою. Чому Робоча програма вважається документом, що розробляється *вищим закладом освіти* (вибірковий компонент), тоді як основна Навчальна програма є частиною *державного стандарту* (нормативний компонент)? Аналіз підручника: Наведіть три приклади елементів, які належать до позатекстового апарату орієнтування підручника. Як ці елементи допомагають реалізувати принцип систематичності й послідовності навчання?

Практичне заняття 4

Тема: Інструментарій викладача: Класифікація та оптимізація методів навчання

Мета заняття: *навчальна: систематизувати знання про класифікацію методів теоретичного навчання (за джерелом знань, характером пізнавальної діяльності, стимулювання, контролю) та їх прийоми; розвиваюча: розвивати вміння критеріального вибору методів (відповідність цілям, змісту, можливостям студентів) для забезпечення оптимізованих рішень у педагогічній діяльності; виховна: формувати свідоме ставлення до вибору методів як основи професійної майстерності, відмовляючись від стереотипних рішень.*

1. Вступне слово викладача: Метод і прийом – ключові поняття. Актуалізація потреби в різноманітті методів.

2. Практикум «Індукція / Дедукція»

Мета: Навчитися свідомо обирати логіку викладу матеріалу. Оберіть **одну тему** з вашої фахової дисципліни (наприклад, «Види обчислень», «Закони електродинаміки», «Принципи роботи операційної системи»). Проаналізуйте, як викладання цієї теми зміниться залежно від обраного методу, і обґрунтуйте, **коли** доцільно використовувати кожен із них:

Логічний метод	Діяльність викладача (Початок)	Діяльність учня (Результат)	Коли раціонально використовувати?
Індуктивний (від окремого до загального)	Спочатку аналізуються окремі <i>приклади</i> або <i>експерименти</i>	Приходить до самостійного висновку, формулювання <i>закону</i> чи <i>правила</i> .	При формуванні нових знань, розвитку узагальнюючих вмінь.
Дедуктивний (від загального до окремого)	Спочатку повідомлюється <i>загальний закон</i> або <i>формула...</i>	Застосовує це загальне положення для рішення конкретних задач	При вивченні теоретичного матеріалу, де важлива швидкість і абстрактне мислення.

3. Мозковий штурм «Активізація пізнавальної діяльності»

Мета: Розрізнити методи за рівнем самостійності студентів. Проаналізуйте методи за характером пізнавальної діяльності (пояснювально-ілюстративний → дослідницький) та проблемно-розвиваючі методи.

1. Пояснювально-ілюстративний: Назвіть два прийоми, які можна використати для того, щоб перетворити просту розповідь на проблемну розповідь/лекцію.

Підказка: Згадайте про прийоми здивування або співставлення наукових та життєвих тлумачень.

2. Дослідницький метод: Чому, згідно з Таблицею 7, цей метод є найбільш раціональним, коли у учнів сформовано необхідний набір З, У, Н? Які ризики несе його використання, якщо такої підготовленості немає?

3. Імітаційні методи: Наведіть приклад ігрового методу (ділова або рольова гра) для вашої фахової дисципліни. Наприклад, "Ділова гра: Обговорення технічних вимог до нового проекту". Яку з особливостей активного навчання цей метод реалізує найкраще (наприклад, тривалість активності, нетрадиційний контроль)? Завдання 3: Кейс-завдання «Комплекс методів».

Мета: Навчитися застосовувати методи стимулювання та контролю як невід'ємні частини заняття. *Ситуація:* Ви проводите семінарське заняття. Студенти повинні презентувати результати своїх індивідуальних досліджень. *Завдання:* Доберіть по одному методу з другої та третьої групи, які будуть ефективними в цій ситуації, і обґрунтуйте їхню дію:

1. Метод стимулювання: Оберіть один метод із Таблиці 4.

Метод: Навчальна дискусія (з методів стимулювання до навчання).

Обґрунтування: Вона стимулює позитивні емоції та пізнавальний аспект, оскільки змушує студентів аргументувати свої висновки і відповідати на запитання колег, підвищуючи значущість навчання.

2. *Метод контролю:* Оберіть один метод із Таблиці 5.

Метод: Індивідуальне опитування або Контроль із залученням ЕОТ.

Обґрунтування: Використовуємо усний залік під час презентації. Це дозволяє провести комплексний контроль (знання, вміння, навички презентації) та здійснює самоконтроль студента, який готувався до публічного виступу.

4. Практикум «Критерії вибору методів».

Мета: Прийняття оптимізованих рішень при виборі методів. Проаналізуйте Таблицю 6 та 7. Ваш колега-викладач завжди проводить заняття у формі лекції-розповіді і ставить лише репродуктивні запитання (це стереотипне рішення). Ви викладаєте тему: «Оцінка ризиків та заходів безпеки на виробничому об'єкті».

Завдання: Сформулюйте оптимізоване рішення, обравши найраціональніший метод, який відповідає наступним критеріям одночасно:

1. *Мета/Задачі:* Розвиток практичних вмінь і навичок та самостійності/творчості.

2. *Зміст:* Навчальний матеріал містить практичні задачі та має середній рівень складності.

