

В. І. Гнезділова

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У STEM-ОСВІТІ





Modernization of Pedagogical Higher Education
by Innovative Teaching Instruments



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника»
Факультет природничих наук
кафедра біології та екології

Інноваційні технології у STEM - освіті

Навчальний посібник для студентів спеціальності
014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями);
спеціалізації «014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»,
ступінь вищої освіти: другий (магістерський)

Івано-Франківськ
2021

УДК 372.857
Г80

Навчальний посібник схвалено на засіданні кафедри біології та екології Факультету природничих наук (протокол № 6 від 29.01. 2021р.)

Рекомендовано до друку вченою радою Факультету природничих наук (протокол № 6 від 18.02. 2021р.)

Розробник: кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології
Гнєзділова Вікторія Ігорівна

Рецензенти:

Доцент кафедри педагогіки початкової освіти Педагогічного факультету, кандидат педагогічних наук Т.О. Близнюк

Доцент кафедри біології та екології Факультету природничих наук, кандидат біологічних наук Т.В. Микитин

Гнєзділова В. І.

Г80 Інноваційні технології у STEM – освіті : навчальний посібник для студентів спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями); спеціалізації «014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», ступінь вищої освіти: другий (магістерський). Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. 76 с.
ISBN 978-966-640-501-5

Навчальний посібник рекомендовано для студентів спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями); спеціалізації «014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)». Посібник присвячений питанням використання інноваційних технологій при викладанні біології у середніх, старших класах та ЗВО відповідно до сучасних вимог. Навчальний посібник буде корисним не лише для студентів біологічних спеціальностей, а й для вчителів STEM-предметів, методистів, викладачів методичних дисциплін закладів вищої освіти.

УДК372.857

© Гнєзділова В. І., 2021
© Прикарпатський національний університет імені
Василя Стефаника, 2021.

ISBN 978-966-640-501-5

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	7
1.1. Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС та його розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять....	7
1.2. Характеристика дисципліни за формою навчання.....	7
1.3. Статус дисципліни.....	7
1.4. Передумови для вивчення дисципліни.....	7
1.5. Рік підготовки, семестр.....	7
1.6. Форма підсумкового контролю.....	7
1.7. Мова навчання.....	7
1.8. Інтернет-адреса постійного розміщення освітнього контенту дисципліни.....	7
1.9. Розробник.....	7
1.10. Мета вивчення дисципліни.....	7
1.11. Компетентності, які формуються в процесі вивчення дисципліни..	8
1.12. Результати навчання з дисципліни.....	8
1.13. Контроль навчальних досягнень студентів.....	9
2. Зміст та структура навчальної дисципліни.....	13
2.1. Змістовий модуль 1. Сучасна концепція STEM-освіти.....	13
2.1.1. Тема 1. Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти.....	13
2.1.2. Мета та очікувані результати.....	13
2.1.3. Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою....	13
2.1.4. Цифрові інструменти.....	14
2.1.5. Інноваційні технології навчання.....	14

2.1.6. Лекція 1. Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти.....	14
2.1.7. Практичне заняття 1. STEM-освіта у навчанні природничо-наукових дисциплін.....	21
2.1.8. Тема групового завдання.....	22
2.1.9. Завдання для самостійної роботи студентів.....	22
2.1.10. Тема 2. Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО.....	24
2.1.11. Мета та очікувані результати.....	24
2.1.12. Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою...	24
2.1.13. Цифрові інструменти.....	25
2.1.14. Інноваційні технології навчання.....	25
2.1.15. Лекція 2. Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО.....	25
2.1.16. Практичне заняття 2. Використання мобільних додатків для формувального оцінювання.....	37
2.1.17. Тема групового завдання.....	43
2.1.18. Завдання для самостійної роботи студентів.....	44
2.1.19. Практичне заняття 3. Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО.....	45
2.1.20. Тема групового завдання.....	46
2.1.21. Завдання для самостійної роботи студентів.....	46
2.1.22. Практичне заняття 4. Особливості “перевернутого” навчання (Flipped learning) та моделі перевернутого класу (Flipped classroom)	47
2.1.23. Тема групового завдання.....	49
2.1.24. Завдання для самостійної роботи студентів.....	49
2.1.25. Практичне заняття 5. Презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту).....	50

2.1.26. Завдання для самостійної роботи студентів.....	51
2.1.27. Запитання до модульної контрольної роботи 1.....	52
2.2. Змістовий модуль 2. Inquiry based learning у роботі вчителя ЗСО та викладача ВНЗ.....	54
2.2.1. Тема 1. Переваги та труднощі використання проблемно-орієнтованого навчання (Inquiry based learning).....	54
2.2.2. Мета та очікувані результати.....	54
2.2.3. Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою....	54
2.2.4. Цифрові інструменти.....	55
2.2.5. Інноваційні технології навчання.....	55
2.2.6. Лекція 3. Переваги та труднощі використання дослідницько-орієнтованого навчання (Inquiry based learning).....	55
2.2.7. Практичне заняття 6. Дослідницько-орієнтоване навчання (Inquiry based learning).....	61
2.2.8. Теми групових завдань.....	62
2.2.9. Завдання для самостійної роботи студентів.....	63
2.2.10. Практичне заняття 7. Он-лайн лабораторії: різноманіття та особливості функціонування.....	64
2.2.11. Завдання для самостійної роботи студентів.....	65
2.2.12. Тема 2. Особливості створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces).....	66
2.2.13. Мета та очікувані результати.....	66
2.2.14. Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою...	66
2.2.15. Цифрові інструменти.....	67
2.2.16. Інноваційні технології навчання.....	67
2.2.17. Лекція 4. Особливості створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces).....	67
2.2.18. Практичне заняття 8-10. Методика створення е-освітніх	

дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces).....	79
2.2.19. Завдання для самостійної роботи студентів.....	81
2.2.20. Практичне заняття 11. Презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту) (ILS).....	82
2.2.21. Запитання до модульної контрольної роботи 2.....	85
3. Завдання для підсумкової атестації.....	86
3.1. Перелік питань для підсумкового контролю.....	86
4. Список рекомендованої літератури.....	88

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС та його розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять.

3,0 кредитів ЄКТС.

Кількість змістових модулів – 2.

Загальна кількість годин: 90, у т.ч. для денної форми навчання: 8 лекційних годин, 22 години практичних занять, 60 год – самостійна робота студентів;

Для заочної форми навчання – 4 лекційні години, 8 години практичних занять, 78 год – самостійна робота студентів

1.2. Характеристика дисципліни за формою навчання Денна, заочна

1.3. Статус дисципліни: дисципліна обов'язкова

1.4. Передумовами вивчення дисципліни є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми: сучасні інформаційні технології, інформаційні технології в освітньому процесі, ботаніка, зоологія, анатомія та морфологія рослин, педагогіка, методика викладання біології, інноваційна біологія, фізіологія та біохімія рослин.

1.5. Рік підготовки, семестр: перший рік підготовки, I семестр

1.6. Форма підсумкового контролю - залік

1.7. Мова навчання - українська

1.8. Інтернет-адреса постійного розміщення освітнього контенту дисципліни <http://194.44.152.156/course/view.php?id=4>

1.9. Розробник к.б.н., доц. Гнезділова Вікторія Ігорівна

1.10. Мета вивчення дисципліни: ознайомити студентів із новітніми освітніми трендами та методикою створення дослідницького середовища для предметів STEM, онлайн лабораторіями, симуляціями. Забезпечити майбутніх учителів необхідним обсягом теоретичних знань і практичних вмінь та навичок, які дозволять їм викладати біологію у середніх, старших класах та ВНЗ відповідно до сучасних вимог. Навчити студентів використовувати інноваційні технології при викладанні біології.

1.11. Компетентності, які формуються в процесі вивчення дисципліни.

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у галузі біологічної освіти і науки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та

характеризується невизначеністю умов і вимог до професійної, навчальної або дослідницької діяльності.

Загальні компетентності (ЗК): Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові (спеціальні) компетентності (Ф_сК):

1. Здатність вибирати та застосовувати продуктивні інноваційні технології при викладанні біології, методи, прийоми та форми навчання; самостійно проводити навчальні заняття.

2. Здатність створювати систему методів, форм та видів діяльності вчителя і учня, викладача і студента.

3. Здатність і готовність планувати основні види освітньо-виховної діяльності у навчальному закладі, всі форми навчальної і позакласної роботи з біології.

1.12. Результати навчання з дисципліни.

Професійні знання:

1. Використовувати в професійній діяльності отримані базові знання в галузі інформатики та сучасних інформаційних технологій.

2. Застосовувати на практиці інноваційні засоби та форми організації навчального процесу.

3. Використовувати новітні освітні технології у навчальному та виховному процесі.

4. Застосування провідних інноваційних педагогічних технологій для створення проектів на уроках біології.

Професійні вміння і навички:

1. Вміти створювати та використовувати у професійній діяльності е-освітні дослідницькі середовища в навчальному процесі.

2. Мати навички роботи з інноваційними засобами навчання.

3. Вміти добирати інформацію з різних джерел, аналізувати та систематизувати її.

Комунікація:

1. Вибирати ефективні методи комунікації з учнями, студентами, батьками, колегами.

2. Використовувати різні форми та методи спілкування (усні, письмові, невербальні) для впровадження інноваційних педагогічних технологій та новітніх засобів навчання у навчальному процесі в середній школі та ВНЗ.

Автономія та відповідальність:

1. Самостійно здійснювати освітньо-виховну діяльність у навчальному закладі.
 2. Самостійно застосовувати новітні педагогічні технології та інструменти на міждисциплінарному рівні у середній школі та ВНЗ.
 3. Здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися.
- 1.13. Контроль навчальних досягнень студентів.**

Засоби діагностики результатів навчання: залік, групова робота, завдання для самостійної роботи, написання реферату, підготовка індивідуального дослідницького завдання, презентація індивідуального дослідницького завдання.

Модульна контрольна робота 1(15%) та Модульна контрольна робота 2 (15%) для оцінювання Ф_сК-1.

Підготовка індивідуального дослідницького завдання (реферату) (5%) для оцінювання Ф_сК-2, Ф_сК-3.

Підготовка індивідуального дослідницького завдання (проекту) (15%) для оцінювання Ф_сК-2, Ф_сК-3.

Презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту) (10%) для оцінювання Ф_сК-1.

Підсумкова залікова робота (40%) для оцінювання ЗК-1.

Підсумкова оцінка: Ф_сК-1 (40%) + Ф_сК-2 (10%) + Ф_сК-3 (10%) + ЗК-1 (40%)

Підсумкове оцінювання та зворотній зв'язок.

Компетентності	Поточне оцінювання	Залік	Всього
<i>ФсК -1</i>	40%		40%
<i>ФсК -2</i>	10%		10%
<i>ФсК -3</i>	10%		10%
<i>ЗК-1</i>		40%	40%
<i>Всього</i>	60%		100%

Сумативні оцінки.

СО1. Підготовка індивідуального дослідницького завдання (реферату) на одну із запропонованих тем	5 балів
Підготовка індивідуального дослідницького завдання (проєкту) на одну із запропонованих тем	15балів
СО2. Модульна контрольна робота 1.	15 балів
СО3. Модульна контрольна робота 2.	15 балів
СО4. Презентація індивідуального дослідницького завдання (проєкту)	10 балів
СО5. Залікова робота	40 балів
Загальна кількість –	100 балів

Інформацію про результати виконання модульної контрольної роботи 1 студент може отримати індивідуально на 5 тижні навчання.

Інформацію про результати виконання модульної контрольної роботи 2 студент може отримати індивідуально на 10 тижні навчання.

Інформація про засвоєння матеріалу за змістовим модулем 1 надається студентам на 5 тижні навчання.

Інформація про засвоєння матеріалу за змістовим модулем 2 надається студентам на 10 тижні навчання.

Інформацію про результати роботи над індивідуальним дослідницьким завданням надається студентам на останньому практичному занятті.

Результати підсумкової атестації (заліку) студенти отримують на останньому підсумковому занятті.

Комунікація та зворотній зв'язок.

Контактні дані для онлайн допомоги та консультування:

Викладач: кандидат біологічних наук, доцент Гнезділова Вікторія Ігорівна, viktoria.gniezdilova@pnu.edu.ua

Шкала оцінювання ЗВО

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Для заліку
90 – 100	A	зараховано
80 – 89	B	
70 – 79	C	
60 – 69	D	
50 – 59	E	
26 – 49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

2. Зміст та структура навчальної дисципліни

2.1. Змістовий модуль 1. Сучасна концепція STEM-освіти

2.1.1. **Тема 1.** Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти

2.1.2. **Мета:** Опанувати та використовувати на практиці сучасну концепцією STEM-освіти, опанувати та досконало використовувати інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти.

Очікувані результати: Вміти застосовувати на практиці інноваційні засоби та форми організації навчального процесу.

2.1.3. **Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою.**

Форми оцінювання: поточний контроль на пратичних заняттях, пдготовка реферату, презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту).

Критерії оцінювання:

I рівень - початковий. Відповідь при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення.

II рівень – достатній. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний розв'язувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

III рівень - середній. Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обгрунтована, хоча і бракує власних суджень.

IV рівень - високий. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

2.1.4. Цифрові інструменти: презентації, мапи думок

2.1.5. Інноваційні технології навчання: комп'ютерні технології

2.1.6. Лекція 1.

Тема: Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти. (2 години)

Мета: Ознайомитися з інноваційними засобами та формами організації навчального процесу STEM-освіти; навчитися досконало застосовувати у майбутній діяльності.

План

- Мета та завдання курсу.
- Визначення нових понять «STEM-предмети», «STEM-освіта».
- Інноваційні засоби у навчальному процесі.
- Форми організації навчального процесу STEM-освіти.

Мета і завдання курсу: ознайомити студентів із новітніми освітніми трендами та методикою створення дослідницького середовища для предметів STEM, онлайн лабораторіями, симуляціями. Забезпечити майбутніх учителів необхідним обсягом теоретичних знань і практичних вмінь та навичок, які дозволять їм викладати біологію у середніх, старших класах та ВНЗ відповідно до сучасних вимог.

