

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

КОМУНАЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЧЕРКАСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

БІОЛОГІЯ У 8 КЛАСІ НУШ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

навчально-методичний посібник для вчителя

Черкаси–2025

УДК 373.5.016:57
Б 16

Схвалено вченою радою КНЗ «ЧОПОПП Черкаської обласної ради»
(протокол №2 від 29 травня 2025 року)

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ: Даниленко Л.І., Галета, Коротун Л.В., Кононець І.А., Юрченко Л.П., Гончаренко С.О., Громова Т.В., Шинкаренко Л.О.;
за загальною редакцією Даниленко Л.І.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Руденко І.М., доцент кафедри психології комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», кандидат психологічних наук;

Гогайзель І.Ю., учитель біології і екології Черкаської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №3 Черкаської міської ради Черкаської області, учитель-методист.

Б16 Біологія у 8 класі НУШ: сучасні технології навчання: навчально-методичний посібник /автор. колек. за заг. ред. Л.І. Даниленко. Черкаси: КНЗ «ЧОПОПП ЧОР», 2025. 90 с.

Методичний посібник призначений для вчителів біології, які працюватимуть за новим Державним стандартом базової середньої освіти, модельними навчальними програмами «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти та підручниками «Біологія» для учнів 8 класу закладів загальної середньої освіти. У ньому подано інформацію про особливості викладання предмета «Біологія» у 8-х класах, навчально-методичне забезпечення другого циклу Державного стандарту базової середньої освіти – базового предметного навчання (8 клас) за сучасними технологіями, а також – результати апробації модельних навчальних програм та підручників у 8-х пілотних класах закладів загальної середньої освіти Черкаської області.

Для вчителів біології з метою кращої організації освітнього процесу у 8-х класах НУШ за новим Державним стандартом базової середньої освіти, модельними навчальними програмами та підручниками.

ЗМІСТ

Передмова		4
Розділ 1	Методичне забезпечення викладання біології у 8-х пілотних класах Нової української школи	5
Даниленко Л.І.	Особливості викладання предмета «Біологія людини» у 8-х класах Нової української школи	5
Коротун Л.В., Юрченко Л.П.	Моделювання як елемент STEM під час вивчення предметів мовно-літературної та природничої освітніх галузей	18
Розділ 2	Досвід учителів Черкащини у пілотуванні 8-х класів НУШ	25
Галета І.В.	Формування пізнавального інтересу при вивченні біології в пілотних 8-х класах Нової української школи	25
Кононець І.А.	З досвіду пілотування у 8-х класах Нової української школи	32
Розділ 3	Використання STEM-технологій в освітньому процесі	39
Даниленко Л.І.	Методичні рекомендації щодо організації роботи професійної спільноти вчителів біології над проблемою «Моделювання сучасного STEM-уроку біології у 8-х класах»	39
Даниленко Л.І.	STEM-урок у 8 класі з теми «Вища нервова діяльність. Історія розвитку поглядів та методи вивчення ВНД людини»	41
Даниленко Л.І.	Урок-дискусія «Думаючи капелюхи про проблему III і інтелекту людини: схожість та відмінності»	46
Даниленко Л.І.	Методичний коментар щодо технології проведення дискусії	54
Громова Т.В.	STEM-проект АКВАФЕРМА «Вітаміни перемоги»	57
Шинкаренко Л.О.	Брейн-ринг з теми «Нейробіоніка»	61
Гончаренко С.О.	Позакласний захід з біоніки «Живі істоти X або історія «споживання їх світом»	78
Громова Т.В.	Інтегрований позакласний захід з теми «Мандрівка у яблуневий сад»	84

Передмова

Наразі продовжується реформа загальної середньої освіти відповідно до «Концептуальних засад реформування середньої школи «Нова українська школа» (2016 р.), а саме: відбувається впровадження Державного стандарту базової середньої освіти (другий цикл базового предметного навчання біології у 8-х класах закладів загальної середньої освіти).

У 2024/2025 навчальному році відбувся пілотний етап щодо впровадження базового предметного навчання біології у 8-х класах. Пілотуванням були охоплені учні 8-х класів таких закладів загальної середньої освіти як Золотоніська гімназія ім. С.Д. Скляренка Золотоніської міської ради Черкаської області; Золотоніська спеціалізована школа інформаційних технологій №2 Золотоніської міської ради Черкаської області; Навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3 – колегіум» Смілянської міської ради Черкаської області; Черкаська гімназія ім. О.М. Луценка №9 Черкаської міської ради Черкаської області. Так, вчителі біології пілотних 8-х класів апробували дві модельні навчальні програми «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти авторів П.Г. Балана, О.М. Кулініч, Л.П. Юрченко і В.І. Соболя та підручники до цих програм.

Етап пілотування під час апробації модельних навчальних програм «Біологія. 7-9 класи» та підручників до них означених вище навчальних закладів дав можливість виявити, як сприймають учні/учениці той чи той навчальний матеріал тем, розділів запропонованих програм, а також – труднощі у сприйнятті та засвоєнні певних тем програмового матеріалу. Досвід роботи був узагальнений і представлений у навчально-методичному посібнику «Біологія у 8 класі НУШ: сучасні технології навчання».

У посібнику автори висвітлили питання щодо методичного забезпечення викладання предмета «Біологія» у 8-х класах закладів загальної середньої освіти; розкрили особливості сучасних методів навчання, що характерні саме у викладанні третього розділу «Біологія людини» модельної навчальної програми «Біологія. 7-9 класи».

Також автори видання, які безпосередньо здійснювали апробацію модельних навчальних програм і матеріалів електронних додатків до підручників у пілотних 8-х класах, поділилися досвідом щодо використання інтерактивних методів і методичних прийомів при викладанні біології у 8-х класах, зокрема у формуванні пізнавального інтересу до вивчення біології, розвитку предметних та ключових компетентностей, критичного і креативного мислення, вмінь працювати в малих групах, здійснювати самооцінювання і взаємооцінювання.

Інноваційну практику роботи вчителів біології щодо апробації вищезначених навчальних видань рекомендуємо використати під час організації освітнього процесу в 8-х класах за Державним стандартом базової середньої освіти у новому 2025/2026 навчальному році.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ У 8-х ПІЛОТНИХ КЛАСАХ НУШ

Любов Іванівна Даниленко,
*методист лабораторії природничо-математичних дисциплін КНЗ
«Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних
працівників Черкаської обласної ради»*

ОСОБЛИВОСТІ У ВИКЛАДАННІ ПРЕДМЕТА «БІОЛОГІЯ» У 8-х КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

У 2024-2025 навчальному році апробувались дві модельні навчальні програми «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. П.Г. Балан, О.М. Кулініч, Л.П. Юрченко), (авт. В.І. Соболев), а також матеріали електронних додатків до підручників означених програм у 8-х класах пілотних шкіл Черкаської області.

Так, для успішного та ефективного проведення пілотування у 8-х класах, автори П.Г. Балан, О.М. Кулініч, Л.П. Юрченко, О.Г. Козленко на допомогу вчителям біології створили навчально-методичний комплекс, до якого ввійшли: календарно-тематичний план; посібник для пілотних шкіл України (у якому представлено методичні розробки уроків до III розділу програми «Біологія людини»); навчальний посібник для 8 класу закладів загальної середньої освіти, які беруть участь в інноваційному освітньому проєкті всеукраїнського рівня, за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти» у 2024/2025 навчальному році (2 частини); матеріали електронного додатку до підручника. Крім цього, авторський колектив розробив і відео уроки та презентації до третього розділу, що включає десять тем модельної навчальної програми. Усі означені дидактичні матеріали були розміщені на сайті видавництва «Генеза» та у вайбер групі вчителів біології пілотних класів України, якими вони мали змогу скористуватися.

Автор модельної навчальної програми «Біологія. 7-9 класи» В. І. Соболев також розробив комплект дидактичних матеріалів на допомогу вчителям біології, які здійснювали апробацію у пілотних 8-х класах. Це, зокрема «Біологія. 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Діяльність» (Рівневий посібник-організатор); «Біологія. 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Саморозвиток» (Робочий посібник для самовдосконалення); «Біологія. 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Результат» (Робочий посібник для оцінювання).

Розглянемо зміст означених підручників Валерія Соболя, призначених для вчителів біології, які здійснювали пілотування у 8-х класах за Державним стандартом базової середньої освіти.

Так, зокрема підручник «Діяльність» (Рівневий посібник-організатор) створений автором для організації продуктивної навчальної роботи та

ефективного засвоєння змісту навчального предмета «Біологія». Рівневий посібник-організатор структурований у відповідності до тем підручника, кожна з яких передбачає діяльність упродовж шести навчальних годин.

Оскільки цілепокладання є дуже важливою частиною навчальної роботи, то пропоновані завдання посібника розподілені на три групи з чітко визначеним орієнтиром на досягнення результату: *навчальні* – для засвоєння знань, *розвивальні* – для розвитку умінь та *ціннісні* – для формування ціннісних ставлень. Кожне завдання структуровано у електронному додатку на послідовні дії, які передбачають можливість оцінювання. Очікувані результати навчання подаються на початку теми параграфу і конкретизовані для кожного типу завдань за 4 рівнями складності: розпізнавання («Р» – розпізнавання), репродуктивний рівень («В» – відтворення), продуктивно-конструктивний («К» – конструювання) та продуктивно-творчий («С» – створення).

Підбір завдань до кожного параграфу організовується навколо *основного поняття* (для засвоєння знань), *способу діяльності* (для розвитку умінь) та *ціннісної категорії* (для формування ставлення), які виділені жирним шрифтом різного кольору. З метою допомоги у навчальній діяльності у рубриці «Біологічні мініатюри» підібрані ілюстрації за участю найрізноманітніших акторів живої природи. Виконання завдань рекомендується здійснювати упродовж навчального заняття. *Навчальні завдання* організовані навколо основних понять, які відіграють роль центрального осередка у різноманітних опорних схемах, інтелект-картах, таблицях, фреймах тощо. Змістовими категоріями графічних організаторів є терміни трьох розділів параграфу. Таким чином, візуальні структури концентрують навчальний матеріал усієї теми уроку.

Основні поняття виділені прописним шрифтом синього кольору. *Розвивальні завдання* поділені на групи за основним способом діяльності («Дослідження», «Інформування», «Обґрунтування» та «Розв’язання проблем», які виділені прописним шрифтом чорного кольору) на дослідницькі, інформаційно-пошукові, інтелектуально-розвивальні та проблемно-пізнавальні. Велика увага приділена практичній складовій Практичні та лабораторні роботи (їх 14) пропонуються для виконання на етапі «Застосовуємо», в інших випадках – це практичні та лабораторні вправи з кількома діями для виконання.

Нумерація робіт співпадає з нумерацією тем підручника.

Лабораторна робота – спосіб діяльності для розвитку умінь досліджувати, обґрунтовувати, інформувати та розв’язувати проблеми з використанням натуральних об’єктів, біологічних процесів/явищ за допомогою спеціального лабораторного обладнання.

Практична робота – спосіб діяльності для розвитку дослідницьких, інформаційно-пошукових, інтелектуально-розвивальних та проблемно-пізнавальних умінь з використанням натуральних об’єктів/процесів/явищ, роздаткового матеріалу, муляжів, колекцій, ілюстрацій. Ці роботи виконуються і оформляються за визначеним планом (мета, матеріали та обладнання, хід роботи, висновки) та обов’язково оцінюються вчителем.

Лабораторні та практичні вправи – спеціальні завдання у вигляді сукупності дій для розвитку практичних умінь з використанням натуральних

об'єктів/процесів/явищ, простого обладнання. Відрізняються невеликою кількістю дій, не потребують оформлення за визначеним планом та обов'язкового формулювання висновків й оцінювання. Можуть використовуватися на інших етапах пізнавальної діяльності, а саме на етапах «Запам'ятовуємо», «Усвідомлюємо», «Аналізуємо», «Оцінюємо» та «Створюємо».