3. *Особливості учнів:* Сформовано необхідний набір знань та умінь (готові до вирішення проблемних завдань).

Критерій	Раціональний метод
Вибір методу	Практичний або Пошуковий (або їх комбінація, наприклад, Аналіз конкретних ситуацій з активного навчання).
Обґрунтування (Практичне)	Цей метод дозволяє студентам не просто слухати про ризики (словесний), а застосовувати знання, планувати дії (практичний) і висувати гіпотези щодо зниження ризиків (пошуковий).
Обґрунтування (Людський фактор)	Він відповідає можливостям учнів, які вже мають знання та уміння і вимагає від викладача володіти прийомами проблемного навчання, що забезпечує не стереотипне, а оптимізоване рішення.

5. Підсумки. Рефлексія. Домашнє завдання.

6. Домашнє завдання

1. Методична розробка: Для своєї фахової дисципліни оберіть один практичний (за джерелом знань) та один дослідницький (за характером пізнавальної діяльності) метод. Сформулюйте два прийоми для кожного з них. Чому важливо використовувати різні класифікації методів (Табл.8) при плануванні одного заняття?

2. Аналіз критеріїв: Поясніть, чому відповідність можливостям самих викладачів (досвіду, здібностям) є важливим критерієм вибору методів. Чи повинен молодий викладач одразу використовувати програмований метод або ділові ігри, навіть якщо це відповідає змісту курсу? Обґрунтуйте свою відповідь, посилаючись на поняття стереотипного рішення.

Практичне заняття 5

Тема: Форми організації навчання та їх трансформація

Мета заняття: *навчальна: систематизувати знання про форми організації навчання (урок, лекція, семінар, консультація, лабораторне заняття) та їх дидактичні структури; розвиваюча: розвивати вміння аналізувати переваги та недоліки різних форм і моделювати їхнє застосування з урахуванням сучасних технологій (ІКТ, ШІ); виховна: формувати критичне мислення щодо доцільності використання тих чи інших форм в умовах НУШ та вищої освіти.*

1. Вступне слово: поняття форми організації навчання

2. Практикум «Три підструктури уроку»

Мета: Навчитися проектувати урок, інтегруючи логіку, мотивацію та методику. Згідно з текстом, крім **дидактичної структури** (актуалізація → формування нових знань → застосування), виокремлюють ще три підструктури: **логіко-психологічну, мотиваційну та методичну**. **Завдання:** Сформулюйте по **одному конкретному прийому** для кожного етапу умовного **уроку в НУШ**, що відповідатиме вимогам цих підструктур.

Етап уроку	Логіко-психологічна (як учень пізнає)	Мотиваційна (як залучити)	Методична (як викладач діє)
Актуалізація (Опорні знання)	Поновлення і сприйняття відомого знання.	Актуалізація мотиваційних станів (наприклад, "Навіщо мені це знати?").	Постановка питань на поновлення опорних знань (наприклад, "Згадайте, що...").
Формування нових понять	Усвідомлення й осмислення елементів нового (наприклад, через створення проблемної ситуації).	Спільна з учнями постановка цілей заняття.	Проблемна розповідь або евристична бесіда.
Застосування	Застосування знань і нових способів дій у ситуаціях за зразком або в незнайомій ситуації.	Забезпечення ситуації успіху (підтримка позитивних емоцій).	Рішення задач за зразком або виконання самостійної роботи пошукового характеру.

3. Кейс-завдання «Лекція 3.0 та ШІ» Мета: Трансформувати традиційну лекцію, мінімізувавши її недоліки (пасивність, слабкий зворотний зв'язок). Текст

зазначає, що лекція має недолік: велика кількість слухачів позбавляє викладача можливості ефективно управляти розумовою діяльністю студентів.

Завдання: Запропонуйте, як один із сучасних типів лекцій (наприклад, проблемна лекція) може бути доповнений технологіями (ІКТ, ІІІ), щоб забезпечити зворотний зв'язок і активність студентів.

Форма лекції: Лекція-дискусія з використанням ІКТ (наприклад, інтерактивні опитування).

Діяльність викладача: Викладач формулює проблемну ситуацію та пропонує 2-3 варіанти її вирішення.

Використання технології: Застосувати онлайн-голосування (наприклад, *Mentimeter*, *Kahoot!*) для анонімного вибору варіантів студентами в процесі лекції.

Зворотний зв'язок: Отримані результати голосування стають основою для дискусії та доведення гіпотез, що активізує мисленнєву діяльність і усуває пасивність.

4. Дискусія «Тьюторство / Класичний Семінар»

Мета: Порівняти різні форми поглиблення знань. Згідно з текстом:

Тьюторська система (наприклад, в Оксфорді) орієнтована на виховання інтелектуальної еліти і самостійну навчальну працю.

Класичний семінар орієнтований на колективне обговорення та систематизацію знань у межах групи.

Завдання: Ви – викладач фахової дисципліни. Коли (за якої дидактичної мети) ви оберете тьюторську систему (індивідуальну роботу), а коли – семінар-диспут (групову роботу)?