Визначення нових понять:

STEM – освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Абревіатура STEM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика). Саме ці напрямки лежать в основі даної методики освіти. При цьому дані дисципліни вивчаються не окремо, як ми звикли, а у комплексі. Велике значення відіграє практичне застосування отриманих знань.

«Перевернуте» навчання (Flipped Learning) – це форма активного навчання, яка дозволяє «перевернути» звичний процес навчання таким чином: домашнім завданням для учнів є перегляд відповідних відео фрагментів з навчальним матеріалом наступного уроку, учні самостійно проходять теоретичний матеріал, а у класі час використовується на виконання практичних завдань.

Метод проектів (Project-based learning) – це метод, навчаючись за яким, учні, певний час досліджуючи і реагуючи на справжні, цікаві та складні питання, отримують потрібні знання та навички. Проект – це робота, яку виконують протягом певного проміжку часу; вона спрямована на опрацювання конкретної теми й розв’язання проблеми. Розв’язання цієї проблеми краще за все покласти на учнів, а вчителю – виступати в ролі координатора та помічника.

Дуальне навчання – вид освіти, при якій поєднується навчання осіб у закладах освіти з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації.

Дослідницько-орієнтоване навчання (Inquiry Based Learning) – це підхід до навчання, який включає в себе процес дослідження, який призводить до формулювання запитань і нових відкриттів у пошуках нового розуміння. Це означає, що в процесі навчання інформація безпосередньо не пропонується, але має бути відкрита через дослідницьку діяльність самих учнів.

Дослідницькі навчальні середовища (Inquiry Learning Spaces) – це освітнє середовище, яке пропонує студентам набір онлайн-засобів для дослідницько-орієнтованого навчання, яке складається з певних фаз:

- Віртуальні лабораторії
- Специфічні інструменти, які допомагають студентам виконувати дослідницьку діяльність
- Загальні інструменти (калькулятор, блокнот)
- Ресурси. Довідковий матеріал у вигляді текстів, відео, фотографій, діаграм або інших засобів. Довідковий матеріал містить інформацію, яку студенти потребують для належного проведення досліджень. ILS також може містити посилання на ресурси поза межами ILS.

COT (сучасні освітні технології) – набір методів та інструментів, які використовуються в навчальному процесі.

E-learning (цифрова освіта), Електронне навчання (Е-навчання) - це система навчання за допомогою інформаційних та електронних технологій.

Навчання off – line, Оффлайн-навчання - це метод отримання нових знань в аудиторії під час безпосереднього спілкування викладача та учня.

Навчання on – line, Онлайн-навчання - це метод отримання нових знань за допомогою Інтернету в режимі реального часу. Комунікація між учасниками процесу відбувається за допомогою комп'ютера.

МООС – масові відкриті онлайн-курси, які через відеолекції транслюють знання величезній кількості людей.

Змішане навчання (blended learning) - це методика формальної освіти, згідно з якою учень засвоює одну частину матеріалу онлайн, частково самостійно керуючи своїм часом, місцем, шляхом і темпом навчання, а іншу частину матеріалу вивчає у класі.

Дистанційне навчання (ДН) – це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі.

Синхронне навчання - це процес взаємодії учнів з викладачем в режимі реального часу.

Асинхронне навчання - метод навчання, в процесі якого контакт між викладачем та учнем здійснюється з затримкою в часі.

Адаптивне навчання - це навчальна модель, яка використовує техніку і нові технології для потреб учнів в якості «інтерактивних навчальних пристроїв».

Інклюзивне навчання - навчання учнів із особливими потребами шляхом включення їх в загальне освітнє середовище за місцем їхнього проживання.

Інтерактивні освітні технології – передбачають активну взаємодію всіх учасників процесу навчання, їх здатність до діалогу з будь-чим (комп'ютером) або з будь-ким (людиною).

Різномірне (диференційоване) навчання – організація навчально-виховного процесу з урахуванням типових індивідуальних особливостей учнів.

Проблемне навчання – під проблемним навчанням розуміють навчально-пізнавальну діяльність учнів із засвоєння знань та способів діяльності на основі створення й розв'язування проблемних ситуацій.

Технологія навчання в співпраці. Ця технологія базується на ідеї взаємного навчання, при організації якого учні беруть на себе не тільки індивідуальну, але й колективну відповідальність за вирішення навчальних задач.

Ігрові технології навчання – впровадження активних форм і методів навчання, серед яких провідне місце займають навчальні ігри.

Гейміфікація навчання - це використання ігрових практик та механізмів для створення такого освітнього середовища, учасники якого спостерігають за

власним прогресом, змагаються один з одним, допомагають один одному і мотивують один одного.

Веб-квест - проект з використанням інтернет-ресурсів.

Кейс-метод (Case Study) – інтерактивний метод навчання, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності. Суть методу полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються «кейсом») для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень учнями з певного розділу дисципліни.

Мобільне навчання (Bring your own devices) (BYOD) - це метод навчання, при якому на заняттях активно використовуються смартфони, ноутбуки, планшети.

Бріколаж в освіті - це використання для навчання всього, що завгодно, крім спеціально створених інструментів (на кшталт підручників).

Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти

За сучасних умов, для забезпечення конкурентоспроможності України серед країн Європейського Союзу, важливо впроваджувати технології, які сприяють збільшенню підготовки спеціалістів галузі високих технологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки та отримання знань із різних областей наук за напрямками, які охоплює STEM-освіта, зокрема, інженерії, нано- та ІТ-технологій.

Реформування освіти у напрямі STEM обумовлено трьома ключовими факторами: *перший* - пов'язаний з глобальними економічними кризами; *другий* – вказує на потребу фахівців, які потребують більш комплексних і гнучких знань, умінь і навичок, що відповідають вимогам ХХІ століття; *третій* – виявляє попит на STEM-грамотність, необхідну для вирішення технологічних і екологічних проблем.

Реалізація ідей STEM-освіти в Україні передбачає оновлення існуючої матеріально-технічної бази. На базі вищих, загальноосвітніх (регіональних опорних шкіл), позашкільних навчальних закладів, наукових лабораторій, які мають відповідну матеріально-технічну базу, фахівців, навчальні програми для організації ефективної науково-проектної діяльності, розпочато створення STEM-центрів/лабораторій, які будуть об'єднані у мережу.

Всеукраїнська мережа STEM-центрів/лабораторій є невід'ємною складовою організаційно-методичної роботи щодо розвитку напрямів STEM у галузі освіти.

STEM-центр – це проектна лабораторія, в якій студенти та учні можуть виконувати дослідження з використанням сучасного (у тому числі цифрового) обладнання.

STEM-лабораторії – лабораторії, що роблять сучасне обладнання та інноваційні програми більш доступними для дітей, зацікавлених у дослідницькій діяльності.

Робота STEM-центрів/лабораторій має бути спрямована на:

- популяризацію винахідницької, науково-дослідної діяльності та розвиток учнівської і студентської творчості в області наук: хімії, біології, математики, фізики, астрономії, інформатики;
- мотивацію учнів старших класів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах;
- підтримку наукової, технічної та інженерної складових в додатковій освіті молоді;
- організацію проектно-орієнтованої діяльності молоді під керівництвом молодих вчених та інженерів з використанням інноваційних методик навчання в науково-дослідницькій сфері (технології, інженерія, програмування, екологія);
- підтримку дослідно-експериментальної роботи з обдарованою молоддю на сучасному обладнанні шляхом командної роботи.

Сьогодні прикладом сучасного STEM-центру в Україні можна вважати міжпредметний лабораторний комплекс Національного центру «Мала академія наук України», який пропонує допомогу у наукових та навчальних дослідженнях учням шкіл України в дистанційному та очному режимі. Робота даного центру направлена на поєднання міждисциплінарного і проектного підходу у навчанні, підготовку учнівської молоді до технологічних інновацій життя та підтримку інтересу до природничо-математичних і технічних дисциплін.

Створення STEM-центрів допоможе повною мірою втілити завдання залучення молоді до наукової та інженерної діяльності, забезпечить можливість спільної роботи педагогів, молоді, викладачів вузів і науковців та надасть змогу залучитись підтримкою і технічним обладнанням провідних промислових

підприємств України. Інформаційні технології суттєво збільшують можливості методичних підходів до реалізації проекту щодо створення мережі STEM-центрів/лабораторій та дають можливість відкривати віртуальні версії STEM-центрів. Відкриті освітні ресурси будуть доповненням до традиційних засобів навчання, забезпечать рівний доступ до якісної освіти учнів різних вікових груп, можливостей, зокрема учнів з особливими потребами, а також дадуть можливість використання різних форм навчання (індивідуальне навчання, групова робота, фронтальна робота, проектна діяльність). Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання сучасним та творчим. Використання інтернет-ресурсів та запропонованих ними стратегій навчання зацікавлюють учнів STEM-напрямами. Як правило, сайти оснащені інструментами для спільної роботи, щоб надати вчителям можливості для спілкування та обміну досвідом.

У STEM-центрах використовуються наявні засоби та обладнання, які пов'язані з технічним моделюванням, електротехнікою, ІТ-технологіями, науковими дослідженнями в області біо-, нано- енергозберезувальних технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою і інтелектуальними системами, радіотехнікою і електронікою, авіацією, аерокосмічною технікою тощо.

Міністерство освіти і науки України видало наказ про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (*наказ МОНУ № 574 від 29.04.2020 року*). Ознайомитися з наказом та переліком обладнання можна за посиланням:

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij?fbclid=IwAR0jYipGgLrnn2f8n2A-7EAqc08fzYShLh1uxtANEu9N7rakhLSgL3KjNXw>

2.1.7. Практичне заняття 1. STEM-освіта у навчанні природничо-наукових дисциплін. (2 години)

Види діяльності студентів: усне опитування та групова робота

Інструкція для студентів:

1. Об'єднайтеся в групи.
2. Виконайте завдання 2.1.8.

3. Обґрунтуйте доцільність впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України.
4. Ознайомитися з критеріями оцінювання результатів групової роботи.

Критерії оцінювання результатів групової роботи:

Задовільно (3 бали): Не всі члени групи активно працювали. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Між членами групи відсутня командна робота та співпраця; не всі студенти активно працювали. Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента. Відповіді обґрунтовані, студенти вміють самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

2.1.8. Тема групового завдання:

- Обговорення методичних рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України

Для виконання завдання перейдіть за

посиланням: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/

[http://timso.koippo.kr.ua/skripka/wp-](http://timso.koippo.kr.ua/skripka/wp-content/uploads/2018/08/List_IMZO_2573_19072018.pdf)

[content/uploads/2018/08/List_IMZO_2573_19072018.pdf](http://timso.koippo.kr.ua/skripka/wp-content/uploads/2018/08/List_IMZO_2573_19072018.pdf)

2.1.9. Завдання для самостійної роботи студентів.

Написати реферат на одну з тем (термін виконання 2 тижні):

- Передумови створення всеукраїнської мережі STEM-центрів/лабораторій.
- Реалізація STEM-освіти у різних країнах.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів (реферату):

Задовільно (3 бали): Тема і мета не розкриті. Тези носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою. Оформлення реферату не відповідає вимогам.

Добре (4 бали): Тема і мета розкриті. Текст повний, логічний, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків. Реферат оформлено згідно вимог.

Відмінно (5 балів): Робота має дослідницький характер. Висновки обґрунтовані, студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

Література:

1. Волковський С.С. Освітні концепції та педагогічні технології [Електронний ресурс] / С.С. Волковський. – Режим доступу до журн. : <http://osvita.ua/school/theory/1241>
2. Момот Ю.Ю. Сучасні підходи до впровадження проектної технології у навчально-виховний процес закладів середньої освіти [Електронний ресурс] / Ю.Ю. Момот. – Режим доступу до журн. : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vpm/2009_6/momot.pdf
3. Нестерова Л.В. Інтерактивні методи навчання як фактор гуманізації професійної підготовки фахівців [Електронний ресурс] / Л. В. Нестерова, С. О. Сараєва. – Режим доступу до журн.: http://conf.vntu.edu.ua/humed/2010/txt/Nesterova_Saraeva.php
4. <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij?fbclid=IwAR0jYipGgLrnn2f8n2A-7EAqc08fzYShLh1uxtANEu9N7rakhLSgL3KjNXw>

2.1.10. Тема 2. Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО

2.1.11. **Мета:** Ознайомитися та опанувати сучасні освітні технології при викладанні природничих предметів в ЗСО.

Очікувані результати: Вміти використовувати новітні освітні технології у навчальному та виховному процесі.

2.1.12. **Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою.**

Форми оцінювання: поточний контроль на пратичних заняттях, презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту).

Критерії оцінювання:

I рівень - початковий. Відповідь при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення.

II рівень - достатній. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний розв'язувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

III рівень - середній. Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

IV рівень - високий. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

2.1.13. Цифрові інструменти: презентації, мапи думок, Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet.

2.1.14. Інноваційні технології навчання: ком'ютерні технології, дослідницьке навчання, метод проектів (project-based learning), колаборативне навчання, дуальне навчання, кейс-технологія, “перевернуте” навчання (flipped learning) та моделі перевернутого класу (flipped classroom).

2.1.15. Лекція 2.

Тема: Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО. (2 години)

Мета: Ознайомитися із сучасними освітніми технологіями у викладанні природничих предметів в ЗСО та опанувати особливості використання їх в освітньому процесі.

План

- Дослідницьке навчання.
- Метод проектів (project-based learning).
- Колаборативне навчання.
- Дуальне навчання.
- “Перевернуте” навчання (flipped learning) та моделі перевернутого класу (flipped classroom).

Сучасна освітня технологія у ВНЗ - це науково-обґрунтована і унормована за метою підготовки спеціалістів, змістом освіти, місцем та терміном навчання система форм, методів, засобів і процедур, що використовуються для організації та здійснення спільної навчальної діяльності тих, хто навчає, та тих, хто навчається.