Ціннісні завдання організовані навколо ціннісної категорії теми, яка виділена прописним шрифтом червоного кольору. Для реалізації виховної мети цього типу завдань пропонуються групи вправ за категоріями навчальних цілей в афективній сфері: I рівень – виявлення сутності ціннісної категорії; II рівень – сприймання ціннісної категорії; III рівень – реагування; IV рівень – переконаність; V рівень – селективність; VI рівень індивідуальність. Це: 1) вправи для визначення; 2) вправи для сприймання; 3) вправи для реагування; 4) вправи для переконаності; 5) вправи для вибірковості; 6) індивідуальні вправи. Навчальна діяльність упродовж кожної теми організовується за етапами мисленнєвої діяльності та послідовністю процесів пізнання:

I етап – «Запам'ятовуємо»; II етап – «Усвідомлюємо»; III етап – «Застосовуємо»; IV етап – «Аналізуємо»; V етап – «Оцінюємо»; VI етап – «Створюємо». Зміст завдань на кожному із цих етапів тісно взаємопов'язані з очікуваними результатами, сформульованими у таблиці [2].

Підручник «Саморозвиток» (Робочий посібник для самовдосконалення) призначений для реалізації особистісно-орієнтованого підходу, що є одним із пріоритетних у сучасному навчанні.

Зміст підручника «Саморозвиток» організовано у відповідності до структури змісту підручників «Діяльність» та «Результат», що дає можливість планувати індивідуальну роботу у зв'язку з послідовністю уроків біології. Підручник «Саморозвиток» є збірником завдань, які спрямовані на пізнання індивідуальних особливостей характеру, розвиток умінь та формування особистісного ставлення до цінностей природи. Основними змістовими розділами підручника є самоорганізація, самонавчання та самооцінювання, а їх елементами – проєктні, індивідуально-орієнтовані та рівневі завдання.

Самоорганізація

ПРОЄКТНІ ЗАВДАННЯ для самостійного /у співпраці з іншими формування ключових компетентностей.

I. *Дослідницькі проєкти* наближені до наукового дослідження, виконуються в реальних життєвих умовах, передбачають застосування знань в незнайомій ситуації та наукових закономірностей та ін. (Дослідження. Аналіз експериментів. Опис класичних експериментів. Схема організації експериментів. Аналіз наукової літератури. Дослідницький аналіз даних).

II. *Інформаційно-комунікаційні проєкти* відрізняються спрямованістю на пошук та аналіз інформації про певний об'єкт чи явище живої природи. Ці проєкти оформлюються у вигляді реферативних повідомлень, аналітичних пояснень, інформативних описів, досліджень, електронних презентацій, освітніх буклетів, інтерв'ю.

III. *Інтелектуально-розвивальні проєкти* (Літературно-публіцистичні твори – есе, замальовка, казка, байка, нарис, хроніка, портрет). Зображувально-мистецькі твори (серія малюнків, моделі-аплікації, пластиліновий живопис). Переклад. Фоторепортаж. Дискусія. Літературна мандрівка).

IV. *Проблемно-пізнавальні проєкти* (Аналіз проблеми. Рекомендації. Пам'ятки. Прогнозування. Моделі поведінки).

Самонавчання

ІНДИВІДУАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ 1. Особистісні завдання

– це діяльність, спрямована на пізнання індивідуальних особливостей та розвиток умінь їх досліджувати й оцінювати (*вправи «Як розвивати?»*, *«Як досліджувати»*: пам'ять, увагу, уяву, мислення, темперамент, характер, здібності, мотивацію) та розвивати моральні якості (*вправи «Як формувати?»* активність, ініціативність, старанність, наполегливість, комунікабельність, здатність співпрацювати, самостійність, відповідальність, ставлення до особистісних цінностей (здоров'я, життя, безпека, добробут, праця та ін.).

2. Регулятивні завдання – це діяльність, спрямована на саморозвиток умінь та навичок, необхідних для навчальної діяльності. Уміння визначати мотиви, інтереси, здійснювати цілепокладання, прогнозування, планування визначають успіх навчання (*вправи «Як організовувати?»* візуалізацію знань, визначення понять, опис, пояснення, самостійне перетворення, оцінювання знань, структурування самооцінювання тощо).

3. Пізнавальні завдання – діяльність для отримання нових знань про природу. Організовується у формі вправ, запитань, головоломок, кросвордів, загадок, ігрових вправ тощо. Розв'язання завдань розвиває мислення, самостійність, уміння застосовувати методи пошукової діяльності. *Вправи «Як розвивати?»* для розвитку умінь застосовувати методи пізнання та розумові операції: аналіз, синтез, порівняння, конкретизація, абстрагування, узагальнення, структурування, аналогія; *вправи «Яка послідовність дій?»* у вигляді правил орієнтирів: «Практична робота», «Лабораторна робота», «Створення гербарію», «Створення колекції», «Науковий опис», «Спостереження», «Вимірювання», «Порівняння», «Малюнок в біології», «Рисунок в біології», «Експеримент», «Моделювання», «Проектування», «Робота з мікроскопом», «Виготовлення мікропрепаратів»).

4. Комунікативні завдання – вправи чи завдання, які відображають або імітують процес спілкування. Мета таких завдань – формування та саморозвиток комунікативних умінь у співпраці під час досліджень, пошуку інформації, розв'язання проблем тощо (*інтерактивні вправи*: «Правила взаємодії» «Моделі поведінки», «Онлайн-тестування», «Онлайн-опитування», «Ігрові вправи» («Кубик Блума», «Відгадай назву», «Песиміст/Оптиміст», «Топ-10», «Кросворд», «Тест-занурення», «Тест-сходження», «Біологічні рекорди»);

5. Ціннісно-емоційні завдання – діяльність, спрямована на формування особистісних й суспільних ціннісних орієнтацій. Завдання сприяють розвитку емоцій та почуттів, умінь формулювати оцінні судження, ставлення до себе та інших, до навколишнього світу, умінь оцінювати власні вчинки та вчинки інших (*тести* (тест-асоціація, тест-відповідність, тест-вибір тощо) та *вправи*

(«Повага до державної мови», «Цінування розмаїття природи», «Біологічні науки та їх здобутки», «Власні дії у природі», «Спілкування рідною мовою», «Утілення нових ідей», «Здоровий спосіб життя», «Природа і творчість», «Спілкування та іноземна мова», «Модельні організми та біологічні відкриття» та ін.

Самооцінювання

Для самооцінювання у збірнику використані завдання, що дають можливість упродовж усіх етапів навчальної діяльності відслідковувати ефективність навчальної діяльності на різних рівнях. Основними рівневими завданнями є: прогнозувальні (тест-прогнозування), розпізнавальні (тест-розпізнавання), репродуктивні (тест-відтворення), продуктивні (тест-конструювання) і продуктивно-творчі (тест-створення) [4].

Підручник «Результат» створений для організації формувального та підсумкового тематичного оцінювання.

Формувальне оцінювання за допомогою підручника передбачає діяльність з метою підвищення навчальної діяльності, для корекції та конкретизації здобутих знань, умінь та ставлень та формування навчального досвіду як основи компетентності. Підручник «Біологія. 8 клас» структурований у відповідності до тем підручників «Діяльність» та «Результат». Кожна з яких орієнтована на діяльність упродовж 6 навчальних годин.

Основою для організації змісту тем підручника є навчальне, розвивальне та ціннісне завдання, з якими пов'язані очікувані результати. Самостійно, у співпраці з іншими учнями чи вчителем учні виконують тестові завдання, які підводять їх до формулювання письмової короткої відповіді.

Результати формувального оцінювання можна виражати вербальною, рівневою та бальною оцінками.

З метою допомоги у навчальній діяльності у рубриці «Біологічні мініатюри» підібрані ілюстрації за різними темами упродовж блоку.

Підсумкове тематичне оцінювання здійснюється у формі тематичної діагностувальної роботи. Варіанти завдань для таких робіт формуються до блоків, які складаються з 6 уроків. Кожний варіант містить різнорівневі закриті та відкриті завдання за схемою:

I рівень – репродуктивно-розпізнавальний (правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала):

- завдання для розпізнавання (3 завдання);
- завдання для вибору однієї правильної відповіді (3 завдання).

II рівень – репродуктивно-описовий (правильна відповідь оцінюється в 0,5 бали):

- завдання для доповнення формулювань (3 завдання);
- завдання для наведення прикладів, назв, просте пояснення й опис (2 завдання);
- завдання з ілюстраціями (1 завдання).

III рівень – продуктивно-конструктивний (правильна відповідь оцінюється в 1 бал):

- завдання для вибору кількох правильних відповідей (1 завдання);
- завдання для встановлення правильної відповідності (1 завдання);

- завдання для визначення правильної комбінації варіантів відповіді (1 завдання);

IV рівень – продуктивно-творчий (творча відповідь оцінюється в 3 бали):

- завдання для створення (одне завдання на вибір з трьох запропонованих).

Отже, якщо учень виконає всі завдання на запропонованих рівнях діяльності, максимальна оцінка – 12 балів [3].

Крім того, автори модельних навчальних програм і матеріалів для електронних додатків до підручників біології для учнів 8-х класів закладів загальної середньої освіти провели серію Всеукраїнських веб семінарів для вчителів біології пілотних шкіл, які були присвячені інноваційним підходам та технологіям викладання предмета «Біологія» у 8-х класах, зокрема використанню новітньої технології оцінювання навчальних досягнень учнів за визначеними групами навчальних результатів (проводить дослідження природи; здійснює пошук та опрацьовує інформацію; усвідомлює закономірності природи) за допомогою різноманітного методичного інструментарію. Також автори у своїх виступах на веб семінарах приділяли особливу увагу методичному апарату підручників, саме особливостям сучасних підручників, їхнім дидактичним можливостям у вивченні учнівством предмета «Біологія» у 8-х класах. Головним меседжем в освітньому процесі є те, що наразі підручник перестав бути навчальною книгою для закріплення матеріалу, який виклав вчитель на уроці. Зросла його освітня, виховна і розвиваюча роль, яку раніше на себе брав учитель. Це пов'язано з накопиченням в теорії навчання знань про освітній процес та його закономірності, що забезпечують успішність його проходження.

Необхідно зазначити, що кількість функцій сучасного підручника значно зросла, і варіюється від 7 до 12. Так, зокрема, *освітня функція* полягає в забезпеченні процесу засвоєння учнями/ученицями певного обсягу систематизованих знань, у формуванні в них пізнавальних умінь; *розвивальна* — сприяє розвитку учня/учениці, його перцептивних, мнемонічних, розумових, мовленнєвих та інших здібностей; *виховна* - сприяє формуванню світогляду в учнів/учениць, моральних, естетичних та інших якостей і рис особистості школяра; *управлінська* - полягає в програмуванні певного типу навчання, його методів, форм і засобів, способів застосування знань у різних ситуаціях; *дослідницька* - спонукає учня/ученицю до самостійного вирішення проблем, навчає методів наукових пошуків; *практична функція* здійснюється завдяки вправам і завданням, які дають змогу вдосконалювати різні практичні навички і стимулюють практичну діяльність; *самоосвітня функція* забезпечується через формування в учня/учениці навичок самоосвіти. Наразі дослідники виділяють також *трансформаційну, інформаційну, функції систематизації, закріплення і контролю, самоосвіти, інтегруючу та координуючу* [7].

Отже, сучасний підручник є комплексною інформаційною моделлю (у структурі міститься три блоки): 1) вимоги до результатів роботи учня/учениці з підручником (до кожної теми чи розділу); 2) текстовий блок (основний,

додатковий і пояснювальний); 3) блок діяльнісного спрямування (запитання і завдання на репродуктивну, творчу, емоційно-ціннісну, рефлексивну, контрольно-оцінну діяльність). Так, зокрема, з погляду компетентнісного підходу, підручник як навчальний засіб виконує такі основні функції: інформаційно-пізнавальну, дослідницьку, практичну, самоосвітню (спрямовані на сприяння формуванню й розвитку ключових, предметних і загальнопредметних компетентностей учнів/учениць).