Форма	Дидактична мета	Обґрунтування вибору
Тьюторське заняття	Набуття навичок науково-дослідної роботи (керівництво дипломним проектом, робота над індивідуальним науковим пошуком).	Фокусується на глибокій індивідуалізації процесу, розвиває унікальні здібності та самостійність.
Семінар-диспут	Обговорення складних, неоднозначних питань, формування культури мови та критичного мислення (наприклад, етичні проблеми ІІІ).	Сприяє оволодінню соціальним досвідом, вчить аргументувати свою позицію та приймати колективні рішення.

5. Практикум «Вибір форми»

Мета: Вміти підбирати форму організації навчання під конкретну мету. Виходячи з наданого матеріалу (Розділ 4 «Інші форми навчання»), визначте, яка форма організації навчання є найбільш доречною для досягнення вказаної мети.

Мета: Практично підтвердити теоретичні положення з обов'язковим набуттям практичних умінь та навичок роботи з устаткуванням та методикою експериментальних досліджень. **Відповідь:** Лабораторне заняття (особливо з елементами інструктажу з правил безпеки).

Мета: Поглиблення, узагальнення та закріплення знань з можливістю залучення кількох студентів з різних спеціальностей для роботи над комплексним питанням (наприклад, розробка спільного бізнес-плану). **Відповідь:** Індивідуальні завдання (реферати, курсові проекти), які можуть мати комплексний характер і виконуватися кількома студентами.

Мета: Оперативне з'ясування незрозумілих або складних питань перед контрольним заходом для всього потоку студентів. **Відповідь:** Групова (екзаменаційна) консультація.

6. Підсумок. Рефлексія

7. Домашнє завдання

1) **Аналіз інновацій:** на основі Таблиці 11 (Класифікація типів і видів уроків), проаналізуйте, як синтетичний урок та комбінований урок (які поєднують різні етапи і завдання) допомагають подолати однорідність навчання, що є недоліком класичної класно-урочної системи.

2) **Роль викладача:** поясніть, чому управлінська функція форми організації навчання (контроль та підготовка учнів до управлінської діяльності) є критично важливою саме у лабораторно-практичних заняттях та самостійній роботі.

Практичне заняття 6

Тема: STEM-освіта: Трансформація змісту, методів і форм навчання через міждисциплінарний підхід

Мета заняття: навчальна: визначити сутність, цілі та завдання STEM-освіти та її місце в професійній підготовці; **розвиваюча:** розвивати вміння моделювати STEM-уроки/заняття, інтегруючи знання з різних предметних галузей та використовуючи проектно-технологічний підхід; **виховна:** формувати розуміння ключових компетентностей XXI століття (критичне мислення, креативність, комунікація, кооперація) як основи STEM-навчання.

1. Вступ: Сутність та філософія STEM-освіти.

2. Мозковий штурм "Міждисциплінарний зміст"

Мета: Визначити, як STEM об'єднує чотири компоненти. **STEM** - це не просто сума окремих дисциплін (Наука, Технології, Інженерія, Математика), а інтегративний підхід.

Завдання: Розгляньте фахову проблему (наприклад, «Оптимізація роботи сонячної електростанції в умовах міста»). Визначте, які ключові знання з кожної STEM-галузі необхідні для її вирішення:

STEM-галузь	Знання та навички, необхідні для вирішення проблеми
S (Science - Наука)	Закони фізики (фотовольтаїка), метеорологія (вплив хмарності, температури).
T (Technology- Технології)	Вміння працювати з датчиками, програмним забезпеченням для моніторингу, використання ІКТ для збору даних.
E (Engineering - Інженерія)	Проектування системи кріплення, розрахунок кута нахилу панелей, вибір оптимальних матеріалів.
M (Mathematics - Математика)	Статистичний аналіз ефективності, диференціальні рівняння для моделювання потоків енергії, геометричні розрахунки площі.

Висновок: Завдяки STEM-підходу навчання стає контекстним і орієнтованим на проблеми реального світу.

3. Практикум «Метод STEM-проекту»

Мета: Моделювання застосування дослідницького та проектного методів, які є ключовими в STEM-освіті. У STEM-освіті домінуючим є метод проектів (проектно-технологічний підхід), який реалізується через дослідницькі лабораторні роботи та проблемно-пошукові вправи. **Завдання:** Сформулюйте етапи та прийоми реалізації умовного STEM-проекту: «Створення моделі «розумного» світлофора для підвищення безпеки пішоходів».

Етап STEM-проекту	Ключовий метод навчання (з ЛЕКЦІЙ 7-8)	Прийоми, які застосує викладач/учень
I. Постановка проблеми	Проблемне викладення	Викладач висуває готове проблемне завдання (наприклад, «Як мінімізувати очікування пішоходів?»). Учні обговорюють можливі гіпотези рішення.
II. Дослідження та планування	Частково-пошуковий метод	Учні самостійно працюють з довідковою документацією (пропускна здатність доріг, час реакції), виділяють головне та планують етапи конструювання.
III. Конструювання та тестування	Практичні методи (з елементами алгоритмічного)	Учні виконують практичні завдання (наприклад, програмування мікроконтролера, збірка макета) з використанням коректування практичної діяльності на етапі тестування.
IV. Презентація та оцінка	Методи активного навчання (наприклад, ігрові)	Студенти проводять ділову гру або презентацію для "міської ради", аналізують підсумки роботи та узагальнюють отримані результати.