Дослідницьке навчання. Сутність дослідницького методу навчання полягає у тому, що учитель разом з учнями формулює проблему, вирішенню якої присвячується відрізок навчального часу. При цьому теоретичні знання учням не повідомляються. Вони самостійно здобувають їх у процесі вирішення (дослідження) проблеми, порівняння різних варіантів одержуваних відповідей. Засоби для досягнення результату також визначають самі учні. Діяльність вчителя зводиться до управління процесом вирішення проблемних завдань. Навчальний процес характеризується високою інтенсивністю, навчання супроводжується підвищеним інтересом, а отримані знання відрізняються глибиною, міцністю, дієвістю. Дослідницький метод навчання передбачає творче засвоєння знань. Хоча цей метод має свої недоліки: значні витрати часу і зусиль учителів та учнів. Застосування дослідницького методу вимагає високого рівня педагогічної майстерності.

Не кожен навчальний матеріал підходить для проблемного викладу. Проблемні ситуації легко створювати при ознайомленні учнів з історією науки,

пошуку нових підходів до вирішення проблеми, застосуванні нових наукових даних.

Як і традиційний урок, урок проблемного навчання теж має свою **структуру**. На початку уроку відбувається актуалізація опорних знань. На цьому етапі вчитель готує учнів до сприйняття нового матеріалу. Наступною частиною уроку є **сприйняття та засвоєння нового матеріалу**. Вчитель створює проблемну ситуацію, визначає проблемне завдання, а учні висувують гіпотези її вирішення, доводять правильність гіпотез та перевіряють її рішення. Останнім етапом є узагальнення знань, формування умінь і навичок, способів мислення і діяльності за допомогою застосування знань, отриманих в результаті вирішення проблемної ситуації.

Навчання на основі **методу проектів (PBL)** - це модель для класної мобільності, яка відрізняється від звичної практики уроків, що орієнтовані на вчителя. Таке навчання є довгостроковим, міждисциплінарним, орієнтованим на школярів та інтегрованим з реальними проблемами і практичним застосуванням. Саме метод проектів сприяє висвітленню інтелектуальних завдань. Це сприяє розумінню теорії, а не заучуванню інформації. У класі учні досліджують, висловлюють власні судження, інтерпретують та синтезують інформацію.

Навчання на основі проектів (project-based learning) допомагає школярам розвивати навички необхідні для життя в суспільстві, заснованому на знаннях та високих технологіях. Модель старої школи з пасивним вивченням фактів та їх переказування, вже не є достатньою для підготовки учнів до виживання у сучасному світі. Вирішення дуже складних завдань вимагає від учнів як фундаментальних знань, так і цифрових компетентностей. Завдяки такому поєднанню навичок учні стають керівниками свого навчання, з допомогою кваліфікованого викладача.

Навчання на основі проектів та з використанням інформаційних технологій надають нових, значно ширших можливостей. Залучаючи теорію та технології реального життя до навчальної програми за допомогою проектів, учням пропонується стати незалежними працівниками, критичними мислителями та особистостями, які навчаються впродовж життя. Якщо учні навчаються брати на себе відповідальність за власну освіту, то вони розвиватимуться і в дорослому житті. Метод проектів – це не просто навчання, а спосіб спільної роботи. Окрім учнів, викладачі можуть спілкуватися, обмінюватися ідеями з іншими

вчителями та з батьками, допомагаючи руйнувати невидимі бар'єри, такі як ізоляція в класі, страх, булінг.

Колаборативне навчання. Це освітній підхід до викладання та навчання, який залучає групи учнів до спільної праці задля вирішення проблеми, виконання завдання чи створення продукту. Колаборативне навчання відбувається, коли учні в малих групах допомагають один одному вчитися. Таку діяльність іноді неправильно розуміють. Це не розмова учнів один з одним віч-на-віч чи за допомогою комп'ютерної конференції під час виконання індивідуального завдання. Це не змусити їх виконувати завдання індивідуально, а потім дозволити тим, хто закінчив швидше, допомагати тим, хто ще працює. Вважають, що учнівські групи досягають вищого рівня мислення та зберігають інформацію довше, ніж учні, які працюють індивідуально. Колаборативне навчання дає школярам можливість активної участі у дискусії, брати на себе відповідальність за власне навчання і таким чином опанувати засади критичного мислення. Прихильники цієї технології стверджують, що активний обмін думками та ідеями в межах малих груп, не тільки підвищує інтерес серед їх учасників, але й сприяє розвитку критичного мислення.

Навчання вважається колаборативним лише у тому випадку, якщо присутні такі основні елементи:

Позитивна взаємозалежність: для досягнення мети члени команди зобов'язані покладатися один на одного. Якщо хтось із членів команди не виконає своєї частини завдання, всі інші відчують негативні наслідки. Всі учасники групи повинні вірити, що вони пов'язані один з одним таким чином, щоб гарантовано досягти успіху.

Значна взаємодія: Члени групи допомагають та заохочують один одного вчитися. Вони роблять це, пояснюючи іншим, що розуміють, а також збираючи та обмінюючись інформацією. Учні повинні працювати в інтерактивному режимі, надаючи один одному зворотній зв'язок, обговорюючи висновки та міркування один одного, а можливо, найголовніше, навчаючи та заохочуючи один одного.

Індивідуальна підзвітність та особиста відповідальність: Усі учні в групі несуть відповідальність за свою частку роботи та за опанування всього матеріалу, який слід вивчити.

Соціальні навички: Учнів заохочують та допомагають їм розвивати і практикувати навички довіри, лідерства, прийняття рішень, спілкування та вирішення конфліктних ситуацій.

Групова самооцінка; Учні встановлюють групові цілі та завдання, періодично оцінюють те, що їм вдається робити добре як команді, та визначають зміни, які необхідно внести, щоб ефективніше працювати в майбутньому.

Дуальне навчання. Основне завдання упровадження елементів дуальної форми навчання – усунути основні недоліки традиційних форм і методів навчання майбутніх кваліфікованих робітників, подолати розрив між теорією і практикою, освітою й виробництвом, та підвищити якість підготовки кваліфікованих кадрів із урахуванням вимог роботодавців у рамках нових організаційно-відмінних форм навчання.

Позитивні сторони дуальної освіти:

- організація співпраці політиків, бізнесу, соціальних партнерів;
- розробка законодавчого підґрунтя для визнання національних стандартів якості професійної освіти;
- навчання учнів під час трудової діяльності;
- залучення кваліфікованого персоналу з виробництва до педагогічної діяльності (інструктори, викладачі);
- здійснення інституційних досліджень і консультування (моніторинг якості надання освітніх послуг у сфері професійної освіти, оновлення освітніх стандартів);
- врахування конкретних запитів підприємств до змісту та якості професійної освіти.

“Перевернуте навчання” (“Flipped classroom”, flip teaching або flipped lesson) – це концепція організації шкільної роботи. “Перевернуте навчання” – це форма активного навчання, яка дозволяє «перевернути» звичний процес навчання таким чином: домашнім завданням для учнів є перегляд відповідних відео фрагментів з навчальним матеріалом наступного уроку, учні самостійно проходять теоретичний матеріал, а у класі час використовується на виконання практичних, лабораторних завдань.

У 2007 році цей принцип був запропонований учням Вудландської школи в штаті Колорадо (США) двома вчителями природничих наук — Джонатаном Бергманом та Аароном Самсом. Вони почали створювати короткі відео з

матеріалами лекцій, які учні мали переглядати вдома. Уроки ж присвячувались лабораторним роботам, а також відповідям на питання від учнів.

Ідея «перевернутого навчання» полягає в попередньому ознайомленні учнів удома з новим навчальним матеріалом за підручником чи відео-аудіо-матеріалом, а на уроці — короткий розбір проблемних моментів, закріплення теоретичних знань і вироблення практичних навичок. Оцінювання засвоєння нового матеріалу проводиться в кінці того ж самого уроку за допомогою виконання завдань у робочому листі, зошиті для практичних робіт, заповненні інтерактивних аркушів, комп'ютерного тестування тощо.

Пропоноване «перевернуте навчання» передбачає відмову від таких прийомів: виступи учнів біля дошки, фронтальне опитування, диктування конспектів, перегляд тривалих навчальних фільмів і презентацій тощо. Натомість запроваджуються елементи педагогіки співробітництва: учитель виступає скоріше в ролі консультанта. Учні опановують навчальний матеріал, значною мірою за допомогою самонавчання, що сприяє розвитку пізнавальної активності та самостійності.

Отож, перенесення теорії додому допомагає виділити більше часу для практики, ведення дискусії, розвитку критичного мислення.

Перевернутий урок – це те розвивальне середовище, що забезпечує умови для формування ключових компетентностей, зазначених в Концепції Нової української школи:

- створення умов для набуття досвіду постановки і досягнення мети;
- діяльнісний характер навчання, тобто включення учнів в реалізацію будь-якої діяльності – дослідження, проектування;
- орієнтація навчального процесу на розвиток самостійності і відповідальності учня за результати своєї діяльності, організація продуктивної групової роботи;
- обов'язкове включення в зміст уроку завдань розвивального характеру.

Виділяють 7 типів «Перевернутого уроку»:

Стандартний перевернутий урок (*The Standard Inverted Classroom*) – Учні отримують домашнє завдання, яке передбачає перегляд відеолекцій, ознайомлення з матеріалами, що стосуються теми наступного уроку. На уроці школярі на практиці застосовують отримані теоретичні знання, а вчителі мають додатковий час для індивідуальної роботи з кожною дитиною та більше часу на закріплення теми.

Дискусійно-орієнтований перевернутий урок (*The Discussion-Oriented Flipped Classroom*) – Діти отримують завдання переглянути певні відеоролики або матеріали інтернет-ресурсів. А на уроці вчитель організовує обговорення отриманої інформації або присвячує час проектній діяльності. Така форма буде корисною на уроках історії, мови або літератури (рідної чи іноземної).

Демонстраційно-орієнтований перевернутий урок (*The Demonstration-Focused Flipped Classroom*) – Така форма буде ефективною для тих предметів, які вимагають демонстрації матеріалів, проведення наочних дослідів, а від учнів вимагається запам'ятати та повторити дії. Це такі предмети, як фізика, хімія, математика. Учитель демонструє необхідну діяльність (хім. дослід, або як розв'язати задачу), а учні сприймають і аналізують її, а потім виконують певні дії у власному темпі – так, як їм зручно.

Псевдоперевернутий урок (*The Faux-Flipped Classroom*) – Застосування цієї форми буде доцільним у тому випадку, якщо ви не можете бути впевнені, що ваші учні точно готуватимуться вдома. Така модель дозволяє дітям дивитися відео на уроці й після цього виконувати відповідні завдання. А вчитель може бути впевнений, що всі учні класу готові до виконання практичних завдань і, переходячи від учня до учня, надавати їм індивідуальні консультації.

Груповий перевернутий урок (*The Group-Based Flipped Classroom*) – Ця модель спонукає учнів вчитися один в одного, пояснювати однокласникам відповіді, ефективні способи отримання інформації, проведення наукового дослідження тощо. Як її використати? Робота над новою темою розпочинається з перегляду лекційного відео чи текстових матеріалів. Перед уроком діти мають за власним бажанням або за рекомендацією вчителя об'єднатися в групи. А на уроці працювати разом над певною науковою проблемою. Даний формат розвиває в учнів колективні навички.

Віртуальний перевернутий урок (*The Virtual Flipped Classroom*) – Можна організувати роботу учнів-старшокласників, студентів таким чином, щоб весь процес навчання відбувався дистанційно: вчитель пропонує дітям матеріал для перегляду, видає практичні завдання, консультує онлайн, проводить тестування і виставляє підсумкові оцінки.

«Перевернутий» вчитель (*Flipping The Teacher*) – Не обов'язково всю роботу має виконувати вчитель – готувати або шукати відеоматеріали, формувати практичні завдання, консультувати, перевіряти роботи. Певні види

робіт можуть виконати учні, а вчитель стежитиме за тим, як буде організовано процес навчання, як буде представлена інформація, і надаватиме у разі необхідності допомогу.

Перевернутий урок характеризується прогностичною метою, спіралеподібною будовою навчального матеріалу у вигляді розгортання знань і реалізує вимоги до **структури уроку**, зазначені в Концепції:

- створення проблемної ситуації (мотивація);
- формулювання навчальної проблеми (цілепокладання);
- актуалізація опорних знань учнів;
- розробка плану розв'язання проблеми; висунення гіпотез;
- пошук шляхів розв'язання проблеми – відкриття нового знання;
- формулювання розв'язку проблеми;
- застосування нових знань на практиці;
- підбиття підсумків уроку (рефлексія).

Почергові кроки вчителя під час перевернутого уроку:

1. Вчитель опрацьовує і подає учням тему.
2. Вчитель звертається до інформації, яка вже відома учням.
3. Вчитель спостерігає за самостійною роботою учнів.
4. Вчитель проводить уроки із завданнями, які допомагають перевірити отримані учнями знання і дають можливість використати їх на практиці.
5. Вчитель допомагає учням підбити підсумки теми та зробити висновки з досвіду, який вони здобули під час самостійного отримання знань.

Модель **“Flipped Classroom”** не має єдиного сценарію, однак дослідники визначають чотири основні поняття, пов'язані з аббревіатурою FLIP (гнучке середовище, культура навчання, визначений зміст та професійний педагог).

Гнучке середовище: вчителям часто потрібно фізично перебудувати навчальний простір, щоб зробити його більш пристосованим для групової роботи, самостійного навчання, пошуку та оцінювання учнів. Вони можуть навіть використовувати інші середовища, які відрізняються від звичайних аудиторій: дитячий майданчик, їдальня, бібліотека або навіть поза шкільною будівлею (музеї, ботанічні сади тощо). Вчителі також потребують розуміння, що у класі може стати шумно і буде більше руху учнів на противагу простого лекційного заняття. З іншого боку, гнучкість класу повинна включати час

навчання та методи оцінки. Тому необхідним є розробка вчителями відповідних методів оцінки учнів, встановлення чітких, об'єктивних критеріїв, які будуть зрозумілими як вчителю, так і учням.