Розглянемо, більш детально важливі аспекти, що стосуються сучасних методів у викладанні предмета «Біологія» у 8-х класах загальної середньої освіти.

Так, предмет «Біологія» у 8-х класах є логічним продовженням предмета, який вивчається у 7-х класах.

Мета предмета – ознайомлення учнів/учениць з будовою та функціонуванням власного організму, формування в них уявлень про необхідність дбайливого ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей як найвищої цінності [5].

Предмет включає один розділ – Розділ 3. «Біологія людини» та 10 тем: «Організм людини як біологічна система»; «Регуляторні системи організму людини»; «Опорно-руховий апарат»; «Травна система. «Процеси метаболізму»; «Внутрішнє середовище організму людини»; «Дихальна система і газообмін»; «Процеси виділення та терморегуляція»; «Сенсорні системи»; «Вища нервова система»; «Репродукція та індивідуальний розвиток людини» [5].

Під час вивчення розділу «Біологія людини» у 8-му класі, основною відмінністю є те, що окрім лабораторних і практичних робіт, до більшості тем модельної навчальної програми подано дослідницькі практикуми, які включають само-та взаємостереження за особливостями морфологічної будови організму людини та процесами життєдіяльності.

Варто зазначити, що дослідницькі методи само-та взаємостереження є одними з ключових у вивченні організму людини. Ці методи дозволяють не лише глибше зрозуміти теоретичний матеріал, а й розвинути навички наукового дослідження, аналізу та критичного мислення.

Самостереження: досліджуємо себе.

§ 3



*Методи дослідження
організму людини*





Самоспостереження – це чудовий інструмент для вивчення індивідуальних особливостей власного організму. Воно допомагає учням/ученицям усвідомити унікальність кожного організму. Це, зокрема:

1. *Вимірювання та порівняння морфологічних ознак, а саме:*

вимірювання зросту та ваги. Запропонувати учням/ученицям регулярно вимірювати свій зріст та вагу, фіксуючи ці дані у щоденнику спостережень. Це дозволить їм прослідкувати динаміку розвитку власного організму, співвіднести її з віком та статтю, а також обговорити фактори, що впливають на ці показники (харчування, фізична активність тощо);

дослідження особливостей будови тіла. Запропонувати учням/ученицям дослідити розміри окремих частин тіла (довжина рук, ніг, окружність голови) та співвідношення між ними. Це допоможе їм краще зрозуміти поняття пропорції тіла та їхню залежність від індивідуальних особливостей;

дослідження кольору очей, волосся, форми носа та вух. Запропонувати учням/ученицям уважно роздивитися себе в дзеркалі та описати ці ознаки. Можна провести випереджувальну бесіду про успадкування ознак та їхнє різноманіття в межах людської популяції.

2. *Спостереження за фізіологічними проявами, зокрема:*

за частотою серцевих скорочень у спокої та після навантаження. Запропонувати учням/ученицям виміряти свій пульс до і після невеликих фізичних вправ. Це допоможе їм усвідомити, як організм реагує на навантаження і як змінюється при цьому робота серцево-судинної системи;

за частотою дихання. Спостереження учнів/учениць за ритмом дихання дозволить краще зрозуміти механізм роботи дихальної системи.

Запропонувати учням виконати практичне завдання, а саме створити таблицю або щоденник спостережень, до яких вони будуть вносити свої дані. Це допоможе їм систематизувати інформацію та зробити висновки.

Взаємоспостереження дозволяє учням/ученицям розвинути навички об'єктивного аналізу та взаємодії, а також побачити різноманіття людських ознак у класному колективі. Це, зокрема:

порівняння морфологічних ознак у парах або групах:

порівняння щодо кольору очей, волосся, типу волосся (пряме, кучеряве). Запропонувати учням/ученицям працювати в парах. Так, працюючи в парах вони мають змогу порівнювати ці ознаки, а також обговорювати їхнє різноманіття та можливі причини відмінностей;

порівняння щодо форми обличчя, носа, губ, вушних раковин дає можливість учням/ученицям помітити дрібні деталі та навчитися описувати їх;

порівняння щодо наявності на обличчі ластовиння, пігментних плям стає для учнів/учениць поштовхом для обговорення цих ознак, а також розкриття причин їх наявності, а причиною пігментації є ультрафіолетове випромінювання і меланін;

порівняння щодо типів фігури (наприклад, астеничний, нормостеничний, гіперстеничний). Запропонувати учням/ученицям провести дослідження щодо типів фігури. Але при цьому необхідно бути толерантними, щоб уникнути будь-яких проявів дискримінації. До прикладу, можна провести загальне обговорення різних типів будови тіла та їхніх особливостей. Важливо акцентувати увагу учнівства на тому, що всі типи фігури людини є нормальними та природними.

Запропонувати учням/ученицям попрацювати в малих групах. Кожна група отримує картки із завданнями для взаємо спостережень, у яких потрібно зафіксувати спільні та відмінні риси щодо типів фігури. Після цього, запропонувати учням/ученицям обговорити результати з усім класом, узагальнюючи при цьому отримані дані.

Таким чином, при проведенні самоспостережень та взаємоспостережень учителю важливо пам'ятати про:

- *етичність та конфіденційність.* Вчителю необхідно наголошувати на важливості поваги до особистих меж кожного учня/учениці. Дуже важливо, щоб усі самоспостереження та взаємо спостереження повинні проводитися з дозволу та без будь-якого тиску;

- *безпеку.* При здійсненні вимірювань необхідно переконатися, що учні/учениці використовують інструменти (лінійки, сантиметрові стрічки) безпечно;

- *об'єктивність.* Важливо заохочувати учнів до об'єктивного опису, уникаючи при цьому суб'єктивних оцінок;

- *аналіз та висновки.* Після проведення самоспостережень та взаємоспостережень обов'язково виділіть час для аналізу отриманих даних, обговорення висновків та їхнього зв'язку з теоретичним матеріалом.

Таким чином, застосування дослідницьких методів самоспостереження та взаємоспостереження на уроках біології у 8-х класах робить процес навчання живим, інтерактивним та глибоко особистим. Це допомагає учням/ученицям не просто запам'ятовувати факти, а й розуміти, як влаштований їхній організм та організми інших людей, розвиваючи при цьому справжні дослідницькі навички.

Важливо зазначити, що до дослідницьких методів навчання належать також і віртуальні лабораторії для дослідження фізіологічних процесів, які відбуваються в організмі людини. Дидактична цінність віртуальних лабораторій полягає в тому, що це інструмент, який дозволяє учням безпечно та інтерактивно досліджувати складні процеси, що відбуваються в живому організмі, візуалізувати динамічні процеси, які важко або неможливо спостерігати в реальних умовах.

Визначимо переваги використання віртуальних лабораторій, це зокрема:



- *доступність та безпека* (учні можуть проводити експерименти без ризику для здоров'я та без потреби у дорогому обладнанні чи реактивах);

- *візуалізація* (складні фізіологічні процеси, такі як кровообіг, нервові імпульси, травлення можна продемонструвати за допомогою

анімацій);

- *інтерактивність* (учні можуть змінювати параметри експерименту та спостерігати за наслідками, що сприяє глибшому розумінню причинно-наслідкових зв'язків);

- *повторюваність* (пропоновані експерименти можна повторювати необмежену кількість разів, що дозволяє учням краще засвоїти матеріал та виправити допущені помилки);

- *індивідуалізація* (кожен учень може працювати у власному темпі, повертаючись до складних моментів за потреби).

Розглянемо етапи інтеграції віртуальних лабораторій у навчальний процес, це зокрема:



Підготовчий етап

- *вибір віртуальної лабораторії* (виберіть віртуальну лабораторію, яка відповідає навчальній програмі, віку учнів та цілям уроку. При цьому зверніть увагу на якість графіки, інтуїтивність інтерфейсу та наявність методичних матеріалів. Прикладами таких платформ можуть бути PhET Interactive Simulations, Labster, TeamLabBody або спеціалізовані ресурси з анатомії та фізіології;

- *визначення навчальних цілей* (чітко сформулюйте очікувані результати (які знання, вміння учні мають опанувати після роботи з віртуальною лабораторією, наприклад, учні зможуть пояснити механізм нервового імпульсу, або учні зможуть продемонструвати зміни артеріального тиску при різному фізичному навантаженні);

- *ознайомлення з віртуальною лабораторією* (вчитель має заздалегідь самостійно попрацювати з обраною віртуальною лабораторією для того, щоб розуміти її функціонал, можливі труднощі та потенційні запитання учнів);

- *підготовка матеріалів* (розробіть інструкції для учнів, робочі аркуші із завданнями, питаннями для обговорення, таблицями для заповнення та формами для звітності).

Основний етап

- *мотивація та актуалізація знань* (на початку уроку нагадайте учням про основні поняття та процеси, які будуть досліджуватися. Поясніть актуальність теми та в чому ефективність використання віртуальної лабораторії для її вивчення);

- *інструктаж* (поясніть правила роботи з віртуальною лабораторією, як керувати симуляцією, змінювати параметри, фіксувати результати. Важливо переконатися, що кожен учень розуміє завдання);

- *самостійна робота учнів* (надайте учням достатньо часу для самостійного дослідження у віртуальній лабораторії. Заохочуйте їх до експериментування з різними змінними. Учитель під час цього етапу виступає в ролі консультанта, надаючи індивідуальну допомогу та відповідаючи на запитання);

- *спостереження та фіксація результатів* (учні мають заповнювати робочі аркуші, фіксуючи отримані дані, спостереження, висновки. Це може бути запис показників, створення графіків, опис змін у віртуальному організмі).

Заключний етап

- *обговорення та аналіз результатів*: Проведіть спільне обговорення отриманих результатів. Запитайте учнів, про що вони дізналися, які закономірності виявили. Заохочуйте їх до порівняння своїх результатів та обміну думками. Це може бути групова робота або фронтальне опитування.

- *формулювання висновків* (допоможіть учням сформулювати узагальнюючі висновки на основі проведених експериментів та обговорення. Порівняйте результати віртуальних досліджень з теоретичними знаннями).

- *рефлексія* (запропонуйте учням оцінити свій досвід роботи з віртуальною лабораторією. Що було найцікавішим? Що було найскладнішим? Чи допомогла віртуальна лабораторія краще зрозуміти матеріал?).

- *домашнє завдання* (запропонуйте завдання, що закріплюють матеріал, наприклад, написати міні-есе за результатами дослідження, створити схему процесу або підготувати доповідь).

Приклади використання віртуальних лабораторій для дослідження фізіологічних процесів:

- *кровообіг* (симуляції, що дозволяють змінювати об'єм крові, частоту серцевих скорочень, діаметр судин та спостерігати за змінами артеріального тиску та швидкістю кровотоку. Учні можуть побачити, як фізичне навантаження чи стрес впливають на роботу серцево-судинної системи);

- *травлення* (віртуальні моделі травної системи, де можна простежити шлях їжі, роботу ферментів, процеси всмоктування поживних речовин. Можна «експериментувати» з різними видами їжі та спостерігати за їх перетравленням);

- *нервова система* (симуляції, що демонструють проходження нервового імпульсу по нейрону, передачу сигналу через синапс. Можна змінювати концентрацію нейромедіаторів та спостерігати за реакцією).

- *дихання* (віртуальні моделі легенів та дихальних шляхів, де можна регулювати глибину та частоту дихання, спостерігати за газообміном в альвеолах.

Таким чином, завдяки використанню віртуальних лабораторій вивчення фізіології людини стає більш наочним, інтерактивним та захопливим, дозволяючи учням не просто запам'ятовувати факти, а й глибше розуміти функціонування власного організму.