4. Кейс-завдання «STEM-середовище та форми навчання»

Мета: Визначити, як STEM-освіта впливає на вибір форми організації навчання. STEM-освіта вимагає гнучкості. Класичні форми (лекція, семінар) мають трансформуватися. Завдання: Проаналізуйте, як класична форма перетворюється на STEM-орієнтовану, і поясніть, чому для STEM консультація є особливо важливою.

а) Трансформація Лекції: Класична Лекція: *інформаційна* (передача готових знань, монолог). STEM-Лекція: проблемна лекція-дискусія з елементами евристичної бесіди. Викладач подає об'єктивні суперечності розвитку наукового знання та заохочує учнів до їх вирішення.

б) Трансформація Семінару: Класичний Семінар: обговорення теоретичних питань (репродуктивний). STEM-Семінар: семінар-практикум або міждисциплінарний семінар. Спрямований не на повторення, а на обмін результатами індивідуальних досліджень, критичне оцінювання та синтез даних з різних галузей.

в) Важливість Консультації: Пояснення: у STEM-проектах і дослідженнях студенти часто стикаються з нестандартними завданнями, що виходять за межі їхніх поточних знань. Консультація (особливо індивідуальна) дозволяє викладачу надавати цільову допомогу саме на етапах дослідження та конструювання, виступаючи як тьютор чи наставник, а не лише як контролер.

5. Підсумки. Рефлексія.

6. Домашнє завдання

Компетентності 4К: визначте, який із методів стимулювання і мотивації навчальної діяльності (Табл.4 з Розділу 2.2) найкраще розвиває: комунікацію (Communication), кооперацію (Cooperation). *Обґрунтуйте свою відповідь.*

Засоби реалізації STEM: з Таблиці 9 («Засоби реалізації методів, які активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів»), поясніть, чому для STEM-освіти використання гаджетів, тренажерів та ІІІ/ChatGPT слід розглядати не як окремий "Наочний метод", а як інструмент для реалізації частково-пошукового та дослідницького методів.

Практичне заняття 7

Тема: Штучний Інтелект та STEAM-освіта: проєктування інноваційного уроку за моделлю 5Е з використанням AI-інструментів.

Мета заняття: *навчальна: освоїти алгоритм підготовки STEM-уроку (модель 5Е), інтегруючи компоненти А (Art) та ІІІ-інструменти; розвиваюча:*

розвивати інженерне й алгоритмічне мислення (як ключові компетентності STEM) через моделювання та використання цифрових технологій; виховна: формувати цифрову грамотність та розуміння етичних аспектів використання ІІІ в освітньому процесі.

1. Вступне слово. Сценарій STEM-Уроку для моделювання. Тема: «Зелена Енергія для Марса: Проектування автономного поселення» (Інтеграція Фізика, Біологія, Інженерія, Дизайн, Математика). Кінцевий результат (Продукт): 3D-модель (або креслення) енергосистеми поселення та презентація-обґрунтування.

2. «ІІІ-Трансформація Моделі 5Е»

Завдання 1: Залучення (Engage) та Дослідження (Explore) – ІІІ-Генерація Проблеми (20 хв). Мета: Використати ІІІ для створення персоналізованої проблемної ситуації та швидкого збору даних.

Етап 5Е	Завдання для студента (майбутнього вчителя)	Приклад використання ІІІ-інструменту
1.Залучення (Проблемне питання)	Сформулюйте проблемне питання, яке залучить учнів 9-11 класів до роботи над проектом «Енергія для Марса» та активізує їхні первинні гіпотези.	Використайте ChatGPT/Gemini для генерації 5-ти несподіваних фактів про марсіанський клімат та необхідну енергію для їхнього виживання, щоб створити "ефект вау" та зацікавити учнів.
2. Дослідження (Пошук інформації)	Визначте, які онлайн-ресурси (з переліку) та ключові запити дозволять учням швидко знайти інформацію про закони фізики (сонячні панелі в умовах Марса) та технології (роботи-конструктори).	Створіть на платформі Genial.ly або Canva інтерактивну інфографіку з QR-кодами, що ведуть на NASA STEM Engagement та Phet (симуляції сонячної енергії), для візуалізації та швидкого доступу до ресурсів.

Завдання 2: Пояснення (Explain) та Застосування (Elaborate) – Інженерія та Візуалізація (30 хв). Мета: Використати ІІІ та AR/VR для поглиблення розуміння наукових концепцій та практичного проектування.