Культура навчання: У традиційній моделі вчитель є основним джерелом інформації, володарем знань та є відповідальним за “передачу знань” учням, часто використовуючи авторитарну модель. В “перевернутому навчанні” вчитель свідомо “усувається” від учнів. Клас береться самостійно досліджувати теми глибше, створюючи більші можливості для навчання і підлаштовується під труднощі та потреби учнів. Учні активно залучаються до обробки інформації, формуючи знання на практиці та за допомогою самооцінки. Учні можуть брати участь або самостійно розробляти групові навчальні завдання, наприклад, беручи участь у навчальній діяльності поза аудиторією.

В “перевернутому навчанні” надається пріоритет навчальним заходам, які змушують учнів покинути зону комфорту, без вагання або критики. На уроці учнів підтримує та орієнтує вчитель.

Визначений зміст: Вчитель повинен ретельно оцінити, який навчальний матеріал необхідно подати викладаючи учням, а який матеріал можна пропонувати для самостійного чи групового дослідження. Вчителю важливо визначити основні компетентності та труднощі, які можуть виникнути в учнів. Вчитель також повинен визначити доступ та умови використання ресурсів та цифрових технологій усіма учнями. Метою навчання є проведення активних дій, заходів, проблемного навчання, виконання завдань в парах, і все повинно бути чітко пов'язано зі матеріалом, який слід вивчити. Вчителю необхідно передбачити, що учні здатні зрозуміти і як вони можуть інтегрувати нові знання з попередніми.

Професійний педагог: Щоб успішно використовувати “перевернуте навчання”, вчителі повинні бути високопрофесійними та кваліфікованими, оскільки ця модель, ймовірно, більш вимоглива, ніж традиційна. Вчитель повинен вміти знайти оптимальний момент для використання традиційного навчання або ресурси для самостійного навчання. Таким чином учитель має більше часу в класі, щоб підтримати індивідуальний навчальний процес та посилити взаємодію віч-на-віч: між вчителем та учнем, та взаємодію між учнями.

З іншого боку, вчитель повинен вміти передбачати труднощі, з якими можуть зіткнутися учні, заохочувати учнів ставити питання, мотивувати та

підтримувати динаміку навчання як у групі, так і в окремих учнів та ретельно підбирати якісні ресурси, які стимулюють самонавчання учнів. Також вчитель повинен слідкувати за своїми учнями та пропонувати їм будь-яку негайну допомогу, постійно оцінюючи їхню роботу. «Перевернутий» вчитель у своїй професії є гнучким професіоналом-практиком, який може керувати своїм уроком і вміє впоратися з будь-якою непередбачуваною ситуацією в класі, враховуючи різну швидкість навчання, інтереси та проблеми, з якими можуть зіштовхнутися учні.

В результаті застосування цього методу учні беруть на себе відповідальність за вивчення нового матеріалу вдома, взаємодіючи зі своїми однолітками, отримуючи та даючи часті відгуки, вони набувають глибшого розуміння змісту та способів його використання на практиці.

Зважаючи на виклики сьогодення, не всі учні мають доступ до цифрових технологій на високому рівні, тому у цьому випадку оптимальним є варіант коли учні працюють вдома з паперовими джерелами, а на уроці створюють проекти в парах (групах) та інформують інших. Звісно, що необхідним є контроль засвоєння теми учнями. Тому на заключному етапі можна використовувати тести, опитування за допомогою онлайн ресурсів. Учні самі можуть створити тести для такої перевірки. Це буде спонукати їх уважніше готувати матеріал, а на уроці слухати – товаришів.

Переваги та недоліки «перевернутого уроку»

№ з/п	Переваги	Недоліки
1	Висока щільність уроку.	Учень не може відразу ставити запитання вчителю під час підготовки до уроку.
2	Використання активних методів навчання.	Не всі учні виконують домашні завдання.
3	Умови для індивідуального підходу; власний темп навчання; можливість перегляду матеріалів кілька разів. Під час уроку вчитель більше уваги приділяє учням, у	Учням, що не опрацювали запропонований матеріал буде не цікаво на уроці.

	яких виникли проблеми чи питання під час підготовки домашньої роботи, а сильні учні отримують більше свободи і змогу працювати не залежно від темпу однокласників.	
4	На уроці учень може отримати кілька оцінок.	Такі недільки можуть виникати при будь-якій формі навчання.
5	Підготовка д/з (вивчення теорії) займає менше часу, ніж д/з (закріплення матеріал).	
6	Дозволяє знизити стресове напруження у класі	
7	В умовах карантину підходить для дистанційного навчання.	

2.1.16. **Практичне заняття 2.** Використання мобільних додатків для формувального оцінювання (2 години)

Види діяльності студентів: усне опитування та групова робота.

Інструкція для студентів:

1. Об'єднайтеся в групи.
2. Виконайте завдання 2.1.18.
3. Окресліть практичні основи застосування додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet, QR-код.
4. Окресліть практичні основи використання ресурсу Wizer.Me та додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet для формувального оцінювання .
5. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів групової роботи.

Теоретичний матеріал:

У Концепції Нової української школи задекларовано зміни підходів до оцінювання результатів навчання. Одним із таких підходів є **формувальне оцінювання**, яке вважають оцінюванням для поліпшення навчання. Формувальне оцінювання створює можливість учителю відслідковувати процес просування учня до навчальних цілей і вчасно вносити корективи в навчальний

процес. Для учня формувальне оцінювання слугує рекомендацією для дії, а не педагогічним вироком.

У шкільній педагогіці існує поняття формувального та підсумкового оцінювання, причому формувальне оцінювання дає змогу оцінити й скоригувати процес навчання, а підсумкове (традиційне оцінювання) показує результат навчання.

Формувальне оцінювання здійснюється у процесі навчання і необхідне для того, щоб з'ясувати, чи успішно учні діють під час навчання, а також дає змогу визначити, як необхідно будувати навчання в подальшому.

Тож формувальне оцінювання ґрунтується не на кількісних (скільки помилок), а на якісних показниках. Наприклад: як працювали учні, чи співпрацювали з іншими, чи докладали зусилля, чи ставилися до навчання з цікавістю. Це можливо оцінити лише через спостереження за роботою учнів, а не перевіркою результатів навчання.

Формувальне оцінювання має на меті:

- підтримати навчальний розвиток дітей;
- вибудувати індивідуальну траєкторію їхнього розвитку;
- діагностувати досягнення на кожному етапі навчання; вчасно виявляти проблеми та запобігати їх нашаруванню;
- аналізувати хід реалізації навчальної програми й ухвалювати рішення щодо корегування програми і методів навчання відповідно до індивідуальних потреб дитини;
- мотивувати прагнення здобути максимально можливі результати; виховувати ціннісні якості особистості, бажання навчатися, не боятися помилок, переконання у власних можливостях і здібностях.

(Наказ міністерства освіти і науки України від 08.10.2019 року № 1273)

Ознайомтеся з можливістю використання додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet, QR-код для формувального оцінювання.

Сервіс Plickers дозволяє проводити мобільні голосування і фронтальні опитування під час навчального заняття з вивченого або поточного матеріалу в тестовій формі. Робота з мобільним додатком забирає не більше кількох хвилин. Отримання результатів опитування відбувається на занятті без тривалої перевірки та миттєво виводиться на екран комп'ютера (телевізора, проєктора),

під'єднаного до Інтернету. Наявність смартфонів або комп'ютерів не потрібна: тільки смартфон учителя з доступом до Інтернету.

Для ознайомлення з інструкцією перейдіть за посиланнями:

<http://osnova.com.ua/items/item-november-2017/>

<https://vseosvita.ua/library/tehnologia-svidkogo-opituvanna-plickers-prezentacia-70114.html>

Mentimeter Mentimeter.com - безкоштовний, простий, стильний онлайн-сервіс для створення опитувань і голосування в режимі реального часу.

Ви можете використовувати готовий приклад або створити власну презентацію - інтерактивну дошку з питаннями.

Як це зробити? Проходимо реєстрацію або використовуємо аккаунт в соціальних мережах.

Для ознайомлення з інструкцією перейдіть за посиланням:

<https://newreporter.org/2016/10/25/mentimeter-com-onlajn-oprosy-v-rezhime-realnogo-vremeni/>

QR-код (від англ. *quick response* — швидкий відгук) – це винайдений близько двадцяти років тому в Японії двовимірний штрих-код, який дозволяє кодувати будь-яку інформацію – текст, веб-посилання, номер телефону та багато чого іншого. QR-код візуально представлений у вигляді чорно-білого квадрату, що нагадує лабіринт. В одному QR-коді можна зашифрувати: 7089 цифр, 4296 символів (у тому числі кирилицею), 1817 ієрогліфів. Код може містити будь-яку текстову комбінацію, що складається з цифр і символів.

Головною перевагою QR-коду над звичайним штрих-кодом є можливість сканування звичайною камерою смартфона та великий обсяг інформації, що кодується. Готовий QR-код являє собою зображення в форматі JPG, яке можна розмістити на своєму веб-ресурсі, опублікувати в соціальній мережі, роздрукувати на будь-якій поверхні (папір, футболка, чашка, пластик тощо) та повісити на стіні чи дошці або просто відкрити на своєму смартфоні та показати іншим.

Що можна кодувати?

- *Надто довге посилання на ресурс Інтернету*, потрібний для навчання: відео з YouTube, локацію на Google картах, файл з хмари (Google,

Microsoft, Dropbox тощо), профіль (група чи сторінка) в соцмережах, телефонний номер або e-mail.

- *Приховану підказку* для тих учнів, яким складно виконати вправу, розв'язати задачу. Це можуть бути означення, правила та алгоритми, зразки виконаних завдань, відповіді на загадки та багато чого іншого.
- Посилання на вікторини, інтерактивні вправи, тести та анкети. Існує ряд Інтернет-ресурсів, які автоматично генерують QR-коди-посилання: <https://learningapps.org/>, <http://www.triventy.com/>, <https://www.plickers.com/>, <http://www.classtools.net/> тощо.
- Відповіді на завдання вчителя (створюють учні) – текстові повідомлення, відповіді на задачі чи загадки тощо.
- Підказки для квесту, розмістивши їх в потрібних місцях навчального закладу.

Для ознайомлення з інструкцією перейдіть за посиланнями:

<http://teach-hub.com/scho-take-qr-kod-ta-yak-joho-vykorystovuvaty-vchytelyu/>
<https://www.youtube.com/watch?v=dvLpfnUkFBo>

Для створення власного QR-коду знадобиться Інтернет і інформація, яку потрібно закодувати. Серед українських та україномовних ресурсів для створення QR-кодів слід виділити наступні:

- <http://qrcodes.com.ua>
- <http://www.qr-code.com.ua>
- <https://www.qr-code-generator.com>
- <https://qrcode.website/qr/qrtype>

Безкоштовний онлайн-сервіс *Kahoot!* дає змогу створювати інтерактивні навчальні ігри: вікторини, обговорення, опитування. Щоб розпочати роботу в сервісі, потрібно зареєструватися.

Безоплатний онлайн-сервіс *Kahoot!* дає змогу створювати інтерактивні навчальні ігри, що складаються з низки запитань із кількома варіантами відповідей. Такі ігрові форми роботи можуть бути застосовані у навчанні – для перевірки знань учнів. А також сервіс може стати у пригоді керівнику та педагогічному колективу навчального закладу для різних форм наукової, методичної та організаційної роботи. Участь в іграх, створених за допомогою сервісу, сприяє спілкуванню та співпраці у колективі, підвищує рівень

обізнаності в інформаційно-комунікаційних технологіях, стимулює критичне мислення.

Аби розпочати роботу в сервісі, потрібно зареєструватися: перейти за посиланням: <https://kahoot.com> та обрати у правому верхньому кутку опцію «Зареєструватися безкоштовно» (Sign up for free!). У першому віконці потрібно натиснути на стрілочку й обрати роль «Я — вчитель» (I'm a teacher). Нижче з'явиться ще одна чарунка, де потрібно ввести назву навчального закладу. Відтак заповнити реєстраційні дані: обрати ім'я користувача (Username), зазначити свій емейл та підтвердити його, обрати пароль. Аби завершити реєстрацію, потрібно обрати опцію «Створити обліковий запис» (Create account).

Сервіс пропонує три форми гри. Мета, з якою збираєтеся створити гру, допоможе визначитися з формою:

- визначити рівень ознайомленості учасників із тою чи тою темою чи рівень її розуміння — вікторина (Quiz);
- улаштувати дискусію щодо певного питання, презентувати ідею й отримати щодо неї «зворотній зв'язок» — обговорення (Discussion);
- зібрати думки, погляди учасників на ту чи ту проблему — опитування (Survey).

Інструкція як створити тестування у *Kahoot!*:

<http://marinakurvits.com/kahoot/>

Ресурс Wizer.Me використовується для створення інтерактивних робочих аркушів.

Учні в адресному рядку набирають: <http://app.wizer.me/learn>

Далі учні проходять реєстрацію. Вказують адресу електронної пошти, придумують і підтверджують пароль. Можна приєднатися до роботи, використовуючи акаунт Google. У вікні вводять пін-код, який їм повідомив учитель, і натискають на кнопку «стрілка» .

Відкривається робочий лист. Учні приступають до роботи, виконуючи завдання і відповідаючи на питання. Закінчивши роботу, натискають «Save» , а потім «Hand In Work» .

Інструкція для створення інтерактивних робочих аркушів:

<http://i-math.com.ua/vsikt/wizer-instrument-dlya-stvorennya-interaktivnix-robocnix-arkushiv/>

Критерії оцінювання усних відповідей студентів:

Задовільно (3 бали): Студент відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Добре (4 бали): Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Критерії оцінювання результатів групової роботи:

Задовільно (3 бали): Не всі члени групи активно працювали. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Між членами групи відсутня командна робота та співпраця; не всі студенти активно працювали. Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента. Відповіді обґрунтовані, студенти вміють самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

2.1.17. Тема групового завдання.

- Практичні основи застосування додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet, QR-код.