Отже, спираючись на вищезначене щодо особливостей у викладанні предмета «Біологія» у 8-х класах за Державним стандартом базової середньої освіти школи, можемо стверджувати, що застосування вчителями біології сучасних навчально-методичних комплексів, дослідницьких методів навчання та електронних ресурсів в організації освітнього процесу, дозволить сформувати учня-інтелектуала з розвиненими життєвими компетентностями.

І, насамкінець, для організації освітнього процесу при вивченні третього розділу «Людина» Модельної навчальної програми пропонуємо використовувати такі електронні ресурси:

TeamLabBody – перший онлайн-додаток, в якому розміщені 3D-моделі тіла людини. За допомогою цього додатка можна вивчати анатомію, фізіологію людини. Продукт створений на основі аналізів МРТ, справжніх тіл та їх функцій у реальному часі. Японським розробникам вдалось втілити в реальність можливість дослідити тіло самостійно. Програма ідеально підходить для вивчення «Біології людини» у 8-му класі. URL: <https://www.teamlabbody.com/en/index.html>

Цікава наука – україномовний youtube-канал, на якому представлена добірка пізнавальних відеосюжетів, адаптованих з іноземних джерел під україномовного користувача. Відеофрагменти, що представлені в кожній папці на плейлисті, зрозуміло і цікаво пояснюють, що і як влаштовано. Кожна серія присвячена розповіді про певний біологічний процес чи явище. Тривалість серії 3-7 хвилин.

Перехід за посиланням: <https://www.youtube.com/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ/search?query=біологія>



Платформа «Health Line». Онлайнова карта будови тіла людини від платформи «Health Line» буде цікавою всім вчителям <http://www.healthline.com/human-body-maps>

Візуалізація з біології і медицини: мікрофільми, анімація ілюстрації на світовому рівні від сайту «Scientific Animation», сайт містить безкоштовний контент, але вимагає реєстрації <http://www.xvivo.net>.

Сайт «3D Human Anatomy» допоможе розібратися з будовою тіла людини на найвищому рівні з допомогою 3D моделей <http://www.3dsience.com/>.

PhET.colorado.edu

Безкоштовні онлайн-симуляції з фізики, хімії, біології.

PhET- це некомерційна організація, яка прагне надавати високоякісні ресурси STEM для кожного класу. Вчителі мають доступ до порад щодо

симуляції та відео посібників, ресурсів для навчання за допомогою симуляції та заходів, якими ділиться спільнота вчителів.

Понад 1,1 мільярдів симуляцій з фізики, біології, хімії

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
2. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Діяльність»: Робочий посібник для оцінювання, 2024.
3. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Результат». Робочий посібник для оцінювання, 2024.
4. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Саморозвиток». Робочий посібник для самовдосконалення, 2024.
5. Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: https://drive.google.com/file/d/15HNRVpu-yCoNzOFmyVnREdnSFd5nRy_J/view?usp=sharing
6. Підручники і навчальні посібники. Основи дидактики. URL: https://pidru4niki.com/15660212/pedagogika/pidruchniki_navchalni_posibniki#google_vignette
7. Соболев В.І. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Biolohiya.7-9.klas.Sobol.26.07.2023.pdf>
8. TeamLabBody. URL: <https://www.teamlabbody.com/en/index.html>.

Людмила Валентинівна Коротун,

заступник директора з навчально-виховної роботи, учитель української мови і літератури Черкаської гімназії №31 Черкаської міської ради, учитель-методист;

Людмила Петрівна Юрченко,

учитель біології і екології Черкаської гімназії №31 Черкаської міської ради, учитель-методист

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТІВ МОВНО-ЛІТЕРАТУРНОЇ ТА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНІХ ГАЛУЗЕЙ

STEM-освіта є сучасним трендом в освітньому процесі, об'єднує науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). Однак її принципи можна ефективно застосовувати не лише в природничих науках, а й у мовно-літературній освітній галузі. Одним із ключових методів STEM є моделювання, яке дозволяє учням візуалізувати абстрактні поняття, встановлювати міжпредметні зв'язки та формувати критичне мислення. Розглянемо особливості застосування моделювання в межах STEM-підходу під час вивчення предметів мовно-літературної галузі та природничих навчальних дисциплін.

Моделювання є методом пізнання, що передбачає створення образів, схем, графіків, таблиць, діаграм та інших форм репрезентації інформації для аналізу явищ і процесів. У STEM-освіті воно використовується для формування навичок дослідження, розв'язування проблем та інтеграції знань із різних сфер науки [1]. Основні види моделювання включають: фізичне моделювання – створення реальних моделей об'єктів; комп'ютерне моделювання – використання цифрових технологій для побудови віртуальних моделей; концептуальне моделювання – представлення понять у вигляді схем, таблиць, ментальних карт тощо [2].

Природничі науки активно використовують моделювання для демонстрації наукових процесів, що складно або неможливо спостерігати безпосередньо. Біологія: створення 3D-моделей клітин і органів. Фізика: використання комп'ютерних симуляцій для дослідження законів механіки. Хімія: віртуальні лабораторії для вивчення хімічних реакцій.



Мовно-літературна освіта також може використовувати STEM-підходи, зокрема метод моделювання. Це сприяє розвитку аналітичного мислення, навичок візуалізації та міжпредметних зв'язків.

Наведемо кілька способів застосування моделювання у вивченні мови та літератури.

Одним із ефективних методів є графічне моделювання мовних структур, яке допомагає учням краще засвоювати граматичні та лексичні правила. Це створення ментальних карт для вивчення синонімів, антонімів, омонімів. Наприклад, при вивченні синонімів слово «великий» може бути центральним елементом карти, а від нього будуть відгалужуватись «громіздкий», «величезний», «об'ємний», «значний» тощо. Аналогічно можна побудувати ментальні карти для антонімів (наприклад, «холодний – гарячий», «темний – світлий») або омонімів (слово «ключ» із значеннями «джерело води» і «інструмент для відкривання замка»).

Також можливе створення схем речень для аналізу синтаксичних конструкцій, графічні моделі словотвору для візуального представлення процесу утворення нових слів.

Графічні моделі словотвору – творення нових слів: наприклад, від слова «ліс» можна будувати модель словотвору: «лісник», «лісовий», «заліснити» тощо, показуючи префіксальні, суфіксальні й інші способи словотворення. Літературознавство може використовувати STEM-моделювання для аналізу творів для створення хронологічних діаграм подій у творі, візуалізації сюжетних ліній у вигляді схем та графіків, побудови моделей персонажів за їх характеристиками та взаємозв'язками.

На уроках української мови можна використати моделювання синтаксичних конструкцій: створення інтерактивних таблиць та схем для аналізу речень, візуалізація частин мови за допомогою кольорових графіків. Результативним є конструювання діалогів і текстів: використання чат-ботів або програмних моделей для симуляції діалогів між персонажами літературних творів.

Ефективно використовувати інтерактивні карти місць подій із позначенням локацій, пов'язаних із подіями в літературних творах; використання 3D-моделей у вивченні фольклору: моделювання традиційних українських хат, костюмів, елементів побуту відповідно до описів у літературних творах.

На уроках літератури моделювання – здійснення аналізу ритмічних структур у поезії, використання програм для візуалізації ритму та рими у віршах.

Також важливим є моделювання розвитку персонажів: створення інтерактивних схем змін характеру персонажів під впливом подій твору.

Сучасні цифрові інструменти дозволяють реалізувати інтерактивні моделі: програми для створення інтерактивних карт (наприклад, Google Maps для аналізу місць подій у творах), онлайн-конструктори коміксів для переосмислення літературних сюжетів, використання штучного інтелекту для аналізу текстів.

Для STEM-моделювання під час аналізу творів можна створити діаграми хронологічних подій у творі, віалізувати сюжетні лінії у вигляді схем та графіків, побудувати моделі персонажів за їх характеристиками та взаємозв'язками.

Сервіси як Pixton, Storyboard That або Canva дозволяють учням створювати ілюстровані версії відомих творів, що сприятиме розвитку креативного мислення та глибшому розумінню тексту.



Штучний інтелект (ШІ) може значно розширити можливості аналізу текстів у мовно-літературній освіті. Наведемо конкретні приклади використання. Семантичний аналіз тексту: сервіси на основі ШІ, такі як ChatGPT або Grammarly, можуть визначати тональність, стиль і ключові теми тексту [3]. Генерація резюме та анотацій: платформи на базі ШІ, наприклад, SummarizeBot, дозволяють автоматично створювати короткий виклад тексту. Аналіз авторського стилю: використання алгоритмів для порівняння стилю різних

письменників або визначення унікальних особливостей тексту. Виявлення плагіату: сервіси Turnitin або Unicheck можуть аналізувати тексти та знаходити збіги з іншими джерелами [4]. Граматичний та стилістичний аналіз: ШІ-додатки допомагають знаходити помилки та пропонувати покращення для підвищення якості письма.

Перевагами сьогодні є підвищення мотивації учнів, формування навичок критичного мислення та аналізу, застосування знань на практиці.

Використання STEM-моделювання робить навчання інтерактивним і цікавим. Завдяки цифровим інструментам, візуалізації та практичним завданням учнів краще залучати до процесу навчання, адже вони можуть самостійно створювати моделі, працювати з графічними схемами та аналізувати текст у нових форматах.

Робота з моделями допомагає учням структурувати інформацію, зіставляти факти, робити висновки, виявляти логічні зв'язки між мовними та літературними явищами.

Отже, моделювання дозволяє учням не лише засвоювати теоретичні поняття, а й використовувати їх у реальних завданнях, наприклад, під час створення проєктів, аналізу текстів,

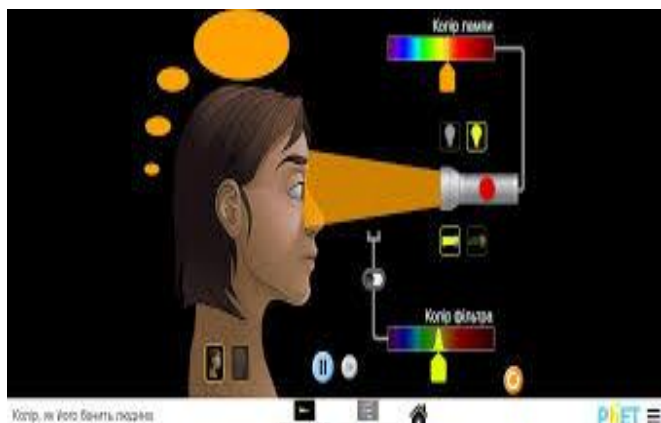
розробки візуальних матеріалів.

Розглянемо можливості використання моделювання в природничій освітній галузі. Під час вивчення природничих предметів (фізики, хімії, біології, географії) моделювання є органічною частиною освітнього процесу. Учні створюють моделі клітин, екосистем, молекул, природних циклів, досліджують явища за допомогою віртуальних лабораторій. Це допомагає не лише краще зрозуміти складні поняття, а й сформувати навички аналізу, синтезу, узагальнення. Наприклад, під час вивчення теми «Будова клітини» учні створюють тривимірну модель клітини з підручних матеріалів або за допомогою цифрового середовища, що дозволяє наочно уявити взаємозв'язки її структурних елементів. Моделювання – це створення спрощеного зображення або опису об'єкта, явища чи процесу з метою його кращого розуміння. На практиці воно допомагає учням не просто «вивчити» матеріал, а зрозуміти, пояснити і відтворити його у новому вигляді.

У STEM-підході моделювання розвиває логічне мислення, навички аналізу та синтезу, вчить працювати з інформацією, робити висновки. І це саме ті вміння, які важливі не лише на уроках фізики чи хімії, а й на уроках української мови, літератури, історії.

На уроках біології ми часто створюємо моделі клітини – як із пластиліну, так і в





цифрових програмах. Учні самостійно проєктують, підписують органи, пояснюють їх функції. Після такої роботи терміни не потрібно «зубрити» — вони запам'ятовуються через дію.