Етап 5Е	Завдання для студента (майбутнього вчителя)	Приклад використання STEAM/ІІІ-інструменту
3. Пояснення (Наукові концепції)	Як пояснити учням принцип дії сонячної панелі в умовах Марса (з меншим світловим потоком) без дорогого обладнання?	Використайте Mozaweb (3D-візуалізації) або додаток Signalgarden (ARCore) для демонстрації атомних моделей та фотовольтаїчного ефекту прямо на робочому столі учнів.
4. Застосування (Створення проекту)	Учні мають спроектувати та обґрунтувати найкращий кут нахилу панелей і вибрати матеріал (Інженерія + Математика).	ІІІ-помічник для коду/математики: Учні використовують ІІІ для швидкого аналізу даних (наприклад, введення даних про марсіанський нахил осі) та отримання формули для оптимального кута (M). Це економить

		час на рутинних розрахунках і дозволяє зосередитися на інженерному рішенні (E).
--	--	---

3. Оцінка (Evaluate) та Рефлексія – Критичне Мислення та Етика III (25 хв). Мета: провести оцінювання проєкту та сформувати навички критичного мислення щодо використання III. Проєктна оцінка: сформулюйте критерії оцінювання фінального STEM-проєкту, які б відображали не лише технічну правильність, але й креативні якості та командну роботу (як того вимагає Концепція 2027). Критерії:

- Інженерна ефективність (математична обґрунтованість рішення) – 40%
- Креативність/Естетика (Art-компонент, дизайн поселення) – 30%
- Навички комунікації та командної роботи (оцінка взаємодії в групі, презентація) – 30%

4. Кейс для дискусії: «III та етика». Визначте проблему та рішення щодо використання III у STEM-освіті, спираючись на необхідність формування критичного мислення та інноваційності (цілі Концепції 2027):

Аспект	Проблема	Рішення (яке запропонує майбутній вчитель)
Використання III (наприклад, ChatGPT для написання коду чи формул)	Хибне розуміння суті освіти: Учні використовують III як "готову відповідь" (копіювання-вставка), що пригнічує алгоритмічне мислення та інноваційність	Викладач використовує Seesaw або іншу платформу для персоніфікованого зворотного зв'язку. Завдання: Запитувати III про різні варіанти рішення та критично порівнювати їх, пояснюючи, чому один із варіантів гірший/кращий. III використовується як «співрозмовник», а не як «відповідач».

5. Підсумки заняття. Рефлексія.

6. Домашнє завдання (Проєктування). Створіть «STEAM-завдання з низьким бюджетом» для учнів середньої школи, наслідуючи приклад «Автомобіль з канцелярської гумки», але обов'язково інтегрувавши Art-компонент (STEAM): Тема проєкту: (Наприклад, «Створення вітрового щита для захисту свічки від вітру»). Дисципліни (S.T.E.A.M): Вкажіть, які саме знання з 5 дисциплін будуть використані. Необхідні матеріали: тільки прості, підручні (як у прикладах: папір, соломинки, гумки). Етап 5E, на якому буде використовуватися Art (A): (Наприклад, на етапі «Застосування», коли учні мають естетично оформити свій щит, використовуючи принципи ергономіки та дизайну).

Практичне заняття 8

Тема: Розробка практичного STEM-заняття: «Оптичний захисник: перископ власноруч у польових умовах»

Мета заняття: освітня (STEM): формування природничо-математичної компетентності шляхом інтеграції фізики (оптика, відбивання світла), технологій (робота з інструментами), інженерії (конструювання) та математики (геометрія, кути); **виховна:** розвиток творчої самостійності, винахідливості, командної роботи та усвідомлення практичної значущості фізичних знань у воєнний та післявоєнний час (безпека, технологічна стійкість); **трансдисциплінарна:** продемонструвати зв'язок між фізикою, технологіями, інженерією та предметом «Захист України».

Цільова аудиторія: здобувачі освіти 8–9 класів.

Тривалість: 90 хвилин (два уроки).

1. Структура та план заняття (модель 5E)

Етап (Модель 5E) Час	Діяльність викладача	Діяльність здобувачів освіти	STEM-інтеграція
1. Залучення (Engage) 10 хв	Створення проблемної ситуації: Обговорення необхідності спостереження з укриття без ризику.	Висловлюють ідеї, формують потребу: «Як побачити ворога з окопу, не піднімаючи голови?».	S (Фізика світла), T (Практичне застосування).
2. Дослідження (Explore) 25 хв	Надання матеріалів. Завдання: Сформулювати фізичний принцип роботи перископа, знайти оптимальний кут розташування дзеркал для горизонтального огляду.	Працюють у групах. Експериментують з дзеркалами та картонними моделями, визначають, що для паралельного вхідного і вихідного променя потрібен кут 45	S (Закон відбивання світла), M (Геометрія кутів).
3. Пояснення (Explain) 15 хв	Коротке теоретичне узагальнення. Учитель пояснює. Трансдисциплінарний зв'язок (Фізика → Інженерія → Захист). Презентація критеріїв успішного проєкту.	Презентують свої висновки щодо кута дзеркал. Обговорюють, чим відрізняється перископ від звичайного дзеркала.	S (Концепція оптики), Трансдисциплінарність.
Застосування (Elaborate) 0 хв	Практична робота: Конструювання. Видача інструментів та матеріалів (труби, дзеркала, стяжки). Консультування груп щодо інженерних рішень (кріплення, точність кутів).	Складають, ріжуть, кріплять. Прагнуть досягти максимальної чіткості зображення, працюють над виготовленням кінцевого продукту.	E (Конструювання, вирішення технічних завдань), T (Обробка матеріалів).
5. Оцінка (Evaluate) 10 хв	Тестування та обговорення результатів. Оцінювання здійснюється за критеріями:	Презентація перископів, демонстрація їх роботи в дії.	Всі STEM-складники (Оцінка

	Функціональність, Якість, Винахідливість		кінцевого продукту).
--	--	--	----------------------

2. Матеріально-Технічне Забезпечення (Low-Budget)

Це заняття є прикладом **STEM-завдання з низьким бюджетом**, що відповідає проблемам, зазначеним у лекції.