- Для ознайомлення з інструкцією застосування цих додатків перейдіть за посиланнями:

<https://vseosvita.ua/library/tehnologia-svidkogo-opituvanna-plickers-prezentacia-70114.html>

<https://newreporter.org/2016/10/25/mentimeter-com-onlajn-oprosy-v-rezhime-realnogo-vremeni/>

<http://teach-hub.com/scho-take-qr-kod-ta-yak-joho-vykorystovuvaty-vchytelyu/>

<http://marinakurvits.com/kahoot/>

<http://i-math.com.ua/vsikt/wizer-instrument-dlya-stvorenniya-interaktivnix-robochix-arkushiv/>

- Розробіть тестовий контроль знань для учнів 7-8 класів з використанням додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot та ресурсу Wizer.Me.

- Виділіть позитивні та негативні особливості використання ресурсу Wizer.Me та додатків: Plickers, Mentimeter, Kahoot, Plantnet для формувального оцінювання.

2.1.18. Завдання для самостійної роботи студентів.

- Окресліть особливості використання мобільних додатків для формувального оцінювання у ВНЗ.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки.

Література:

1. Багрова О.В. Інтерактивні технології як об'єкт навчання педагогів у системі післядипломної педагогічної освіти [Електронний ресурс] / О. В. Багрова – Режим доступу до журн. : http://www.loippo.lg.ua/konf_inter.doc

2. Ізбаи С.С. Науково-теоретичні основи використання технології проектної діяльності в сучасній школі [Електронний ресурс] / С. С. Ізбаи – Режим доступу до журн. : <http://www.ukrdeti.com/firstforum/h16.html>

3. Шелудякова Н.О. Використання інтерактивних методів навчання при проведенні індивідуальних занять [Електронний ресурс] / Н.О. Шелудякова. – Режим доступу до журн.: <http://intkonf.org/sheludyakova-no-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-navchannya-pri-provedenni-individualnih-zanyat/>

4. <https://www.pedrada.com.ua/news/276-kahoot-onlajjn-servis-dlja-stvorennja-viktorin-didaktichnikh-igor-i-testiv>

5. <https://osvitoria.media/experience/5-onlajn-servisiv-shho-dopomozhut-vchytelyu-myttyvevo-opytaty-uves-klas/>

2.1.19. Практичне заняття 3. Особливості використання новітніх освітніх технологій: дослідницьке навчання, метод проєктів (Project-based learning), колаборативне навчання, дуальне навчання. (2 години)

Види діяльності студентів: усне опитування та групова робота.

Інструкція для студентів:

1. Об'єднайтеся в групи.
2. Виконайте завдання 2.1.21.
3. Окресліть практичні основи застосування методу проєктів, колаборативного навчання, дуального навчання.
4. Виділіть позитивні та негативні особливості методу проєктів, колаборативного навчання, дуального навчання.
5. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів групової роботи.

Критерії оцінювання усних відповідей студентів:

Задовільно (3 бали): Студент відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Добре (4 бали): Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Критерії оцінювання результатів групової роботи:

Задовільно (3 бали): Не всі члени групи активно працювали. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Між членами групи відсутня командна робота та співпраця; не всі студенти активно працювали. Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента. Відповіді обґрунтовані, студенти вміють самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

2.1.20. Тема групового завдання.

- Практичні основи застосування методу проектів, колаборативного навчання, дуального навчання.

- Позитивні та негативні особливості методу проектів, колаборативного навчання, дуального навчання.

2.1.21. Завдання для самостійної роботи студентів.

- Окресліть особливості використання новітніх освітніх технологій у ВНЗ.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки.

Література:

1. Багрова О.В. *Інтерактивні технології як об'єкт навчання педагогів у системі післядипломної педагогічної освіти [Електронний ресурс] / О. В. Багрова – Режим доступу до журн. : http://www.loippo.lg.ua/konf_inter.doc*

2. Ізбаи С.С. *Науково-теоретичні основи використання технології проектної діяльності в сучасній школі [Електронний ресурс] / С. С. Ізбаи – Режим доступу до журн. : <http://www.ukrdeti.com/firstforum/h16.html>*

3. Шелудякова Н.О. Використання інтерактивних методів навчання при проведенні індивідуальних занять [Електронний ресурс] / Н.О. Шелудякова. – Режим доступу до журн. : <http://intkonf.org/sheludyakova-no-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-navchannya-pri-provedenni-individualnih-zanyat/>

2.1.22. **Практичне заняття 4.** Особливості “перевернутого” навчання (Flipped learning) та моделі перевернутого класу (Flipped classroom). (2 години)

Види діяльності студентів: усне опитування та групова робота.

Інструкція для студентів:

1. Об’єднайтеся в групи.
2. Перейдіть за посиланням: <https://vseosvita.ua/library/perevernute-navcanna-ak-odna-z-klucovih-tendencij-osvitnih-tehnologij-sucasnosti-46162.html>
3. Виконайте завдання 2.1.24.
4. Окресліть практичні основи застосування “перевернутого” навчання та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).
5. Виділіть позитивні та негативні особливості застосування “перевернутого” навчання та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).
6. Розробити “перевернутий” урок, дотримуючись вимог до структури уроку (дослідницьке завдання (проект)).
7. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів групової роботи.

Критерії оцінювання усних відповідей студентів:

Задовільно (3 бали): Студент відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Добре (4 бали): Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна

діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Критерії оцінювання результатів групової роботи:

Задовільно (3 бали): Не всі члени групи активно працювали. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Між членами групи відсутня командна робота та співпраця; не всі студенти активно працювали. Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента. Відповіді обгрунтовані, студенти вміють самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

2.1.23. Тема групового завдання.

- Практичні основи застосування “перевернутого” навчання та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).

2.1.24. Завдання для самостійної роботи студентів.

- Ознайомтесь з особливостями використання ігрових технологій у викладанні STEM – предметів.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обгрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обгрунтовані висновки.

Література:

1. Сосницька, Н. Л. *Вимоги до професійної підготовки вчителя фізики в умовах особистісно-орієнтованого навчання* [Електронний ресурс] / Н. Л. Сосницька – Режим доступу до журн. : <http://studentam.net.ua/content/view/7858/97/>, <http://eprints.zu.edu.ua/699/1/03cnloon.pdf>

2. Luis Fernandes (2016). *How to have an effective whole-school approach to digital tools in education? School Education Gateway. Available at: https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/experts/how_to_address_the_challenges_.htm*] (In English)

3. *Monitoring of the Integration of Ukrainian Higher Education System into European Higher Education and Research Area: Analytical Report (Ed. T.V. Finikov, O. I. Sharov). Kyiv, 2014, 130 – 143. (in English)*

2.1.25. **Практичне заняття 5.** Презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту). (2 години)

Критерії оцінювання презентації:

I рівень - початковий. *Зміст презентації.* Проект зацентований на темі, але не висвітлює її. Мають місце фактичні помилки чи незрозумілості, але вони не значні. Найвні значні фактичні помилки, незрозумілості та нерозуміння теми. *Оформлення.* Не всі використані слайди відповідають темі. Відсутні аудіо-візуальні ефекти. Кількість слайдів не більше 5. *Групова робота.* Між членами групи часто виникали непорозуміння; не всі активно працювали.

II рівень - достатній. *Зміст презентації.* Нечітко сформульовано мету. Не зовсім коректно підібрані приклади. Порушено логіку викладу матеріалу. Зміст презентації важко сприймається. *Оформлення.* Робота переобтяжена ілюстраціями, які заважають сприймати зміст. Не продумано оформлення слайдів та розміщення тексту на них. Кількість слайдів не більше 7. *Групова робота.* Між членами групи відсутнє взаєморозуміння та співпраця; не всі активно працювали.

III рівень - середній. *Зміст презентації.* Не чітко сформульовані мета та завдання. Порушено логіку викладу матеріалу. Не вдало підібрані приклади. *Оформлення.* Вдало підібране кольорове оформлення. В роботі відсутні аудіо-відео ефекти. Кількість слайдів не більше 8. *Групова робота.* В презентації не прослідковується робота всіх членів. Члени групи з повагою ставилися один до одного під час роботи.

IV рівень - високий. *Зміст презентації.* Чітко сформульовані мета та завдання. Висновки сформульовані чітко і відповідають темі та меті. Презентація чітка і зрозуміла глядачам. Відсутні граматичні та стилістичні помилки. *Оформлення.* Інформація логічно викладена. Вдало використані аудіо та відео ефекти. Використано діаграми. Кількість слайдів більше 10. *Групова робота.* При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента.

2.1.26. Завдання для самостійної роботи студентів.

Дайте відповіді на такі запитання:

- Які інтерактивні технології використовують у викладанні STEM – предметів?
- Що таке інтегральна освітня технологія у викладанні STEM – предметів?
- Які технологія розвитку критичного мислення при викладанні STEM – предметів?

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки.

Література:

1. Bevan, B., Gutwill, J.P., Petrich, M. and Wilkinson, K., (2015), 'Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice', *Science Education*, 99(1), pp.98-120.
2. De Jong, T., Lazonder, A.W., Pedaste, M., & Zacharia, Z.C. (2018). *Simulations, games and modelling tools for learning*. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman & P. Reimann (Eds.) *International Handbook of the Learning Sciences*, Oxford: Routledge.
3. Fry H., Ketteridge S., Marshall S.. *A handbook for teaching and learning in higher education*// London: Kogan Page, 2000.
4. <https://www.skillsyouneed.com/learn/critical-thinking.html>

2.1.27. Запитання до модульної контрольної роботи 1:

1. Дайте визначення поняття «STEM-предмети», «STEM-освіта».
2. Інноваційні засоби у навчальному процесі.
3. Форми організації навчального процесу STEM-освіти.
4. Обґрунтуйте доцільність впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України.
5. Реалізація STEM-освіти у різних країнах.

6. Сучасні освітні технології у викладанні природничих предметів в ЗСО.

7. Особливості використання новітніх освітніх технологій: дослідницьке навчання, метод проектів (Project-based learning), колаборативне навчання, дуальне навчання.

8. Окресліть практичні основи застосування “перевернутого” навчання та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).

9. Виділіть позитивні та негативні особливості застосування “перевернутого” навчання та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).

10. Визначте основні вимоги до структури уроку при “перевернутому” навчанні.

Критерії оцінювання результатів модульної контрольної роботи 1:

Задовільно (3 бали): Студент володіє матеріалом на початковому рівні. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичну педагогічну діяльність. Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ.

2.2. Змістовий модуль 2. Inquiry based learning у роботі вчителя ЗСО та викладача ВНЗ

2.2.1. Тема 1. Переваги та труднощі використання проблемно-орієнтованого навчання (Inquiry based learning)

2.2.2. **Мета:** Ознайомитися з перевагами та труднощами використання проблемно-орієнтованого навчання (Inquiry based learning) та застосовувати його для викладання біологічних дисциплін.

Очікувані результати: вміти використовувати проблемно-орієнтоване навчання (Inquiry based learning) при викладанні біологічних дисциплін.

2.2.3. **Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою.**

Форми оцінювання: поточний контроль на пратичних заняттях.

Критерії оцінювання:

I рівень - початковий. Відповідь при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення;

II рівень - достатній. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний розв'язувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності;

III рівень - середній. Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обгрунтована, хоча і бракує власних суджень.

IV рівень - високий. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

2.2.4. Цифрові інструменти: презентації.

2.2.5. Інноваційні технології навчання: комп'ютерні технології.

2.2.6. Лекція 3.

Тема: Переваги та труднощі використання дослідницько-орієнтованого навчання (Inquiry based learning). (2 години)

Мета: Ознайомитися з перевагами та труднощами використання дослідницько-орієнтованого навчання (Inquiry based learning) та застосовувати його для викладання біологічних дисциплін.

План

- Дослідницько-орієнтоване навчання як одна з інноваційних технологій навчання.
- Порівняльна характеристика традиційної технології та технології дослідницько-орієнтованого навчання.
- Компоненти дослідницько-орієнтованої технології навчання.
- Діяльність вчителя та учня в дослідницько-орієнтованому навчанні.

Навчання через відкриття завжди було основним для освіти. Найкращі відповіді - це, звичайно, ті, які учні розкривають для себе, а не ті, які вони запам'ятовують від інших. Сьогодні для такого типу навчання часто застосовуються різні назви, зокрема "Дослідницько-орієнтоване навчання" та "Навчання на основі проектів". Ці поняття є відносно новими, а основні принципи навчання є значно старішими. Деякі вчителі вважають, що вони більш-менш однакові і розмежувати їх важко. "Дослідницько-орієнтоване навчання" завжди починається із запитань, проблем та викликів. Замість того, щоб повідомляти учням відомі факти чи готові рішення. Роль вчителя полягає в тому, щоб поставити початкові запитання своїм учням, а потім допомогти їм у пошуку відповідей. В ідеалі – для того, щоб відповідати істинному визначенню "Дослідницько-орієнтоване навчання" – цей процес передбачає, що учні будуть ставити нові і нові додаткові запитання. Ця навчальна технологія часто використовується в STEM- предметах, де, швидше за все, є остаточна відповідь на учнівські запитання. Школярі отримують її часто через процес виключення, експерименту, тестування, проб та помилок. Однак "Дослідницько-орієнтоване навчання" може бути застосоване до будь-якого предмету.

"Навчання на основі проектів" також починається з проблемної ситуації чи запитання, але його завдання, як правило, ширші. При "дослідницько-орієнтованому навчанні" учні відкривають для себе відповідь на проблемне запитання, а при "навчанні на основі проектів" відбувається вивчення,

дослідження відповіді. "Навчання на основі проєктів" має на меті, щоб учні здобували та розвивали свої знання та вміння шляхом значної роботи над детальним дослідженням проблеми, яка є захоплюючою та складною. З цієї причини таке навчання часто використовується на уроках літератури, при вивченні суспільних та історичних тем. А з точки зору результатів навчання – чудова можливість для учнів створити візуальні чи мультимедійні матеріали.

Проте, шукаючи відмінності між цими двома навчальними технологіями, не потрібно забувати про ключові моменти, спільні для них обох. І та, і інша наголошують на процесі навчання та викладання, а не лише на змісті предмету та отриманих знаннях.

Використання обох цих технологій або лише однієї з них, дозволить учням стати незалежними, критично мислячими людьми, що вміють самостійно збирати інформацію, ставити її під сумнів та інтерпретувати, а також формулювати власні висновки, засновані на доказах. У сучасному світі, заснованому на знаннях, ці життєві навички, напевно, ніколи ще не були такими цінними та необхідними.