Під час вивчення теми «Кругообіг води в природі» учні створюють схеми, малюнки або навіть LEGO-моделі. Або ж ми

моделюємо вплив змін клімату на середовище за допомогою цифрових інструментів.

Інтеграція тем на уроках є надзвичайно дієвим методом навчання. Наприклад, ми досліджували тему «Вода» на уроках природознавства, паралельно на уроці української мови написали інструкції до експериментів, а на літературі — створювали власні казки про краплинку води. Усе це поєднується через моделювання: ми створювали як наукові, так і художні образи одного й того ж явища. Це дозволяє дітям встановлювати зв'язки між дисциплінами, розуміти, що знання не ізольовані. Вони навчаються мислити комплексно, і це головна мета сучасної освіти.

Наразі існує класифікація методів моделювання, які застосовуються на уроках біології [5]. Саме моделювання є важливою частиною як пояснення, так і засвоєння матеріалу. У своїй практиці використовую кілька основних типів моделей, які можна класифікувати наступним чином:

1. Предметне (фізичне) моделювання.

Це реальні моделі, які можна побачити, потримати в руках, зібрати чи розібрати.

До прикладу: модель клітини з пластиліну, макет органа, об'ємна модель екосистеми (у вигляді діаграми або стенду).

Ціль: сформувані просторове уявлення про будову та функції біологічних об'єктів.

2. Графічне моделювання.

Це схеми, таблиці, діаграми, малюнки, які ілюструють певні процеси або структури.

До прикладу: схема кругообігу речовин у природі, еволюційне дерево, таблиця з етапами фотосинтезу.

Ціль: узагальнення та систематизація знань, встановлення причинно-наслідкових зв'язків.

3. Знаково-символічне моделювання

Використовуються умовні позначення, формули, абстрактні позначення.

До прикладу: генетичні схеми, хімічні рівняння в біохімії, позначення алелей у моногібридному схрещуванні.

Ціль: навчити працювати з біологічними закономірностями та аналізувати їх за допомогою умовних знаків.

4. Вербальне (словесне) моделювання

Це усне або письмове описання процесу, об'єкта чи явища.

До прикладу: опис перебігу травлення в людини, усне пояснення фаз мітозу.

Ціль: розвивати мовлення, логіку, вміння структурувати інформацію.



5. Інформаційне (комп'ютерне) моделювання

Цифрові симуляції, віртуальні лабораторії, анімації та інтерактивні платформи.

Приклад: моделювання руху крові в замкненій системі, віртуальний дослід із фотосинтезу.

Ціль: створити безпечні умови для вивчення складних або недоступних процесів, особливо під час дистанційного навчання.

У своїй педагогічній практиці активно використовуємо напрацювання Олександра Григоровича Козленка, провідного фахівця з методики навчання біології, який розробив ефективні підходи до впровадження моделювання в освітній процес. О.Г. Козленко розглядає моделювання як ключовий метод навчання, що сприяє формуванню предметних і ключових компетентностей учнів [6]. У авторських роботах він пропонує класифікацію моделей, які можна ефективно застосовувати на уроках біології:

- Об'ємні моделі: фізичні макети клітин, органів, екосистем.
- Графічні моделі: схеми, діаграми, таблиці, що ілюструють біологічні процеси.
- Математичні моделі: формули та рівняння для опису біологічних явищ.
- Вербальні моделі: словесні описи та пояснення структур і процесів.
- Імітаційні моделі: рольові ігри, симуляції біологічних процесів.
- Семіотичні моделі: використання символів і знаків для представлення інформації.

Згідно з дидактичними підходами О.Г. Козленка [6], моделювання сприяє:

- активізації пізнавальної діяльності учнів: створення моделей стимулює інтерес до предмета та сприяє глибшому розумінню матеріалу;
- розвитку критичного мислення: аналіз і побудова моделей вимагають від учнів логічного мислення та вміння робити висновки;
- формуванню навичок співпраці: групова робота над моделями розвиває комунікативні вміння та навички працювати в команді.

Означені підходи відповідають вимогам Нової української школи та сприяють формуванню компетентнісного підходу до навчання.

Досвід О.Г. Козленка як дослідника та практика свідчить, що моделювання є потужним інструментом у навчанні біології, який дозволяє учням Нової української школи не лише засвоювати знання, а й розвивати ключові компетентності. Використання різноманітних моделей в освітньому процесі сприяє глибшому розумінню біологічних процесів та явищ, а також підвищує мотивацію учнів до вивчення предмета.

Застосування моделювання в обох галузях сприяє розвитку універсальних навичок учнів: вміння бачити структуру явищ, аналізувати, прогнозувати, аргументовано висловлювати думку. Наприклад, під час створення проєктів, учні можуть досліджувати тему зміни клімату (природнича освітня галузь), створити інформаційні матеріали (мовна галузь), описати результати дослідження, підготувати презентацію або написати есе.

Інтеграція STEM-елементів не лише урізноманітнює уроки, а й робить їх сучасними, технологічними та спрямованими на формування ключових та предметних компетентностей Нової української школи.

Моделювання як елемент STEM-освіти відкриває нові можливості для викладання як природничих, так і мовно-літературних предметів. Завдяки використанню схем, графіків, цифрових технологій та інтерактивних інструментів учні можуть глибше розуміти матеріал, формувати аналітичні навички та застосовувати отримані знання в реальному житті. Впровадження STEM-моделювання в мовно-літературну освіту та природничу є важливим кроком до сучасного інтегрованого навчання у Новій українській школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вознюк О. В. Інтеграція STEM-методів у гуманітарну освіту. Львів: Світ, 2021.
2. Прилуцький Ю. І., Костерін С. О. Комп'ютерне моделювання в біології: підручник. Київ: Інститут біології НАН України, 2017. URL: <https://nvd-nanu.org.ua/kompyuterne-modelyuvannya-v-biologiyi-pidruchnyk>
3. Козленко О.Г. Моделювання в біології. 10–11 класи. Київ, 2022.

РОЗДІЛ 2. ДОСВІД УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ЧЕРКАЩИНИ У ПІЛОТУВАННІ 8-Х КЛАСІВ ЗА МОДЕЛЬНИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ПРОГРАМАМИ «БІОЛОГІЯ 7-9 КЛАСИ» ТА ПІДРУЧНИКАМИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ



Інна Володимирівна Галета,
*учитель біології та хімії Навчально-виховного
комплексу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3 –
колегіум» Смілянської міської ради Черкаської області,
учитель-методист*

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ В ПІЛОТНИХ 8-х КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

У 2024-2025 навчальному році педагоги Навчально-виховного комплексу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №3 - колегіум» продовжили пілотування у 8-х класах, за Державним стандартом базової середньої освіти.

У своїй роботі я використовувала Модельну навчальну програму «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Соболев В.І.), рекомендовану Міністерством освіти і науки України (наказ Міністерства освіти і науки України від 24.07.2023 № 883) [6].

Мета кожного вчителя — навчити учнів думати, розвинути їхні здібності таким чином, щоб у майбутньому вони могли використати набуті знання на практиці.

Особливо актуальною в сучасній школі залишається проблема зниження пізнавального інтересу та пізнавальної активності учнів. Тому одним із актуальних напрямків вдосконалення навчання в школі є пошук і впровадження інтелектуальних засобів, форм, та методів навчання, що забезпечують системність знань учнів, їх міцність. Неможливо досягти успіхів у розв'язанні завдань, поставлених учителем, без активізації пізнавальної діяльності, уваги учнів, формування і розвитку стійкого пізнавального інтересу до матеріалу уроку. Важливою умовою творчого мислення учнів є наявність в них загальної культури мислення, тому навчальна діяльність на уроках направлена перш за все на розвиток інтелектуальних умінь: уміння аналізувати, синтезувати, знаходити причинно-наслідкові зв'язки, узагальнювати, робити висновки, класифікувати, порівнювати.

Пізнавальний інтерес народжує активність, а активність, в свою чергу, укріплює та поглиблює пізнавальний інтерес. Пізнавальний інтерес – це

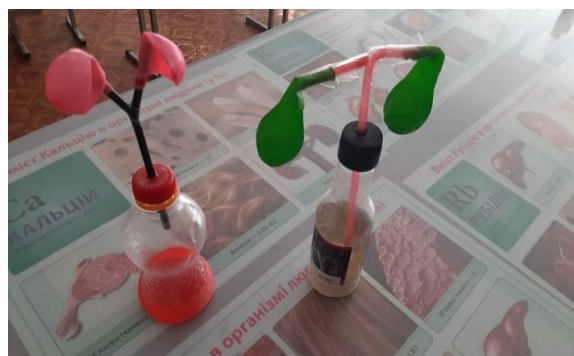
емоційно усвідомлена вибіркова спрямованість особистості на конкретну сферу діяльності або предмет, пов'язаний з певним напрямком. Ця риса проявляється у внутрішньому прагненні докладати зусилля, отримувати задоволення від діяльності та досягати поставленої мети. Такий інтерес також характеризується усвідомленим підходом до вибору напрямків діяльності, здатністю виділяти найважливіший матеріал в об'єкті дослідження, а також умінням цілісно сприймати навчальний матеріал. Сам інтерес характеризується свідомим ставленням до певних напрямків діяльності особистості, вибірковістю, яка дозволяє виокремлювати найбільш вагомий матеріал у об'єкті вивчення, а також уміння цілісно його сприймати [7].

Роль формування пізнавального інтересу в біології має велике значення, адже біологія, як наука про все живе, дозволяє дізнатися особливості життєдіяльності організмів, зокрема й людського, осягнути принципи взаємозв'язку будови та функцій. Для того, аби мотивувати учнів до поглибленого вивчення навчального матеріалу з даного предмету, особливо при вивченні достатньо важких розділів та тем, я урізноманітнюю теоретичну інформацію відео-демонстраціями, веб-застосунками, віртуальними лабораторіями тощо. Таким чином, відбувається розвиток учнів, розуміння ними значення збереження власного здоров'я та здоров'я оточуючих[5].

Користуючись електронними додатками до підручника Соболя В.І., для 8-х класів НУШ, «Діяльність», «Результат», «Саморозвиток» [2-4], я використовувала їх водночас з власними завданнями.

Пізнавальні завдання у названих електронних додатках до підручника організовуються у формі вправ, запитань, головоломок, загадок, кросвордів, ігор. Працюючи з цими завданнями, в учнів розвивається мислення, самостійність. Вони вчаться застосовувати методи пошукової роботи, пізнання та розумові операції: аналіз, синтез, порівняння, конкретизація, абстрагування, узагальнення - *вправи «Як розвивати?»*

Розвивальні завдання в додатку - поділені на групи за основним способом діяльності «Дослідження», «Інформування», «Обґрунтування» та «Розв'язання проблем» на дослідницькі, інформаційно-пошукові, інтелектуально-розвивальні та проблемно-пізнавальні.

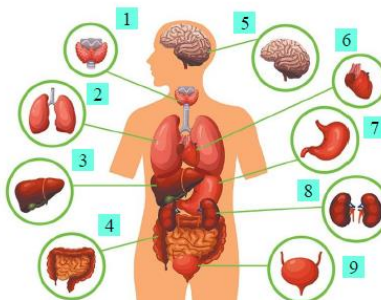


Розпізнавальне завдання. Тест. Будова організму людини

Тест-розпізнавання

1. Як називається залоза?
А підшлункова Б щитоподібна
2. Яка функція органа?
А газообмін Б кровообіг
3. Називаю орган, що утворює жовч
А шлунок Б печінка
4. Кишківник людини розташований у...
А грудній порожнині
Б черевній порожнині
5. Центральний орган нервової регуляції
А спинний мозок
Б головний мозок
6. Скільки камер має центральний орган кровообігу людини
А одну Б дві В три Г чотири
7. Їжа у зображений орган потрапляє безпосередньо через...
А ротову порожнину Б стравохід
В глотку Г гортань
8. Нирки – парні органи, які забезпечують:
А сечоутворення Б сечовидалення
9. Сечовий міхур – це орган:
А видільної системи Б статевий системи

РОЗПІЗНАЮ		
Заловільно	Добре	Відмінно



Проектне завдання. Дослідницький проект

Вибираю проект для створення й презентації (захисту) на підсумковому уроці теми 1.