Науковий складник (S): Лінійки, транспортири. **Технологічний складник (Т) / Інженерний (Е)** (корпус: пластикові або картонні труби (наприклад, труби для сантехніки або товсті картонні рулони); оптика: два невеликих дзеркала (квадратні або прямокутні); кріплення: клейовий пістолет, стяжки, скотч, канцелярський ніж/ножиці (під наглядом). **Математичний складник (М):** Калькулятори, олівці, папір для креслення кута 45°.

3. Трансдисциплінарні та Виховні Аспекти

а) Трансдисциплінарний Зв'язок (STEM-складники)

Складова	Дисципліна	Зміст
Science (Фізика)	Фізика (9 клас)	Тема: Світлові явища. Закони відбивання світла, принцип дії оптичних приладів.
Technology (Технології)	Технології (5 клас)	Тема: Знаряддя праці. Використання ручних інструментів (ніж, клейовий пістолет) для обробки матеріалів.
Engineering (Інженерія)	Інженерна діяльність	Проектування та конструювання. Розрахунок конструкції для забезпечення необхідної стійкості та функціональності; вирішення проблеми кріплення дзеркал під точним кутом 45°.
Mathematics (Математика)	Геометрія (8-9 клас)	Тема: Кути, паралельність. Точний розрахунок кута 45° для дзеркал; забезпечення паралельності площин дзеркал.
+ A (Arts/Мистецтво)	Дизайн	Оформлення зовнішнього вигляду корпусу (камуфляжний дизайн).

б) Виховне Значення (за матеріалами лекції)

Формування навичок ХХІ ст.: Акцент на командній роботі та комунікації при конструюванні (як у гуртку «Робототехніка»).

Практична спрямованість: Учні переконуються, що математичні та фізичні навички необхідні для вирішення життєвих/військових завдань («Захист України» → необхідність власноруч майструвати обладнання).

Самооцінювання та ініціатива: Завдання дає змогу проявити творчу самостійність та винахідливість при виборі матеріалів та кріплень.

Навчання через дію: Реалізація принципу «навчання через дію» (як у гуртку «Робототехніка»), де знання створюються в результаті практичної діяльності.

4. Підсумки. Рефлексія.

5. Домашнє завдання. Закінчити дизайн моделі. Зробити технічний опис моделі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білак Д. Й. Оволодіння іноземними мовами – важлива вимога підготовки фахівців в умовах Болонського процесу. *Інтеграція в європейський освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи* : монографія / за заг. ред. Ф. Г. Ващука. Ужгород : ЗакДУ, 2011. С. 152.
2. Ващук Ф. Г. Наукове забезпечення процесу інтеграції в європейський освітній простір: з практики роботи Закарпатського державного університету. *Інтеграція в європейський освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи* : монографія / за заг. ред. Ф. Г. Ващука. Ужгород : ЗакДУ, 2011. С. 6.
3. ЗНО для вчителів, нормальні туалети та Інтернет в школах: які нововведення готує МОН в 2019. *Українські Новини*. 2019. URL: <https://ukranews.com/ua/news/605341-zno-dlya-vchyteliv-normalni-tualety-ta-internet-v-shkolakh-yaki-novovvedennya-gotuye-mon-v-2019>
4. Шатоха В. І. Європейський досвід підготовки інженерів для сталого розвитку : монографія. Дніпропетровськ : «Дріант», 2016. 92 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/318108469_Evropejskij_dosvid_pidgotovki_inzeneriv_dla_stalogo_rozvitku
5. Маштабей В. Виклики для освіти України. *Апостроф*. 2017. URL: <https://apostrophe.ua/ua/article/society/2017-08-28/vyizovyi-dlya-obrazovaniya-ukrainyi/14121>
6. Борисова О. В. Новітні світові тенденції розвитку вищої освіти. *Granite of science*. 2024. URL: <https://un-sci.com/uk/2024/06/16/novitni-svitovi-tendencziyi-rozvytku-vyshhoyi-osvity/>
7. Кухта М. І., Ваколя З. М. Методи дослідження в педагогіці : метод. рек. до практичних занять і самостійної роботи. Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2021. 20 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/34878>
8. Волкова Н. П. Педагогіка : навч. посіб. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : Академвидав, 2007. 616 с.
9. Малафіїк І. В. Дидактика : навч. посіб. Київ : Кондор, 2005. 397 с.
10. Дидактичні основи професійної освіти : навч. посіб. / О. Е. Коваленко та ін. Харків : ВПП «Контраст», 2008. 144 с.
11. Коваленко О. Е. Методика професійного навчання : підручник. Харків : Вид-во НУА, 2005. 360 с.
12. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.