Сутність концепції дослідницького навчання полягає в побудові навчального процесу таким чином, що він дає змогу моделювати основні елементи наукового дослідження в послідовності та пропорціях, що відповідають реальному стану справ у науці. За такого підходу освіту розглядають як навчальну модель науки. Дослідницько-орієнтоване навчання передбачає такі дії: пробудження природної зацікавленості учня; постановка запитань, вирішення проблем; співпраця в групі; розвиток критичного мислення; показ сутності науки та образу вченого, переваг проведення експериментів, зв'язку з практикою та повсякденним життям; інтеграція різних галузей науки, залучення учнів на всіх етапах навчання; проведення дослідження під керівництвом учителя (оскільки учень – це не вчений).

Дослідження складається з безлічі окремих кроків, порядок яких, як правило, не можна змінювати. Наприклад, визначають такі етапи дослідницько-орієнтованого навчання: 1) постановка проблеми; 2) формулювання гіпотези; 3) планування і підготовка (створення дослідницьких груп, підбір обладнання); 4) проведення експерименту; 5) спостереження й опис дослідження; 6) аналіз результатів; 7) перевірка гіпотези та формулювання висновків; 8) презентація результатів дослідження; 9) рефлексія.

Спрощену шести ступінчасту модель дослідження можна представити в такому вигляді: спостереження → формулювання проблеми → створення теорії → експеримент → обробка результатів → висновки.

Технологія дослідницько-орієнтованого навчання концептуально відрізняється від традиційних технологій навчання. Її особливістю є відкриття учнем суб'єктивно нових знань.

Порівняльна характеристика традиційної технології та технології дослідницько-орієнтованого навчання

Традиційне навчання

Фокус на засвоєнні змісту і менший акцент на розвиток навичок

У центрі навчання – вчитель

Учитель забезпечує передавання інформації, а учні повинні її засвоїти

Учні одержують знання і мало запитують

Оцінка орієнтована на одну правильну відповідь

Ресурси обмежені тим, що є в школі, і немає ніякого акценту на використання ресурсів зовнішнього середовища

Акцент на запам'ятовування наукових концепцій

Пошук однієї правильної відповіді

Подано необхідні визначення й наукові факти

Відтворення лабораторних процедур (як практичний досвід)

Експеримент як ілюстрація явища пізнання

Дослідницько-орієнтоване навчання

Фокус на використанні змісту навчання як засобу для засвоєння інформації та формування навичок вирішення проблем

У центрі навчання – учень

Учитель є посередником (фасилітатором) навчання

Учні беруть активну участь у побудові знань

Оцінка ґрунтується на прогресі розвитку навичок і розуміння змісту

Учням пропонують шукати і використовувати ресурси за межами класу і школи

Акцент на навчання через експериментування

Питання і дослідження відкриті для нових ідей і рішень

Самостійне формулювання визначень залежно від результатів міркувань

Лабораторна процедура тільки як інструмент реалізації ідей на практиці

Експеримент як інструмент для вирішення проблеми

Компоненти дослідницько-орієнтованої технології навчання (ДОТН)

Завдання: Отримання знань про предмет дослідження, методи дослідження і підходи, розвиток сприйняття, емоцій та мислення

Учитель: Навчання засобами науково-дослідницької діяльності, підготовка відповідних ситуацій для дослідження. Компетентність для реалізації ДОТН

Учень: Навчання через науково-дослідницьку діяльність, відкриття. Вивчення наукових методів

Зміст навчання: Знання, отримані за допомогою науково-дослідницької діяльності та методів дослідження – експериментування, вимірювань і спостережень

Методичні умови: Методи проблемного навчання, евристичні методи, метод пояснення, інструктажу, метод демонстрації, метод дискусії, метод проекту, методи інсценізації тощо

Організаційні умови: Групове навчання, екскурсії, проектне навчання тощо

Матеріальні умови: Лабораторне обладнання, експериментальні комплекти та матеріали

Перевагами технології навчання як дослідження є формування навичок пошуково-дослідницької діяльності, вивчення наукових принципів, систематичне вивчення, удосконалення та використання наявних знань, глибше розуміння спеціалізованих наукових понять, критичність до своєї роботи, усунення недоліків, розвиток навичок вирішення проблем, створення міжпредметних зв'язків, групова та командна робота, формування навичок комунікації тощо. Недоліками впровадження технології дослідницько-орієнтованого навчання можуть бути низька мотивація учнів до виконання дослідницької діяльності, недостатньо сформовані навички дослідницької діяльності, обмеження можливого впровадження (шкільне обладнання, час, ресурси, плани уроків), високі вимоги до підготовки та професіоналізму вчителів, великі затрати часу, недосконалість оцінювання навчальних досягнень учнів.

Діяльність вчителя та учня в дослідницько-орієнтованому навчанні

Діяльність вчителя:

- керує і координує процес навчання;

- використовує запитання, які спрямовують учнів до розуміння й досягнення певних цілей;

- не підштовхує учнів до мети, а допомагає в розробленні проблеми, формулюванні гіпотези і пропонує методи перевірки достовірності;

- проводить підготовку інструментів і матеріалів для учнів;

- пропонує очікувані та курйозні питання та ідеї для учнів;

- обирає методи роботи з учнями

Діяльність учня:

- вчиться і хоче вчитися;

- виконує завдання і спостереження, використовуючи відповідні інструменти;

- виявляє активність у роботі в групі, команді, спілкується й обговорює проблеми з однокласниками і вчителем, прагне знайти вирішення проблеми;

- ставить запитання, пов'язані з відкриттям, висловлює ідеї, вислуховує ідеї інших і об'єктивно їх оцінює;

- планує способи перевірки ідей;

- обробляє інформацію, практично проводить спостереження й перевірку.

2.2.7. Практичне заняття 6. Дослідницько-орієнтоване навчання (Inquiry based learning) (2 години)

Види діяльності студентів: усне опитування та групова робота.

Інструкція для студентів:

1. Об'єднайтеся в групи.
2. Дайте відповіді на питання 2.2.8.
3. Заповніть таблицю 1 і таблицю 2, перейшовши за посиланням http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2017_4_18
4. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів групової роботи.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика традиційної технології та технології дослідницько-орієнтованого навчання

Традиційне навчання	Дослідницько-орієнтоване навчання

Таблиця 2. Роль вчителя та учня в дослідницько-орієнтованому навчанні

Роль вчителя	Роль учня

Критерії оцінювання усних відповідей студентів:

Задовільно (3 бали): Студент відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Добре (4 бали): Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Критерії оцінювання результатів групової роботи:

Задовільно (3 бали): Не всі члени групи активно працювали. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Між членами групи відсутня командна робота та співпраця; не всі студенти активно працювали. Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень.

Відмінно (5 балів): При виконанні групової роботи простежується взаємоповага, злагодженість та робота кожного студента. Відповіді обґрунтовані, студенти вміють самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію.

2.2.8. Теми групових завдань:

1. Порівняння традиційного та дослідницького навчання.
2. Теоретичні та практичні аспекти проблемного навчання.
3. Труднощі при реалізації дослідницького навчання.

2.2.9. Завдання для самостійної роботи студентів.

Дайте відповіді на запитання:

1. Як формувати мотивацію для проблемного навчання?
2. Які способи створення проблемних ситуацій Ви знаєте?
3. Які переваги та недоліки дослідницького навчання?
4. Які особливості використання дослідницького навчання у ВНЗ України та інших країн?

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки.

Література:

1. Третько, В. В. Взаємозв'язок дослідницько-орієнтованого навчання і викладання у вищій школі Великої Британії [Текст] / В. В. Третько // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Педагогіка. Соціальна робота / голов. ред. І.В. Козубовська. – Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – Вип. 36. – С. 179–183. – Бібліогр. : с. 182 (7 назв).

2. Papaevripidou M., Zacharia Z.C. Using Teachers' Inquiry-oriented Curriculum Materials as a Means to Examine their Pedagogical Design Capacity and Pedagogical Content Knowledge for Inquiry-based Learning, 2017.

3. De Jong, T., Lazonder, A.W., Pedaste, M., & Zacharia, Z.C. (2018). Simulations, games and modelling tools for learning. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman & P. Reimann (Eds.) *International Handbook of the Learning Sciences*, Oxford: Routledge.

4. Слободянюк Н.Г. Упровадження особистісно орієнтованого навчання та виховання: проблеми і перспективи розвитку [Електронний ресурс] / Н. Г. Слободянюк – Режим доступу до журн. : http://narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/yupysku/4/statti/4slobodyanuk/4slobodyanul.htm

2.2.10. Практичне заняття 7. Он-лайн лабораторії: різноманіття та особливості функціонування. (2 години)

Види діяльності студентів: індивідуальна робота.

Інструкція для студентів:

1. Перейдіть за посиланням: <https://www.golabz.eu/labs>
2. Ознайомтеся з наявними Он-лайн лабораторіями.

3. Ознайомтеся з Он-лайн лабораторіями на біологічну тематику.
4. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів індивідуальної роботи.

Критерії оцінювання результатів індивідуальної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання з консультацією викладача. Студент володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу. Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена.

Добре (4 бали): Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.

Відмінно (5 балів): Відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичну педагогічну діяльність.

Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.

2.2.11. Завдання для самостійної роботи студентів.

1. Ознайомтеся з Он-лайн лабораторіями із загальної біології та екології.
2. Які з них Ви пропонуєте використати при викладанні у ЗСО? Чим зумовлений Ваш вибір? Обґрунтуйте відповідь.

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки.

Література (посилання):

1. <https://support.golabz.eu/support/teachers-support-manual>

2.2.12. **Тема 2. Особливості створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces).**

2.2.13. **Мета:** Ознайомитися із особливостями створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces) та застосовувати їх у практичній діяльності.

Очікувані результати: Вміти створювати е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces).

2.2.14. **Критерії та форми оцінювання результатів навчання за темою.**

Форми оцінювання: поточний контроль на пратичних заняттях, підготовка та презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту).

Критерії оцінювання:

I рівень - початковий. Відповідь при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення.

II рівень - достатній. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний розв'язувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

III рівень - середній. Студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча і бракує власних суджень.

IV рівень - високий. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими, системними; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

2.2.15. Цифрові інструменти: презентації

2.2.16. Інноваційні технології навчання: комп'ютерні технології

2.2.17. Лекція 4.

Тема: Особливості створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces). (2 години)

Мета: Ознайомитися з особливостями створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces), навчитися створювати ILS та застосовувати їх у практичній діяльності вчителя.

План

- Фази «дослідження» (inquiry) та їх послідовність (inquiry cycle).
- Додатки та їх використання при створенні ILS.
- Різноманіття сценаріїв «дослідження» (inquiry).

Фази «дослідження» (inquiry) та їх послідовність (inquiry cycle).

Орієнтація

Концептуалізація

Дослідження

Висновок

Обговорення

Дослідницько орієнтоване навчання починається з орієнтації і проходить через концептуалізацію до фази дослідження, де можливі кілька циклів. А закінчується, зазвичай, у фазі Висновки. Фаза дискусії (яка включає в себе спілкування та рефлексію) потенційно присутня в кожній точці під час навчання.

Фаза «Орієнтація» у якій студенти не тільки отримують уявлення про досліджувану тему, але й знайомляться з проблемою, яку потрібно вирішити. Якщо цікавість студентів вже викликана попередніми дослідженнями чи інтересами, цю фазу можна не використовувати.

Фаза «Концептуалізація» Перед виконанням експериментів учням необхідно сформулювати огляд теми дослідження та вирішити, що вони хочуть

дізнатися. Вони роблять це шляхом формулювання дослідницьких питань. Дослідницьке питання - це питання, на яке можна відповісти, зробивши експерименти. У цій фазі учні також можуть формулювати гіпотези. Вчені використовують усі знання та зібрану інформацію щодо теми дослідження, щоб висловити здогади про результати експериментів. Учнів потрібно навчити робити припущення щодо відповіді на запитання (-и), спираючись на знання, які вони отримали на попередньому етапі. Таке припущення стане гіпотезою. Учні можуть сформулювати більше однієї гіпотези.

У фазі «Дослідження» залежить від дій, що були у фазі концептуалізації (починається з питання або з гіпотези). Інтерпретація даних отриманих після проведення експерименту чи дослідження, відбувається також у цій фазі.

Після **Інтерпретації даних** можна перейти до фази **Висновку** або повернутися до фази **Концептуалізації**, щоб переглянути існуючі або визначити нові запитання чи гіпотези, що робить навчання циклічним процесом.

Якщо в процесі дослідження або експерименту були виявлені якісь проблеми, можливо, було б хорошою ідеєю повернутися назад, щоб змінити план або дизайн експерименту. Якщо учень зібрав достатньо даних для підтвердження своєї гіпотези або для відповіді на поставлене питання, то він може перейти до наступного етапу для оформлення остаточних висновків.

У фазі **висновку** результати фази дослідження порівнюються з результатами фази концептуалізації. У випадку, якщо збір даних виявився не таким успішним, як планувалося, учень може повернутися до фази концептуалізації, щоб повторно викласти запитання або гіпотезу. У цьому випадку результати Інтерпретації даних слугують студенту як нові теоретичні знання для формулювання запитань або гіпотез.

Усі фази від **орієнтації до висновку** пов'язані з фазою дискусії, з двома її підфазами комунікації та рефлексії. І спілкування, і роздуми можна розглядати як тривалі процеси, які допомагають учням отримувати відгуки про свій навчальний процес, обмінюючись своїми результатами, та ідеями, пов'язаними з процесом. Це означає пряме спілкування між однолітками, викладачем тощо.

ОРІЄНТАЦІЯ – фаза, де учні не тільки отримують уявлення про тему, яку слід досліджувати, але також знайомляться з проблемою, яку потрібно вирішити. Вона повинна стимулювати зацікавленість учнів проблемою, що

знаходиться в роботі. Цю фазу також використовують для активізації попередніх та нових знань учнів.