1. **Переклад.** Goal 3: Good health and well-being.
2. **Аналіз наукової літератури.** Яка користь від сонячного світла для організму людини?
3. **Аналіз наукової літератури.** Висотна хвороба та її різновиди.
4. **Схема організації експерименту.** Визначення кольору очей за шкалою.
5. **Дослідження.** Визначення площі поверхні тіла за допомогою обчислювальних формул.
6. **Дослідницький аналіз.** Нобелівська премія з фізіології та медицини (1903) і фототерапія.
7. **Дослідницький аналіз.** Нобелівська премія з фізіології та медицини (2019) та гіпоксія.
8. **Повідомлення.** Основні принципи екологічної етики.

Етапи проєктування

Вибір теми
Визначення мети й завдань
Пошук інформації
Підготовка та оформлення
Презентація
Аналіз результатів

Розпізнавальне завдання. Тест. Регуляторні системи

Тест-розпізнавання

1. У відповідності назву регуляторних систем (А–В) з їх ілюстраціями (1–3).

А ендокринна Б імунна В нервова

2. У відповідності регуляторні системи (А–В) з їх центральними відділами (1–3).

А ендокринна	1 головний мозок
Б імунна	2 гіпофіз
В нервова	3 тимус

3. У відповідності регуляторні системи (А–В) з їх функціями (1–3).

А ендокринна	1 гуморальна регуляція фізіологічних функцій
Б імунна	2 формування поведінкових реакцій
В нервова	3 захист від чужорідного матеріалу

4. Яка система відрізняється швидким конкретним впливом на життєві функції?

А ендокринна Б імунна В нервова

5. Які системи здійснюють свої впливи через рідини внутрішнього середовища?

А ендокринна Б імунна В нервова

6. Для якої системи характерні взаємодії «антиген-антитіло»?

А ендокринна Б імунна В нервова

7. Гіпоталамус – це відділ системи...

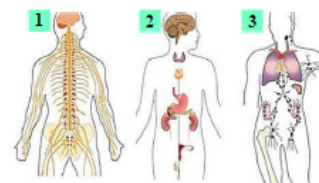
А ендокринної Б імунної В нервової

8. Мигдалики – це органи системи...

А ендокринної Б імунної В нервової

9. Наднирники – це органи системи...

А ендокринної Б імунної В нервової



Вправи «Яка послідовність дій?» у вигляді правил-орієнтирів заохочують спостерігати, працювати з мікроскопом, експериментувати, виготовляти мікропрепарати, проводити вимірювання, робити рисунки, наукові описи, порівняння, виконувати практичні та лабораторні роботи, їх (14). Згідно кожної

теми підручника вони містяться в рубриці «Застосовуємо», або в інших випадках – це практичні та лабораторні вправи з кількома діями для виконання.

Лабораторна робота – спосіб діяльності для розвитку умінь досліджувати, обґрунтовувати, інформувати та розв'язувати проблеми з використанням натуральних об'єктів, біологічних процесів/явищ за допомогою спеціального лабораторного обладнання.

Розвивальне завдання Які особливості м'язової тканини визначають рухи людини?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Мікроскопічна будова м'язової тканини.

Хід роботи

⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)

Р ⇒ Розпізнає пізнавальну ситуацію (об'єкт, предмет та проблема).

В ⇒ Формулює очікувані результати (мета, гіпотеза).

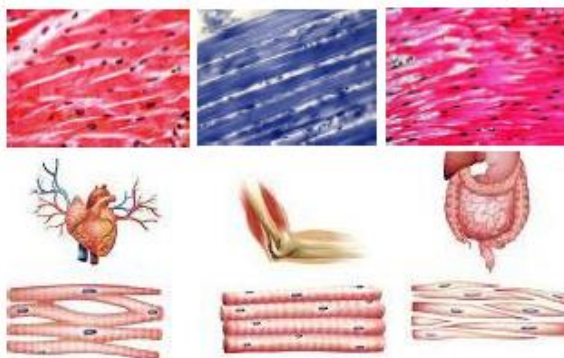
К ⇒ Виконує дії та

конструює інфомапюнок:

- розпізнає непосмутовану, посмутовану скелетну та посмутовану серцеву тканини
- називає особливості будови та функції м'язових тканин

С ⇒ Аналізує результати:

ОБґРУНТУВАННЯ зв'язку між будовою й функціями тканин та формулюю висновок



Ціннісне завдання Чи існує зв'язок між будовою і функціями м'язів та красою тіла людини?

Вправа для переконаності. Будова і властивості скелетного м'яза.

⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)
⊗ / (16 бал)

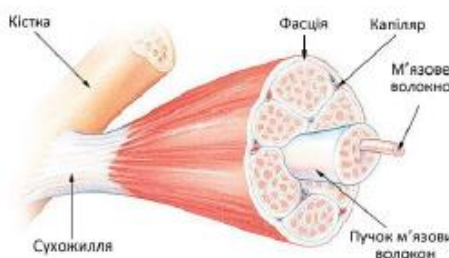
Р ⇒ Називає основні функції

м'язів

В ⇒ Визначає, які елементи будови м'яза визначають його функції.

К ⇒ Конструює інфографіку.

С ⇒ Обґрунтовує твердження: про можливий взаємозв'язок між властивостями м'язів та **КРАСОЮ ЛЮДИНИ**



Практична робота – спосіб діяльності для розвитку дослідницьких, інформаційно-пошукових, інтелектуально-розвивальних та проблемно-пізнавальних умінь з використанням натуральних об'єктів/процесів/явищ, роздаткового матеріалу, муляжів, колекцій, ілюстрацій. Ці роботи виконуються і оформляються за визначеним планом (мета, матеріали та обладнання, хід роботи, висновки) та обов'язково оцінюються вчителем.

Лабораторні та практичні вправи – спеціальні завдання у вигляді сукупності дій для розвитку практичних умінь з використанням натуральних об'єктів/процесів/явищ, простого обладнання. Відрізняються невеликою кількістю дій, не потребують оформлення за визначеним планом та обов'язкового формулювання висновків та оцінювання.

Можуть використовуватися на інших етапах пізнавальної діяльності, а саме: на етапах «Запам'ятовуємо», «Усвідомлюємо», «Аналізуємо», «Оцінюємо», «Створюємо».

Ціннісні завдання організовані навколо ціннісної категорії теми, яка виділена прописним шрифтом червоного кольору. Для реалізації виховної мети цього типу завдань пропонуються групи вправ за категоріями навчальних цілей в афективній сфері: I рівень – виявлення сутності ціннісної категорії; II рівень – сприймання ціннісної категорії; III рівень – реагування; IV рівень – переконаність; V рівень – селективність; VI рівень – індивідуальність. Це: 1) вправи для визначення; 2) вправи для сприймання; 3) вправи для реагування; 4) вправи для переконаності; 5) вправи для вибіркості; 6) індивідуальні вправи.

Навчальна діяльність упродовж кожної теми електронного додатка до підручника організовується за етапами мисленнєвої діяльності та послідовністю процесів пізнання: I етап – «Запам'ятовуємо»; II етап – «Усвідомлюємо»; III етап – «Застосовуємо»; IV етап – «Аналізуємо»; V етап – «Оцінюємо»; VI етап – «Створюємо». Зміст завдань на кожному із цих етапів тісно взаємопов'язані з очікуваними результатами, сформульованими у таблиці.

Навчальне завдання Як відбувається нервова регуляція фізіологічних функцій? ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Будова рефлекторної дуги колінного рефлексу.

- Хід роботи
- Р ⇒ Визначте півзавдання ситуацію (об'єкт, предмет, проблема дослідження).
 - В ⇒ Формулюйте очікувані результати (мета і стратегія дослідження).
 - К ⇒ Виконайте дії та конструйте інформацію «Рефлекторна дуга колінного рефлексу».
- визначте назву складників кожної з 5 ланок рефлекторної дуги;
- визначте функції складників кожної з 5 ланок рефлекторної дуги;
 - позначте на малюнку ланки рефлекторної дуги та їх функції
- С ⇒ Інформуйте про будову рефлекторної дуги колінного рефлексу з формулюванням висновку



Ціннісне завдання Яке значення нейрони у нервовій регуляції? Вправа для реалізації. Функціонування нейрона.

- Р ⇒ Визначте поняття «Нейрон»
 - В ⇒ Визначте елементи будови нейрона та їх функції
 - К ⇒ Конструйте інформацію «Будова і функції нейрона»
- С ⇒ Реалізуйте на власно: значення нейронів для нервової регуляції життєдіяльності організму



Навчальне завдання Чим відрізняються життєві функції організму людини?

1. У відповіддю визначення (А–Ж) з назвою життєвих функцій (1–8).

А Зміна положення частини або тіла в просторі	1 Травлення
Б Відтворення собі подібних, що веде до збільшення кількості особин	2 Дихання
В Подібнення й розщеплення складних поживних речовин	3 Транспорт речовин
Г Переміщення речовин в організмі з допомогою певних рідин	4 Виділення
Д Видалення з організму продуктів обміну речовин	5 Рух
Е Надходження в організм кисню і виділення вуглекислого газу	6 Опора
Є Здійснення захисту та внутрішнього чи зовнішнього опертя	7 Розмноження
Ж Забезпечення упорядкованості життєвих процесів	8 Регуляція процесів

2. Які біофізичні процеси клітини є основою нервової регуляції функцій?

А механічні Б оптичні В акустичні Г електричні

3. Який метод застосовується для дослідження розмірів та маси тіла?

А антропометрія Б мікроскопія В ендоскопія Г рентгенографія

4. Які соціальні чинники визначають особливості процесів життєдіяльності людини?

А праця Б мова В суспільний спосіб життя Г природний добір

хто продовжує говорити навіть тоді, коли його ніхто не слухає? – вчитель

Розвивальне завдання Чи існує взаємозв'язок між функціями та будовою тканин?

1. Вибіраю варіант з правильно названими типами тканин організму людини:

А епітеліальні, сполучні, м'язові, нервова Б твирна, покривна, провідна, основна, механічна

В епітеліальні, покривні, провідні, нервова Г сполучні, м'язові, нервова, твирна

2. Тест-ілюстрація. У відповідню зображення тканин (1–8) з їх назвами (е–у). У випадку правильного зіставлення отримую латинську назву легень.

u – епітеліальна; p – кісткова;

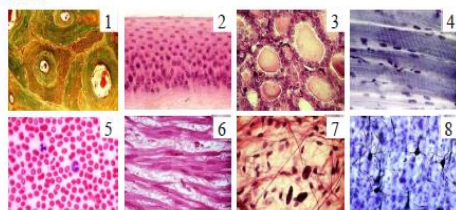
s – нервова; e – сполучна пухка;

l – епітеліальна залозиста;

m – посмугована скелетна;

n – непосмугована; o – кров.

1	2	3	4	5	6	7	8



3. Яка життєва функція визначає особливості будови м'язової тканини?

А травлення Б рух

В транспорт речовин

Г секреція

4. Яка причина відмінностей між тканинами?

А функції

Б екологічні чинники

В саморегуляція

Г георізноманіття

Відповідь на питання

Ціннісне завдання Чим і чому відрізняються процеси життєдіяльності різних людей?

1. Чи відрізняються процеси життєдіяльності різних людей? А так Б ні

2. У відповідню показники (1–4), що характеризують особливості процесів життєдіяльності різних людей (А–Г).