13. Okoń W. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. Warszawa : Wydaw. Akademickie "Żak", 2003. 423 с. URL: <https://www.poczytaj.pl/ksiazka/wprowadzenie-do-dydaktyki-ogolnej-wincenty-okon,62313>
14. Основні аспекти педагогіки профтехосвіти : навч. посіб. / А. С. Нікуліна та ін. Донецьк : ДІПО ІПП, 2006. 296 с.
15. Підласий І. П. Продуктивний педагог. Настільна книга вчителя. Харків : «Основа», 2010. 360 с.
16. Білик Р. М. Теорія і методика навчання майбутніх учителів технологій з питань безпеки та охорони праці : монографія. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. 183 с. DOI: <https://doi.org/10.32626/978-617-7626-99-1/2020-183>
17. Ничкало Н. Г. Трансформація професійно-технічної освіти України : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2008. 200 с.
18. Гончаренко С. У., Козловська І. М. Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі. *Педагогіка і психологія*. 1997. № 2. С. 9–18.
19. Савченко О. Наукові аспекти проблеми стандартизації змісту освіти в основній і старшій школі. *Освіта України*. 2003. 18 квітня (№ 30). С. 4–6.
20. Your smartphone is a mobile lab. *Phyphox*. URL: <https://phyphox.org/>
21. Відкриті освітні ресурси для впровадження STEM-навчання. *TeachHub*. URL: <https://teach-hub.com/vidkryti-osvitni-resursy-dlya-vprovadzhennya-stem-navchannya/>
22. Гринько І. М. Використання цифрових онлайн ресурсів для організації steam-підходу в освіті. *STEAM-освіта: від теорії до практики* : матеріали круглого столу. (Київ, 24 березня 2023 р.). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. С. 485–494. URL: https://iod.gov.ua/content/events/40/krugliiy-stil-steam-osvita-vid-teoriyi-do-praktiki_publications.pdf?1710835930.1472
23. Про внесення змін до Норм часу для планування і обліку навчальної роботи педагогічних і науково-педагогічних працівників закладів фахової передвищої освіти : Наказ МОН України від 24.05.2022 № 472 : станом на 19 лип. 2022 р. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-vnesennya-zmin-do-norm-chasu-d>
24. Психологічна стійкість, STEM і активізація мозку. Головне з ЕдКемпів у Панютиному, Кривому Розі та Хмельницькому. *Нова українська школа*. 2021. URL: <https://nus.org.ua/2021/07/06/psychologichna-stijkist-stem-i-aktyvizatsiya-mozku-golovne-z-edkempiv-u-panyutynomu-kryvomu-rozi-ta-hmelnytskomu-2/>

25. Джос Л. Г. Ресурси для впровадження елементів STEM освіти : презентація. *Всеосвіта*. 2020. URL: <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-resursi-dla-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-378324.html>
26. *STEAM-освіта: від теорії до практики* : матеріали Міжнар. науково-практ. конф. (Київ, 12–14 черв. 2024 р.). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. 406 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741800/1/3бїрник_матеріалів_12-14_24%20_1.pdf.
27. Найкращі програми доповненої реальності для Android. *AndroidAyuda*. URL: <https://uk.androidayuda.com/застосування/рекомендується-a/las-mejores-aplicaciones-de-realidad-aumentada-para-android/>
28. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : метод. рек. / Н. І. Поліхун та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
29. Іванова О. Я. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти (досвід роботи). *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/stem-osvita-ia-k-perspektyvna-forma-innovatsiinoi-osvity-dosvid-roboty-627127.html>
30. STEAM-освіта. Сумський державний університет. URL: <https://tmvi.sumdu.edu.ua/index.php/uk/enrollee/steam-education>
31. Корисні ресурси для впровадження STEM-орієнтованого підходу у навчанні. *Znayshov*. URL: https://znayshov.com/News/Details/korysni_resursy_dlia_vprovadzhenni_a_stem-oriietovanoho_pidkhodu_u_navchanni
32. Що таке STEAM і з чим його "їдять" в Україні? *Компанія EdPro – технології, які змінюють освіту*. URL: <https://edpro.ua/blog/shcho-take-stem-v-ukraini-i-z-chym-yogo-yidjat>
33. Юрченко О. Освіта, яку побудував ІІІ: переконливі економічні аргументи. *Освіторія Медіа*. URL: <https://osvitoria.media/experience/osvita-yaku-pobuduvav-shi-perekonlyvi-ekonomichni-argumenty/>
34. Кращі STEM-уроки 2018-2022. *STEM-уроки*. URL: <https://stem-lessons.info/krashhi-stem-uroki/>
35. Роботи на конкурс 2022. *Google Docs*. URL: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VNdgq_zAvVtfmIoS9YBneYoz4UDV8X4iq9mBHV8xiRc/edit
36. Фіналісти\фіналістки Конкурсу 2022. *Google Docs*. URL: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1lDbZx4ThRJ_AhAyRycIoY_nic6EK0NzmN-3Ej59L4KM/edit