Створюючи ILS, ви можете спробувати викликати *зацікавленість учнів*, використовуючи:

- Включення відео з YouTube або власного персоналізованого відео.
- Починаючи з дивного або суперечливого твердження
- Задаючи питання, що провокують роздуми, наприклад:

Як це працює ? Чому так? Що буде, якщо? Коли це відбувається? Хто його відкрив? Звідки воно походить?

Активізація попередніх та нових знань може бути досягнута за допомогою:

- Посилань на конкретні веб-сайти, що визначають термінологію чи подану довідкову інформацію,
- Використання додатку Quiz Master для підготовки запитань для учнів
- Використання додатку Input Vox для підготовки відкритих питань для учнів.
- Групове обговорення через додаток Padlet, де студенти пишуть або додають малюнки на онлайн-дошці
- Створення частково готової «карти думок» за допомогою додатку Concept Mapper, яку студенти розширюють або виправляють. Концептивна карта допомагає студентам краще візуалізувати зв'язки та організацію між різними поняттями.

Ви можете представити концептуальну карту наступним текстом: **Концептуальна карта** - це візуальне зображення ваших думок, інформації та знань. Вона містить поняття та зв'язки між цими поняттями, які візуально представлені стрілками та кольорами. Це допомагає вам організувати інформацію та формує структуру, яка дозволяє вам легше придумувати нові ідеї.

На цій фазі Ви можете заохотити учнів брати участь у бесіді з теми, що вивчається. Дозвольте їм описати свої ідеї, але ще не вказуйте на помилки, оскільки учні виявлять власні помилки до кінця уроку. Крім того, ви можете записати ці ідеї і повернутися до них на пізнішому етапі. Постарайтеся стежити за обговоренням між учнями і попросіть їх мислити критично. Наприклад, запитайте їх: «Що ви думаєте про те, що щойно сказали ваші однокласники? Чи

згодні ви чи не згодні? Чому? »Під час обговорення з учнями теми обов'язково задавайте науково орієнтовані запитання, щоб надалі їх зацікавити.

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ На етапі концептуалізації учні мають різні варіанти для формування ключових понять, які повинні вивчатися в дослідницькій фазі. Фаза пропонує дві (альтернативні) підфази, запитання та гіпотези, результати яких мають подібні компоненти. Учні повинні сформулювати гіпотезу - це формулювання твердження або набору тверджень, які необхідно перевірити, або сформулювати запитання, які будуть досліджувати.

Розробляючи цей етап, ви можете:

- включити додаток Question Scratchpad, щоб допомогти студентам сформулювати дослідницькі питання за допомогою простого методу перетягування. Цей додаток може бути налаштовано на те, щоб запропонувати готові запитання, частково сформульовані запитання або добір заздалегідь визначених термінів, які учень поєднує разом для формування повного дослідницького питання.

- Потрібно підкреслити, що на дослідницьке запитання можна відповісти, проводячи експерименти.

- Якщо ви думаєте, що учням буде складно формулювати дослідницьке запитання самостійно, ви можете навести одне як приклад. У цьому випадку слід розглянути можливість спонукати студентів уважніше вивчити це дослідницьке питання: Щоб відповісти на це дослідницьке запитання, за якою змінною, на вашу думку, потрібно спостерігати чи вимірювати?

При розробці фази концептуалізації з використанням підходу, орієнтованого на формулювання гіпотези, ви можете:

Включити додаток Hypothesis Scratchpad, щоб допомогти учням сформулювати гіпотези, використовуючи простий метод перетягування.

Цей додаток може бути налаштований так, щоб пропонувати готові гіпотези, частково сформульовані гіпотези або добір заздалегідь визначених термінів, які учень поєднує разом для повного формування гіпотези.

Робіть підказки, використовуючи такі тексти:

- Хороша гіпотеза - це передбачення, яке перевіряється у вигляді: “Якщо змінна А змінюється, то змінна В теж зміниться”.

- Вкажіть сила чи напрямок змінюються (наприклад, збільшується, зменшується, залишається однаковим).

- Використовуйте лише одну залежну змінну в той час, коли формулюєте гіпотезу.

Коли учні працюють, ви можете надати їм підказки, допомоги сформулювати відповідне дослідницьке питання або гіпотезу.

ДОСЛІДЖЕННЯ Фаза дослідження - це те, коли цікавість перетворюється на дію, щоб відповісти на поставлене дослідницьке запитання чи гіпотезу. Учні розробляють плани експериментів, досліджують, змінюючи значення змінних, досліджують (спостерігають), роблять прогнози та інтерпретують результати.

Вчителю необхідно підкреслити, що учням потрібно вказати (вибрати) змінну, яку вони хочуть змінити від одного експерименту до іншого (тобто незалежна змінна), змінну, яку вони хочуть зберегти однаковою (тобто контрольна змінна) та змінна, яку вони хочуть спостерігати / вимірювати (тобто залежна змінна).

Використовуйте додаток Experiment Design Tool, щоб направляти учнів на планування своїх наукових експериментів. Цей додаток вимагає від учнів вибору змінної із заздалегідь визначеного списку та вибору, чи буде вона змінюватися, залишатись однаковою або вимірюватися (тобто студенти визначають незалежні, залежні та контрольні змінні). Після категоризації змінних додаток вимагає від учнів задати значення незалежних та контрольних змінних. Далі учні виконують експеримент, використовуючи ці значення, і, нарешті, записують результат своєї залежної змінної. В цілому додаток дає можливість скласти детальний план проведення експериментів.

Використовуйте додаток Observation Tool, щоб допомогти учням записати свої спостереження, зроблені під час підготовки, проведення та аналізу експерименту, а згодом отримайте ці спостереження в Conclusion Tool як основу для висновку.

Використовуйте додаток Data Viewer, щоб допомогти учням організувати та візуалізувати дані отримані під час експерименту.

Надавайте учням підказки використовуючи такий текст: Не забудьте змінити лише одну змінну за один раз і вести нотатки не тільки отриманих даних, але і про сам процес.

- Чи зробили ви всі необхідні маніпуляції перед запуском експерименту?
- Ви зібрали достатньо даних?

Залежно від знань та вмінь ваших учнів, ви можете вибрати спосіб представлення результатів експерименту. Визначте, які дані ви очікуєте від учнів, наприклад таблиця, графік, певні обчислення. Це може залежати від рівня ваших учнів.

ВИСНОВОК Фаза висновку полягає в тому, що результати фази Дослідження порівнюються з результатами фази Концептуалізації та робляться висновки. При розробці фази висновку ви можете:

- підкреслити, що учні повинні обдумати отримані ними дані в ході проведення експерименту, та які дані допоможуть їм підтвердити або спростувати свої гіпотези.
- використовуйте Conclusion Tool, щоб студенти могли перевірити, чи результати їхніх експериментів, записаних у Observation Tool, підтверджують їхні гіпотези, або співвідносяться з запитаннями, які внесені у Question Scratchpad.

ОБГОВОРЕННЯ В цій фазі відбувається обмін результатами дослідницько-орієнтованого навчання. Він включає процес опису, критики, оцінки та обговорення всього процесу навчання або конкретної його фази. Він містить дві підфази - «Спілкування та рефлексія», які допомагають студентам ділитися своїми висновками. При розробці фази обговорення ви можете:

- Використовувати інструмент Reflection Tool, щоб студенти отримали інформацію про використання часу на проходження ILS.

Рефлексія передбачає замислитися над тим, що учні робили на всіх фазах ILS. Запропонуйте учням переглянути журнал часу активності, щоб згадати, як вони розподілили свій час на виконання всіх фаз. Учні повинні проаналізувати чому вони витратили багато часу саме на ту чи іншу фазу ILS (завдання були дуже важкими чи ви захопилися виконуючи дуже цікаві завдання).

Використовуйте Input Box, щоб спонукати учнів до рефлексивного мислення за допомогою відкритих питань, таких як:

- Що було найважчим під час вашої діяльності і чому цей етап був найважчим?
- Чи ви змінюєте рівень довіри до своїх гіпотез? Якщо так, то які експерименти чи спостереження змусили вас змінити свою думку? Чи було у вас достатньо даних та спостережень, щоб зробити свої висновки?
- Як на вашу думку, що потрібно змінити у завданнях ILS?

- Після завершення навчальної діяльності, можна дати завдання учням оформити звіт або створити презентацію, узагальнюючи отриманий досвід. У цьому випадку ви можете скористатися програмою File Drop, щоб дозволити учням подати цифровий файл.

Якщо учні викладають презентації щодо своїх висновків, то заохочуйте їх до ведення дискусії та коментарів один одному. Презентація віч-на-віч є важливою частиною того, як професійні вчені повідомляють свої результати досліджень у реальному житті.

Використання додатків у різних фазах при створенні ILS

Фаза	Підфаза	Інструмент	Опис
Орієнтація		Concept mapper	Концептивна карта допомагає студентам візуалізувати зв'язки між різними поняттями. На початку студентів можна попросити придумати якомога більше термінів.
Концептуалізація	Формулювання дослідницьких питань	Questioning Scratchpad	Перед виконанням експериментів учням необхідно обдумати тему дослідження та вирішити, що вони хочуть знати. Вони роблять це шляхом формулювання дослідницьких питань. Дослідницьке питання - це питання, на яке можна відповісти, проводячи експерименти.
	Генерування гіпотез	Hypothesis Scratchpad	Вчені використовують усі знання та зібрану інформацію щодо теми дослідження, щоб зробити науково обгрунтоване припущення про результати експериментів. Попросіть своїх учнів зробити науково обгрунтоване припущення відповіді на запитання, спираючись на попередні знання. Це припущення стане їхньою гіпотезою.

Дослідження	Експеримент	Experiment Design Tool	Цей додаток вимагає від учнів вибору змінної із заздалегідь визначеного списку та вибору, чи буде вона змінюватися, залишатись однаковою або вимірюватися (тобто учні визначають незалежні, залежні та контрольні змінні). Після категоризації змінних додаток вимагає від учнів задати значення незалежних та контрольних змінних. Далі учні виконують експеримент.
Висновки		Conclusion Tool	Учні обдумують зібрані ними дані та обговорюють, які дані допоможуть їм підтвердити чи спростувати свою гіпотезу.
Обговорення	Рефлексія	Reflection Tool	Попросіть учнів подумати над тим, що слід змінити, а що залишити для вдосконалення ILS.

Сценарій Go-Lab описує, всі дії, матеріали та взаємодії вчителів та учнів. Сценарії відрізняються включеними видами діяльності та їх поєднанням: а) офлайн та онлайн-операцій; б) індивідуальні чи спільні дії; в) розподіл діяльності між вчителями та системою; г) послідовність дій. Описано шість різних сценаріїв, які можна використовувати для формування дидактичної структури ILS. Вибір певного сценарію залежить від ряду умов. Вони стосуються навчальних цілей, особливостей учнів, зокрема рівня попередніх знань учнів та навичок дослідницько-орієнтованого навчання та організаційних питань.

У базовому сценарії навчання студентів зосереджено на виконанні фундаментальних завдань дослідження, таких як визначення величини змінних, прогнозування, проведення експериментів та формулювання висновків на основі доказів. Щоб полегшити логічний та безперервний потік навчання для студентів, базовий сценарій зручно розділити на п'ять основних фаз:

Орієнтація

Концептуалізація

Дослідження

Висновок

Обговорення

Ці п'ять фаз структурують навчання учнів так, щоб незалежно від їх отриманих знань і здібностей, вони змогли досягти оптимальних результатів. Це є можливим через те, що на певних фазах існує декілька варіантів керівництва навчанням. Наприклад, на етапі концептуалізації можна спрямовувати учнів на питання, яке вони згодом вивчають у фазі дослідження. Це особливо вигідно для початківців, які щойно ознайомилися з цією темою і їм цікаво досліджувати зв'язки між новими поняттями. Учням, які вже знайомі з темою, можна запропонувати сформулювати гіпотези на етапі концептуалізації, які вони згодом перевіряють, проводячи відповідні експерименти на етапі дослідження. Систематичне тестування гіпотез контрольованими експериментами є визначальною особливістю того, як професійні вчені підходять до вирішення проблем у реальному житті. Загалом, базовий сценарій забезпечує гнучкий досвід навчання для вирішення справжніх задач у науці шляхом дотримання дослідницького способу мислення, а не просто запам'ятовування встановлених фактів.

У сценарії «Знайди помилку!» процес запиту організований навколо виявлення помилок інших (вигаданих) учнів з певної теми. Дослідження показують, що це дуже ефективний підхід до навчання, оскільки він дає учням чіткий фокус у процесі дослідження та допомагає подолати поширені помилки. Виявлення помилок у роботі інших людей виявляється більш ефективним, ніж виявлення власних помилок, оскільки власні помилки часто відносять до зовнішніх причин. Важливими умовами успіху є те, щоб студенти активно працювали з помилками і отримували зворотній зв'язок. ІЛС, які дотримуються цього сценарію, вводять неправильну ідею (ї) від певної особи на етапі орієнтації чи концептуалізації та просять учнів сформулювати на основі цих помилок конкретні гіпотези (використовуючи Hypothesis Scratchpad). На наступних етапах необхідно провести експерименти, щоб перевірити ці гіпотези, і виправити помилки у початкових гіпотезах. Після цього учні мають задуматися над тим, що, на їхню думку, спричинило помилки. Цей сценарій зосереджений лише на розумінні концептуальних знань. Сценарій "Знайди

помилку" може бути використаний учнями, які мають попередні поверхневі знання, а також новачками у роботі з ILS. В останньому випадку «помилки» потрібно вбудовувати в більш обширну інформацію по темі дослідження, а також потрібна більша підтримка учнів у вигляді (частково) розроблених експериментів.

Сценарій Головоломка. Розглядається як найважливіша стратегія спільної наукової освіти. Однією з головних характеристик цієї точки зору є те, що студенти мають можливість вчитися один у одного, спілкуючись з однолітками та обмінюючись інформацією. Учні групуються двічі, спочатку в домашніх групах, а потім у експертних групах. Останні заглибляться глибше в частину дослідження. Коли кожен експерт повернеться до своєї домашньої групи, він поділиться отриманими знаннями з іншими членами домашньої групи. Вклад кожного учня - це як частина пазлів, яка повинна бути там, щоб сформувати всю фігуру. У Сценарії головоломки позитивні результати спільного навчання каталізуються шляхом сприяння взаємодії учнів у експертних та домашніх групах. Однак для цього потрібно, щоб школярі володіли необхідними комунікативними навичками, такими як навички міжособистісного характеру та аргументації.