3. У стані спокою середній серцевий ритм новонароджених становить 130–150 уд/хв, у підлітків близько 100–130, а у дорослої людини – бл. 70 уд/хв для чоловіків і 75 – для жінок. Яка основна причина таких відмінностей?

А інтенсивність обміну речовин Б нервова регуляція В фізичне навантаження Г вік

4. Чому відрізняються процеси життєдіяльності різних людей?

А неповторність будови тіла Б відмінності у кількості і складі клітин

В випадковість взаємодій на молекулярному рівні Г усе перераховане

Відповідь на питання

Головне у роботі з дітьми не лише давати знання, а й навчити їх розуміти, допомогти пізнати себе. Як відомо, ситуація успіху сприяє активізації мислення, а творчість неможлива без інтересу. Тому для уроку я підбираю такий матеріал, який був би цікавий для більшості учнів, спонукав до їх мислення. Упродовж багатьох років роботи у школі, я розглядаю компетентність як можливість практичного використання здобутих знань і вмінь з метою розв'язання життєвих і соціальних завдань.



Під час узагальнення знань я використовувала для створення пазлів по різним темам платформу <https://www.jigsawplanet.com>. Наприклад: Будова головного мозку, Сенсорних систем, Черепа людини... Для формувального оцінювання учні користувалися мобільними телефонами, а для групової форми роботи використовувалися 3D моделі.

Таким чином, пізнавальний інтерес є різновидом особистісного інтересу. Він пов'язаний з пізнавальним процесом, що характеризується відносно стійким прагненням проникнути в суть того чи іншого явища, пізнати теоретичні та наукові основи певної галузі знань і завжди вивчати її глибоко і всебічно. Розглянуті явища значно активізують і стимулюють навчальну діяльність, виконання реальних життєвих завдань, навчальну і творчу поведінку та життя в цілому. Наявність в учнівства стійкого пізнавального інтересу гарантує активну і творчу діяльність учнів в процесі засвоєння знань і способів діяльності. Учні на таких уроках працюють творчо, зацікавлено, що сприяє активізації процесів сприйняття та запам'ятовування. Невимушена атмосфера, вільне спілкування налаштовують на виникнення позитивних емоцій, а це, своєю чергою, допомагає активному процесу розвивального навчання, ефективної комунікації.

Учитель у цьому випадку тільки стимулює навчальний процес, допомагає встановити взаємодію між окремими учнями та їх групами, створює мікроклімат довіри, співпраці, співпереживання за результат спільної роботи. У кінцевому результаті учні не тільки краще засвоюють навчальний



програмовий матеріал, а й удосконалюють прийоми самостійного оволодіння знаннями, комунікативної взаємодії. Саме за таких умов можливе навчання і виховання особистості, підготовленої до майбутнього, в якому необхідно розв'язувати проблеми та приймати конкретні рішення. І якщо педагог знає і любить свій предмет, якщо прагнення навчити дитину вчитися, розвивати її здібності стає метою його роботи, якщо він любить і поважає дітей, творчо підходить до процесу навчання, знаходиться в постійному пошуку – це вдається.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
2. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Діяльність». Робочий посібник для оцінювання, 2024.
3. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Результат». Робочий посібник для оцінювання, 2024.
4. Соболев В. Біологія 8 клас. Матеріали для електронного додатку до підручника «Саморозвиток». Робочий посібник для самовдосконалення, 2024.
5. Лозова В.І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів; 2-ге вид., доп.: Харк. держ. пед. ун. ім. Г.С. Сковороди : О.В.С. Харків, 2000. 164 с.
6. Соболев В.І. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Biolohiya.7-9.klas.Sobol.26.07.2023.pdf>
6. Терлецька Л.П. Пізнавальний інтерес як вирішальний чинник діяльнiсної активiзацiї учнiв. *Педагогiчнi науки*. 2013. вип. 111. С.172-178.



Ірина Анатоліївна Кононець,
*учитель біології і екології Золотоніської гімназії ім.
 С.Д. Скляренка Золотоніської міської ради Черкаської
 області, учитель-методист*

З ДОСВІДУ ПЛОТУВАННЯ У 8-х КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Біологія як навчальна дисципліна відіграє ключову роль у формуванні цілісного наукового світогляду учнів/учениць. Вивчення біології не лише ознайомлює школярів із закономірностями живої природи, а й виховує відповідальне ставлення до життя, здоров'я та довкілля. У сучасному світі, коли людство стикається з екологічними кризами, пандеміями та викликами у сфері біотехнологій, біологічна грамотність стає основою життєвої компетентності кожної особистості.

Шкільний курс біології має важливу інтегративну функцію, поєднуючи знання з хімії, фізики, географії, екології та медицини. Це сприяє розвитку системного мислення та навичок аналізу складних біологічних процесів. Біологія також створює підґрунтя для профорієнтації учнів/учениць, відкриваючи перспективи у сфері медицини, фармації, аграрних наук, генетики, екології та біоінженерії.

Особливу значущість має розділ про людину, який вивчається у 8 класі. Знання анатомії, фізіології та гігієни сприяє формуванню здоров'язбережувальної компетентності, вчить відповідальності за власне здоров'я, допомагає усвідомлювати важливість профілактики захворювань та ведення здорового способу життя.

Крім того, біологія як наука про життя сприяє вихованню гуманістичних цінностей, формує у здобувачів освіти повагу до різноманіття живих організмів, толерантність, екологічну свідомість та етичне ставлення до природи. Саме ці якості є необхідними в умовах сталого розвитку та глобальної взаємозалежності. Отже, біологія в шкільному курсі — це не просто сукупність знань, а інструмент формування зрілої, свідомої та відповідальної особистості, здатної приймати обґрунтовані рішення в питаннях здоров'я, довкілля та майбутнього людства.

Протягом 2024/2025 навчального року у нашому навчальному закладі у 8-х класах продовжилось апробування Модельної навчальної програми «Біологія 7-9 класи» (автори Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П.) та матеріалів електронного додатку до підручника «Біологія» для учнів 8 класу закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П. Г., Козленко О.Г., Кулініч О.М.,

Юрченко Л.П., Остапченко Л.І.). Під час апробації означених навчальних видань, проаналізовано його структуру, відповідність чинній навчальній програмі, дидактичні можливості, доступність викладу матеріалу, а також ефективність використання в освітньому процесі. Описано переваги, недоліки та педагогічні рекомендації щодо подальшого вдосконалення підручника.

Наразі у сучасній шкільній освіті підручник відіграє ключову роль як базове джерело знань та методичний інструмент. Важливою складовою удосконалення навчального процесу є апробація нових навчальних видань.

Зазначимо, що завдяки забезпеченню авторськими навчально-методичними матеріалами вчителів, що надало видавництво «Гене́за», етап пілотування був досить успішним. Апробуючи і програму, і навчально-методичний комплекс для 8-х класів, вчителі впроваджували сучасні підходи до викладання біології, зокрема особистісно-орієнтований, діяльнісний компетентнісний та інноваційні технології навчання біології.

Так, зміст підручника охоплює теми з анатомії, фізіології та гігієни людини згідно з Державним стандартом базової середньої освіти та чинною модельною навчальною програмою «Біологія. 7-9 класи». Зазначимо, що кожен розділ підручника чітко структурований, а саме: містить вступ, основний виклад матеріалу, узагальнення та запитання для самоперевірки. Сучасна наукова термінологія, подана у доступній для учнів/учениць формі. Наявність ілюстрацій, схем, таблиць, сприяє візуалізації навчального матеріалу. Важливу роль у формуванні експериментальних навичок відіграє розділ «Практична робота». Також зміст підручника відповідає віковим особливостям учнів 8 класу.

Методичні спостереження

Під час використання матеріалів електронного додатку до підручника у навчальному процесі були відзначені такі особливості: учні проявляли підвищений інтерес до тем, у яких наведені життєві ситуації, пов'язані з реальністю; запропонована авторами система запитань та завдань сприяла розвитку в учнів/учениць критичного та креативного мислення; вчителю/вчительці було зручно планувати уроки, орієнтуючись на логіку викладу навчального матеріалу; позитивним є те, що значно вдосконалений електронний супровід підручника.

Проте, на нашу думку, у деяких темах бракує завдань на інтеграцію з іншими предметами (наприклад, фізикою, хімією, екологією). Бажано також було б збільшити кількість компетентісно орієнтованих завдань.

У матеріалах електронного додатку до підручника «Біологія. 8 клас» за авторством П.Г. Балана та співавторів, створеному відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти, передбачено активне впровадження формувального оцінювання як ключового елемента освітнього процесу.

Методична цінність підручника полягає у тому, що він містить основні елементи формувального оцінювання, а саме:

- *чітко сформульовані очікувані результати навчання* (на початку кожного розділу або теми подано очікувані результати: що учень має знати,

розуміти та вміти, а також його ціннісне ставлення до вивченого. Це дозволяє учням орієнтуватися у власному навчальному поступі);

- *інтеграція в теми та розділи* (після кожної теми передбачено завдання для формуального оцінювання, які допомагають учням усвідомити рівень засвоєння навчального матеріалу та виявити прогалини в знаннях);

- *різноманітні завдання* (у підручнику містяться різні типи завдань, зокрема тести, компетентнісно-орієнтовані завдання, дослідження, практичні роботи, проєкти що сприяють розвитку критичного мислення та формуванню навичок самостійного навчання);

- *запитання для самоперевірки* (після кожного підрозділу є блоки запитань, що дозволяють учневі/учениці перевірити розуміння та усвідомлення матеріалу. Вони саме орієнтовані на аналіз, порівняння, узагальнення, а не лише на репродукцію фактів);

- *завдання відкритого типу* (у підручнику містяться завдання, що мають кілька можливих варіантів для відповіді, стимулюють рефлексію, пояснення власної думки та застосування знань у життєвих ситуаціях);

- *практичні роботи та міні проєкти* (вони сприяють розвитку вмінь самостійно планувати свою роботу та працювати в групах. Оцінювання таких завдань передбачає увагу до процесу навчання, а не лише до результату);

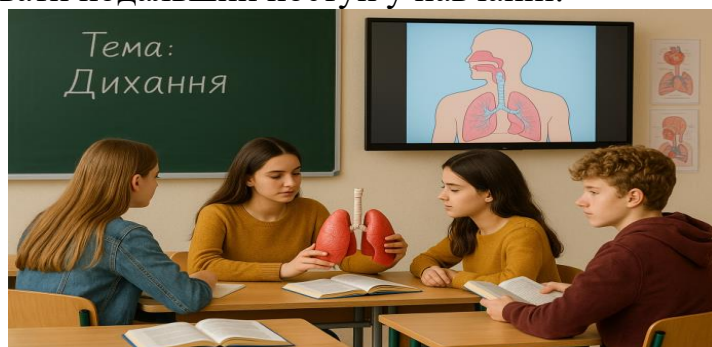
- *завдання для рефлексії* (наявні запитання на кшталт: «Що нового ти дізнався?», «Що було найцікавішим або найважчим?». Саме такі питання сприяють розвитку умінь здійснювати самооцінювання та усвідомлювати власний навчальний досвід);

- *робота з візуальними матеріалами* (наявні у підручнику завдання з аналізу схем, таблиць та ілюстрацій сприяють формуванню вмінь інтерпретувати отриману інформацію, що є важливою складовою формуального оцінювання);

- *методичні рекомендації* (для вчителів/вчительок розроблено методичні рекомендації, які включають алгоритми організації формуального оцінювання, техніки зворотного зв'язку та приклади ефективного використання оцінювання для підтримки навчального процесу);

- *відповідність модельній програмі* (навчальне видання цілком відповідає модельній навчальній програмі «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти, яка передбачає систематичне використання формуального оцінювання для моніторингу та підтримки навчального поступу учнів/учениць);

Означені вище елементи сприяють не лише оцінюванню знань учнів/учениць, але й формуванню в них умінь самостійно аналізувати власні досягнення та планувати подальший поступ у навчанні.