37. Атаманчук П. С., Атаманчук В. П. STEM-інтеграція як важлива інноватика сучасної освітньої парадигми. *STEM-освіта: проблеми та перспективи* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. семінару. (Кропивницький, 25–26 жовт. 2017 р.). Кропивницький : КЛА НАУ, 2017. С. 9–10.
38. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4(14). С. 13–17.
39. Гайда В. Ефективні прийоми STEM-навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. Вип. 212. С. 81–85. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-212-81-85>
40. Іваніна О. В. Упровадження STEM-освіти в освітній процес : метод.-практ. посіб. Черкаське : Методичний кабінет відділу освіти Черкаської ОТГ Донецької області, 2020. 67 с.
41. Інтегровані stem-уроки фізики, як умова трансдисциплінарності наукового ресурсу. *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-integrovani-stem-uroki-fiziki-yak-umova-transdisciplinarnosti-naukovogo-resursu-393665.html>
42. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 05.08.2020 № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>
43. Пікалова В. Реалізація STEAM-освіти в проектній діяльності майбутнього вчителя математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020. № 9, С 95–103. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.8>
44. Лучанінова О. П. Зміна виховної парадигми вищої освіти та професіоналізм викладача як умови якості підготовки фахівців. *Управління якістю освіти: досвід та інновації* : колективна монографія / за заг. ред. Л. Л. Сушенцевої, Н. В. Житник. Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2014. С. 261–289.
45. Лучанінова О. П. Формування аналітично-інформаційної компетентності майбутніх педагогів у процесі фахової підготовки. *Фізико-математична освіта*. 2019. № 1(19). С. 116–121. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-018>
46. Лучанінова О. П., Рашидова С. С. Виховні аспекти формування сучасного студента як професіонала та особистості. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка»*. 2020. Вип. 10(19). DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0255-10\(19\)-15](https://doi.org/10.33296/2707-0255-10(19)-15)

47. Лучанінова О. П. STEM-освіта в Україні: нові підходи, можливості та проблеми STEM-навчання. *Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії* : матеріали Всеукр. відкр. наук.-практ. форуму Open Forum-ITME-CRS-2019. (Одеса, 10–13 жовт. 2019). Одеса : Екологія, 2019. С. 173–175.
48. Перебийніс Ю. Ю. Методична розробка STEM-уроку фізики та інформатики. *Всеосвіта*. 2021. URL: <https://vseosvita.ua/library/metodicna-rozrobka-stem-uroku-fiziki-ta-informatiki-503684.html>
49. Презентація "Методологічні основи запровадження STREAM-освіти в закладах загальної середньої освіти". *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-metodologichni-osnovi-zaprovadzhennya-stream--osviti-v-zakladah-zagalno-seredno-osviti-149211.html>
50. Лучанінова О. П. Educator 5.0: a step ahead of education 4.0. *П'ята міжнародна школа педагогічної майстерності «Освіта 4.0 та педагогічна досконалість»*. (Київ, 16–20 грудня 2024 р.). Київ, 2024. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743832/>
51. Сальник І. В., Соменко Д. В., Сірик Е. П. Використання платформи ARDUINO у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 95, No 3. С. 124–142. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5155>
52. Пікалова В. В. GeoGebra як інструмент упровадження STEM орієнтованих досліджень у практику підготовки майбутнього вчителя математики. *Науковий часопис Українського державного університету імені М. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2020. № 22(29). Р.133–138. DOI: [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series2.2020.22\(29\).18](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series2.2020.22(29).18)
53. Requirements for the coursework: structure and formatting. *Scientific Papers*. 2024. URL: <https://spapers.eu/en/blog/requirements-for-the-coursework-structure-and-formatting>
54. Освітньо-професійна програма першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю: А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), спеціалізація STEM-навчання, галузь знань А Освіта/Педагогіка <https://ust.edu.ua/> (дата звернення 23.09.2025).
55. Лучанінова О. П., Штапенко Е. П., Гулівець О. М. Особливості професійної підготовки вчителів зі STEM-освіти в умовах екосистеми університету засобами цифрових технологій. *Імідж сучасного педагога*. 2024. № 4(217). С. 5–12. DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4\(217\)-5-12](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4(217)-5-12)

Навчальне видання

*Лучанінова Ольга Петрівна, Гулівець Олексій Миколайович,
Штапенко Едуард Пилипович*

МЕТОДИКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Навчальний посібник

Електронне видання

Відповідальний редактор О. П. Лучанінова
Комп'ютерна верстка О. М. Гулівець
Дизайн обкладинки О. М. Гулівець

Експертний висновок склала канд. фіз.-мат. наук, доц. Т. Ф. Михайлова

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 1.854 від 26.12.2025)

Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Ум. друк. арк. 10,80. Обл.-вид. арк. 10,94.
Зам. № 14

Видавець: Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, ауд. 263 (наукова бібліотека)
м. Дніпро, 49010.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