Сценарій Шість капелюхів - це широко прийнята техніка творчості в різних галузях, включаючи освіту. По суті, Шість капелюхів, що думають, містять вказівки щодо прийняття різних способів мислення, що характеризуються шістьма кольоровими капелюшками: білим, червоним, чорним, жовтим, зеленим та синім. Техніка «Шість капелюхів мислення» успішно застосовується для викладання предметів STEM і було визначено ряд переваг, таких як сприяння творчості та вирішенню проблем, стимулювання різноманітності думок та співпереживання.

2.2.18. Практичне заняття 8-10. Методика створення е-освітніх дослідницьких середовищ (Inquiry learning spaces). (8 годин)

Види діяльності студентів: індивідуальна робота.

Інструкція для студентів:

1. Перейдіть за посиланням: <https://www.golabz.eu/labs>
2. Ознайомтеся з наявними е-освітніми дослідницькими середовищами (ILS).
3. Ознайомтеся з наявними е-освітніми дослідницькими середовищами (ILS) на біологічну тематику.

4. Перейдіть за
посиланням: <https://support.golabz.eu/videos?category=5>
5. Перегляньте навчальні відео як створити е-освітнє дослідницьке середовище (ILS).
6. Створіть е-освітнє дослідницьке середовище (ILS) на одну з біологічних тем.
7. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів індивідуальної роботи.

Критерії оцінювання результатів індивідуальної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання з консультацією викладача. Студент володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу. Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена.

Добре (4 бали): Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.

Відмінно (5 балів): Відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичну педагогічну діяльність. Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.

2.2.19. Завдання для самостійної роботи студентів.

1. Створення та презентація власних е-освітніх дослідницьких середовищ (ILS).

Критерії оцінювання результатів самостійної роботи студентів:

Задовільно (3 бали): Зміст презентації. Нечітко сформульовано мету. Не зовсім коректно підібрані приклади. Порушено логіку викладу матеріалу. Зміст презентації важко сприймається. *Оформлення.* Робота переобтяжена ілюстраціями, які заважають сприймати зміст. Не продумано оформлення слайдів та розміщення тексту на них. Кількість слайдів не більше 7.

Добре (4 бали): Зміст презентації. Не чітко сформульовані мета та завдання. Порушено логіку викладу матеріалу. Не вдало підібрані приклади. *Оформлення.* Вдало підібране кольорове оформлення. В роботі відсутні аудіо-відео ефекти. Кількість слайдів не більше 8.

Відмінно (5 балів): Зміст презентації. Чітко сформовані мета та завдання. Висновки сформульовані чітко і відповідають темі та меті. Презентація чітка і зрозуміла глядачам. Відсутні граматичні та стилістичні помилки. *Оформлення.* Інформація логічно викладена. Вдало використані аудіо та відео ефекти. Використано діаграми. Кількість слайдів більше 10.

2.2.20. **Практичне заняття 11.** Презентація індивідуального дослідницького завдання (проекту) (ILS). (2 години)

Види діяльності студентів: індивідуальна робота.

Інструкція для студентів:

1. Презентуйте створену Вами ILS.
2. Ознайомтеся з критеріями оцінювання результатів індивідуальної роботи.

Критерії оцінювання результатів індивідуальної роботи студентів (ILS):

Оцінка Критерії	<i>Задовільно (3 бали)</i>	<i>Добре (4 бали)</i>	<i>Відмінно (5 балів)</i>
Використання фаз “inquiry cycle”	Всі фази використані, але є деякі неточності у змісті окремих фаз	Правильне використання фаз циклу. Вони включають в себе основні властивості кожного етапу, але є деяка відсутність узгодженості	Правильне використання фаз циклу. Всі фази можуть бути чітко визначені. Для кожної фази існують специфічні властивості
Використання інструментів (apps)	Використовуються інструменти, але немає інформації про те, як учням скористатися цим інструментом	Інструменти використані правильно, але в деяких випадках в учнів можуть виникнути проблеми при їх використанні	Інструменти використані правильно. Учні можуть легко скористатися ними
Використання віртуальної (Он-лайн) лабораторії	Використано віртуальну лабораторію; вона пов'язана з темою уроку, але немає вказівок щодо її використання.	Використано віртуальну лабораторію; вона пов'язана з темою уроку; є рекомендації для користувачів, але вона не детальні.	Вдало підібрано віртуальну лабораторію; вона тісно пов'язана з темою уроку; є детальні вказівки щодо її використання.

Оцінювання	Використано лише два типи питань (наприклад, правильно / неправильно; та множинний вибір), але питання знаходяться на низькому когнітивному рівні і мало пов'язані з темою.	Використано різні типи питань; вони пов'язані з темою, але виявляють лише рівень знань або розуміння.	Використано різні типи запитань (наприклад, відкриті, правильно / неправильно, множинний вибір або відповідність); вони пов'язані з темою, і вони виявляють різні когнітивні рівні (знання, аналіз, розуміння тощо)
Підтримання уваги учнів	Увага учнів розсіюється під час виконання завдань	Тільки деякі фази містять завдання, які привертають увагу учнів	Кожна фаза містить завдання, які стимулюють увагу учнів
Попередній досвід та знання	Завдання ILS зовсім не опираються на попередні знання учнів.	Завдання ILS частково опираються на попередні знання та практичний досвід	Завдання ILS активізують попередні знання та досвід, пояснюють нові терміни, використовуючи діалоги чи віртуальні підказки
Ємність робочої пам'яті	В ILS використані довготривалі відео (більше 6 хвилин), а також не доречна візуальна інформація	В ILS використані відео тривалістю 3-6 хвилин; в деяких фазах є приховані підказки, що дають додаткові пояснення учням.	В ILS використані відео тривалістю до 3 хвилин; увага учнів фокусується на важливій інформації

2.2.21. Запитання до модульної контрольної роботи 2:

1. Переваги та труднощі використання проблемно-орієнтованого навчання (Inquiry based learning).
2. Порівняйте традиційне та дослідницьке навчання.
3. Окресліть теоретичні та практичні аспекти проблемного навчання.
4. Які труднощі виникають при реалізації дослідницького навчання у школі.
5. Які особливості використання дослідницького навчання у ВНЗ.
6. Окресліть способи створення проблемних ситуацій та формування мотивації у школярів.
7. Особливості функціонування е-освітніх дослідницьких середовищ.
8. Особливості створення е-освітніх дослідницьких середовищ.

Критерії оцінювання результатів модульної контрольної роботи 2:

Задовільно (3 бали): Студент володіє матеріалом на початковому рівні. Відповіді носять фрагментарний характер, що зумовлено поверхневим знайомством з проблемою.

Добре (4 бали): Відповіді повні, логічні, але бракує власних суджень та обґрунтованих висновків. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях.

Відмінно (5 балів): Відповіді повні, логічні; студент вміє самостійно оцінювати факти та відстоювати особисту позицію, робить обґрунтовані висновки; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичну педагогічну діяльність. Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ.

3. Завдання для підсумкової атестації.

3.1. Перелік питань для підсумкового контролю (заліку):

1. Визначення поняття «STEM-предмети», «STEM-освіта».
2. Інноваційні засоби у навчальному процесі.
3. Форми організації навчального процесу STEM-освіти.
4. Передумови створення всеукраїнської мережі STEM-центрів/лабораторій.
5. Реалізація STEM-освіти у різних країнах.
6. Особливості використання новітніх освітніх технологій: дослідницьке навчання, метод проектів (Project-based learning), колаборативне навчання, дуальне навчання.
7. Особливості практичного використання “перевернутого” навчання (Flipped learning) та моделі перевернутого класу (Flipped classroom).
8. Особливості використання новітніх освітніх технологій у ВНЗ.
9. Ігрові технології у викладанні STEM – предметів.
10. Інтерактивні технології у викладанні STEM – предметів.
11. Інтегральна освітня технологія у викладанні STEM – предметів.
12. Технологія розвитку критичного мислення при викладанні STEM – предметів.
13. Переваги та труднощі використання проблемно-орієнтованого навчання (Inquiry based learning).
14. Порівняльна характеристика традиційної технології та технології дослідницько-орієнтованого навчання.
15. Роль вчителя та учня в дослідницько-орієнтованому навчанні.
16. Теоретичні та практичні аспекти проблемного навчання.
17. Формування мотивації, як одне із завдань проблемного навчання.
18. Способи створення проблемних ситуацій.
19. Переваги та недоліки дослідницького навчання.
20. Особливості використання дослідницького навчання у ВНЗ.
21. Фази «дослідження» (inquiry) та їх послідовність (inquiry cycle).
22. Різноманітні сценарії «дослідження» (inquiry).

4. Список рекомендованої літератури (у т.ч. електронні ресурси):

Основні:

1. Багрова О.В. Інтерактивні технології як об'єкт навчання педагогів у системі післядипломної педагогічної освіти [Електронний ресурс] / О. В. Багрова – Режим доступу до журн.: http://www.loippo.lg.ua/konf_inter.doc

2. Избаш С.С. Науково-теоретичні основи використання технології проектної діяльності в сучасній школі [Електронний ресурс] / С. С. Избаш – Режим доступу до журн.: <http://www.ukrdeti.com/firstforum/h16.html>

3. Момот Ю.Ю. Сучасні підходи до впровадження проектної технології у навчально-виховний процес закладів середньої освіти [Електронний ресурс] / Ю.Ю. Момот. – Режим доступу до журн.: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vpm/2009_6/momot.pdf

4. Нестерова Л.В. Інтерактивні методи навчання як фактор гуманізації професійної підготовки фахівців [Електронний ресурс] / Л. В. Нестерова, С. О. Сараєва. – Режим доступу до журн.: http://conf.vntu.edu.ua/humed/2010/txt/Nesterova_Saraeva.php

5. Сосницька. Н. Л. Вимоги до професійної підготовки вчителя фізики в умовах особистісно-орієнтованого навчання [Електронний ресурс] / Н. Л. Сосницька – Режим доступу до журн. : <http://studentam.net.ua/content/view/7858/97/>, <http://eprints.zu.edu.ua/699/1/03cnloon.pdf>

6. Слободянюк Н.Г. Упровадження особистісно орієнтованого навчання та виховання: проблеми і перспективи розвитку [Електронний ресурс] / Н. Г. Слободянюк – Режим доступу до журн. : http://narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/vupysku/4/statti/4slobodyanuk/4slobodyanul.htm

7. Шелудякова Н.О. Використання інтерактивних методів навчання при проведенні індивідуальних занять [Електронний ресурс] / Н.О. Шелудякова. – Режим доступу до журн. : <http://intkonf.org/sheludyakova-no-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-navchannya-pri-provedenni-individualnih-zanyat/>

8. Bevan, B., Gutwill, J.P., Petrich, M. and Wilkinson, K., (2015), 'Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice', Science Education, 99(1), pp.98-120.

9. De Jong, T., Lazonder, A.W., Pedaste, M., & Zacharia, Z.C. (2018). Simulations, games and modelling tools for learning. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman & P. Reimann (Eds.) International Handbook of the Learning Sciences, Oxford: Routledge.

10. Fry H., Ketteridge S., Marshall S. A handbook for teaching and learning in higher education// London: Kogan Page, 2000.
11. Luis Fernandes (2016). How to have an effective whole-school approach to digital tools in education? School Education Gateway. Available at: https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/experts/how_to_address_the_challenges_.htm] (In English)
12. Monitoring of the Integration of Ukrainian Higher Education System into European Higher Education and Research Area: Analytical Report (Ed. T.V. Finikov, O. I. Sharov). Kyiv, 2014, 130 – 143. (in English)
13. Papaevripidou M., Zacharia Z.C. Using Teachers' Inquiry-oriented Curriculum Materials as a Means to Examine their Pedagogical Design Capacity and Pedagogical Content Knowledge for Inquiry-based Learning, 2017.

Допоміжні:

1. Закон України «Про вищу освіту» від 1 липня 2014 року № 1556-VII. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Закон України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Закон України «Про загальну середню освіту». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/normativno-pravova-baza1.html>
4. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf
5. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konceptziya.pdf>
6. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / za zag. red. Bibik N. M. K.: TOB «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
7. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні (від 15 травня 2013 р. № 386-р.). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80>

8. Цифрова адженда України – 2020. Концептуальні засади (проект). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

Інші:

1. Волковський С.С. Освітні концепції та педагогічні технології [Електронний ресурс] / С.С. Волковський. – Режим доступу до журн. : <http://osvita.ua/school/theory/1241>
2. Кириченко Г.І. Аналіз впровадження педагогічної технології ТРВЗ в навчально-виховний процес дошкільного закладу [Електронний ресурс] / Г. І. Кириченко. – Режим доступу до журн.: http://ruo.kh.ua/readarticle.php?article_id=17



Modernization of Pedagogical Higher Education
by Innovative Teaching Instruments



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Modernization of Pedagogical Higher Education
by Innovative Teaching Instruments



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Навчальне видання

ГНЄЗДІЛОВА Вікторія Ігорівна

Інноваційні технології у STEM - освіті

Навчальний посібник для студентів спеціальності
014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями);
спеціалізації «014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»,
ступінь вищої освіти: другий (магістерський)

Підписано до друку 07.04.2021. Формат 70×100/16.

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк цифровий. Умовн. друк. арк. 6,16.

Наклад 105 прим. Зам. № 57

Видавець

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника

76018, м. Івано-Франківськ, вул. С.Бандери, 1,

тел.: 75-13-08, e-mail: vdvcit@pnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2718 від 12.12.2006

Виготовлювач

ПП "Коло"

вул. П.Орлика, 9/62, м. Дрогобич, Львівська обл., Україна, 82100.

тел./факс: +380 3244 2-90-60, 3-87-32,

ел. пошта: kolotender1@gmail.com, kolodruk@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 498 від 20.06.2001 р.

ISBN 978-966-640-501-5