Для прикладу щодо здійснення формувального оцінювання наведемо тему «Дихальна система». Воно побудоване відповідно до принципів Нової української школи та спрямоване на розвиток предметних й ключових компетентностей та наскрізних вмінь, саморефлексії та активного залучення учнівства у навчальний процес.

Основні елементи формувального оцінювання в темі «Дихальна система» наступні:

- *очікувані результати навчання* (учням пропонують перед вивченням теми ознайомитися з тим, що вони мають знати та вміти після її завершення, наприклад: описати будову та функції органів дихання; пояснити механізм дихання; навести приклади гігієни дихальної системи; оцінити вплив шкідливих звичок на органи дихання. Запропонований алгоритм дозволяє учням самостійно відслідковувати свій навчальний поступ щодо опанування теми);

- *запитання до рефлексії* (у тексті теми або після параграфів часто подаються запитання: Що нового я дізнався? Що залишилось незрозумілим? Як ці знання можна застосувати в повсякденному житті?);

- *інтерактивні вправи та завдання* (наприклад, скласти схему «Шлях повітря в дихальній системі», змодельювати вдих і видих за допомогою діафрагми та ребер - автори пропонують на вибір або як демонстраційний, або як домашній експеримент);

- знайти та пояснити причини задухи або бронхіту (завдання на критичне мислення);

- «перевір себе» або «оціни себе» (після кожної теми є блок запитань або завдань, які учень має виконати самостійно, а саме: тестові запитання з кількома варіантами; відкриті запитання: «Чому важливо дихати носом, а не ротом?»);

- порівняльна таблиця («Нормальне дихання» та «Дихання при астмі»);

- *портфоліо / власний зошит спостережень* (у рамках пілотного курсу за учням/ученицям часто пропонують вести зошит або досьє, у яких вони:

записують власні спостереження;

ставлять запитання;

фіксують зміни в розумінні теми;

- *завдання для самоперевірки та взаємооцінювання* (учням пропонують

обмінятися зошитами і дати одне

Державним стандартом базової середньої освіти (предметне навчання),

одному поради; скласти 3 запитання до теми і поставити їх однокласнику; оцінити відповідь товариша за критеріями - повнота, точність, логічність). До прикладу, завдання з формувального оцінювання:

Завдання: Розглянь зображення дихальної системи людини. Назви органи, що позначені цифрами. Опиши функції кожного органу.

Рефлексія: Що тобі було складно? Чи можеш пояснити цю схему іншому?



Картка формувального оцінювання

Тема. Дихальна система людини

1. Очікувані результати:

Назвати органи дихальної системи людини.

Пояснити функції органів дихання.

Описати процес вдиху та видиху.

Обґрунтувати важливість гігієни дихальної системи.

2. Завдання для самоперевірки:



Завдання	Так	Частково	Ні
Назвати органи дихальної системи	☐	☐	☐
Пояснити, як відбувається вдих	☐	☐	☐
Визначити шкідливі чинники для дихальної системи	☐	☐	☐
Навести приклади профілактики захворювань	☐	☐	☐

3. Рефлексійні запитання:

Що для мене було найцікавішим у цій темі?

Яке нове слово або поняття я запам'ятав?

Що я ще хочу дізнатися про дихальну систему?



4. Взаємооцінювання (робота в парах):

Обміняйся з однокласником картками. Перевір його відповіді та постав «+» або «-» біля кожного пункту:

<i>Критерій</i>	<i>Відгук</i>
Відповіді повні та логічні	☐ Так / ☐ Ні
Учень пояснює терміни своїми словами	☐ Так / ☐ Ні
Учень дав приклади з життя	☐ Так / ☐ Ні

Коментар / порада однокласнику:

5. Самооцінка:

Як я вважаю, наскільки добре я зрозумів тему?

- ☐ Чудово розумію і можу пояснити іншим.
☐ Зрозумів основне, але ще є питання.
☐ Потрібна допомога.

Отже, спираючись на вищезначене, вважаю, що Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П.) та навчально-методичний комплекс (підручник, навчальний посібник, електронний додаток до підручника й робочий зошит) до названої програми, наразі актуальні, сучасні, цікаві, спрямовані на постійну співпрацю учнівства, на сприйняття і осмислення біологічних процесів в організмі людини. Змістове наповнення модельної навчальної програми і підручника орієнтовано на активний розвиток в учнівства дослідницьких

навичок, пошук, розуміння та розпізнавання інформації біологічного змісту, критичне осмислення матеріалу, розвиток умінь здобувати знання та застосовувати їх. Структура підручника та його методичний інструментарій сприяють формуванню в учнів/учениць предметних та ключових компетентностей, а також наскрізних умінь. Таким чином, можна констатувати, що отримані результати пілотування у 8-х класах засвідчили його ефективність в організації освітнього процесу при вивченні розділу «Біологія людини».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
2. Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: https://drive.google.com/file/d/15HNRVpuyCoNzOFmyVnREdnSFd5nRy_J/view?usp=sharing
3. Біологія: навч. посіб. для 8-го кл. закл. заг. серед. освіти, які беруть участь в інновац. освіт. проєкті всеукр. рівня за темою «Розроблення і впровадження навчального методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти у 2024/20245 навч. р. У 2 ч. Ч. 2 / Павло Балан [та ін.]. Київ: Генеза, 2024. 208 с.
4. Мартинюк О. О., Балан П. Г. Методичні рекомендації до викладання біології у 8 класі НУШ. Тернопіль: Астон, 2024.

РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Любов Іванівна Даниленко,
*методист лабораторії природничо-математичних
дисциплін КНЗ працівників Черкаської обласної ради»*

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ПРОФЕСІЙНОЇ СПІЛЬНОТИ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ НАД ПРОБЛЕМОЮ «МОДЕЛЮВАННЯ СУЧАСНОГО STEM-УРОКУ БІОЛОГІЇ»

Мета: підвищити компетентність вчителя біології у розробці та проведенні STEM-уроків, що інтегрують знання з біології, технологій, інженерії та математики, сприяють розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок та креативності учнів.

Цільова аудиторія: вчителі біології закладів загальної середньої освіти.

Тривалість: 6-8 місяців (з можливістю коригування залежно від темпу навчання та доступності ресурсів).

Етап 1. Діагностика потреб та ознайомлення з основами STEM-освіти (1 місяць)

Види діяльності:

- анкетування вчителів біології для виявлення їхнього рівня знань та навичок щодо STEM-підходу, потреб у навчанні та інтересів;
- організація вступного семінару/вебінару з метою ознайомлення з концепцією STEM-освіти, її перевагами та особливостями інтеграції в біологію;
- надання доступу до базових матеріалів (презентації, статті, відео) про STEM-освіту та приклади STEM-уроків з біології;
- формування спільноти вчителів біології для обміну досвідом та підтримки.

Очікувані результати:

- визначено рівень готовності вчителів біології до впровадження STEM-підходу в організації освітнього процесу;
- сформовано розуміння основних принципів та переваг STEM-освіти;
- створено первинну мережу професійного спілкування.

Етап 2: Теоретичне заглиблення в інтеграцію STEM у біологію (2 місяці)

Види діяльності: проведення серії вебінарів/тренінгів з таких тем:

- інтеграція біології з іншими STEM-дисциплінами (на конкретних прикладах);
- методи та форми організації STEM-уроків з біології (проектна діяльність, дослідження, експерименти, моделювання, робота в командах);
- використання сучасних технологій (цифрові інструменти, онлайн-платформи, віртуальні лабораторії) у STEM-уроках з біології;

- розвиток дослідницьких та інженерних навичок учнів на уроках біології;
- оцінювання навчальних досягнень учнів у STEM-проектах з біології;
- надання методичних рекомендацій та практичних матеріалів (розробки уроків, завдання, шаблони проектів);
- залучення експертів у галузі STEM-освіти та вчителів-практиків для обміну досвідом.

Очікувані результати:

- поглиблено теоретичні знання вчителів біології щодо інтеграції STEM у біологію;
- ознайомлено з різноманітними методами та формами STEM-навчання;
- розширено знання про використання інноваційних технологій у STEM-уроках з біології.

Етап 3: Практичне моделювання STEM-уроків з біології (3 місяці)

Види діяльності:

- організація практичних воркшопів, на яких вчителі біології працюватимуть у групах над розробкою моделей STEM-уроків з біології за різними темами (7-8 класи НУШ);
- надання менторської підтримки та консультацій під час розробки уроків;
- проведення мікротичингу (пробних фрагментів уроків) з метою отримання зворотного зв'язку та вдосконалення розроблених моделей;
- обговорення та аналіз розроблених моделей STEM-уроків у групі;
- створення банку методичних розробок STEM-уроків з біології.

Очікувані результати:

- сформовано практичні навички моделювання STEM-уроків з біології;
- розроблено конкретні приклади STEM-уроків за різними темами курсу біології;
- отримано досвід проведення фрагментів STEM-уроків та аналізу власної діяльності.

Етап 4: Впровадження та рефлексія (2 місяці)

Види діяльності:

- впровадження розроблених STEM-уроків у власну педагогічну практику.
- ведення щоденника спостережень та рефлексії щодо проведених уроків, реакції учнів, викликів та успіхів.
- організація зустрічей для обміну досвідом впровадження, обговорення труднощів та пошуку шляхів їх подолання.
- проведення самооцінювання та взаємооцінювання розроблених уроків та власної діяльності.
- збір відгуків учнів щодо STEM-уроків.

Очікувані результати:

- здійснено практичне впровадження STEM-уроків у навчальний процес;
- проаналізовано ефективність розроблених уроків та власної педагогічної діяльності;
- визначено подальші напрямки професійного розвитку у сфері STEM-освіти.

Оцінювання результатів:

- аналіз анкет на початку та в кінці програми;
- оцінювання розроблених моделей STEM-уроків;
- спостереження за проведенням мікротичингу та фрагментів уроків;
- аналіз щоденників рефлексії вчителів;
- збір відгуків учнів;
- підсумкова співбесіда/круглий стіл для обміну досвідом та визначення перспектив подальшого розвитку.

Ресурси:

- інтернет-ресурси (платформи, вебсайти, відеоматеріали);
- науково-методична література з STEM-освіти та біології;
- досвідчені педагоги-практики та експерти у галузі STEM-освіти;
- матеріально-технічна база навчальних закладів (лабораторне обладнання, комп'ютерна техніка, програмне забезпечення).

Любов Іванівна Даниленко,

STEM-УРОК З ТЕМИ «ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ПОГЛЯДІВ ТА МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ВНД ЛЮДИНИ»

Мета уроку:

Освітня: сформувати в учнів знання про вищу нервову діяльність (ВНД) як сукупність умовно- та безумовно рефлексорних реакцій; розкрити основні принципи ВНД; ознайомити з історією розвитку поглядів на вищу нервову діяльність та основними методами вивчення ВНД людини.

Розвиваюча: розвивати логічне мислення, вміння аналізувати, порівнювати та узагальнювати інформацію; формувати навички дослідницької діяльності, роботи в групах; розвивати критичне мислення та креативність у вирішенні проблем.

Виховна: виховувати повагу до наукових знань, ціннісне ставлення до власного здоров'я та розуміння важливості гармонійного розвитку особистості.

Інтеграція STEM-компонентів:

S (Science - Наука): Засвоєння біологічних понять (ВНД, рефлексії, типи нервової системи), фізіологічних механізмів пам'яті, мислення, мовлення.

T (Technology - Технології): Використання комп'ютерних симуляцій, мультимедійних презентацій, можливо, простих біометричних пристроїв (наприклад, пульсометра для експериментів з емоціями).

E (Engineering - Інженерія): Розробка дизайну експериментів, побудова логічних моделей процесів ВНД, вирішення проблемних завдань.

M (Mathematics - Математика): Аналіз статистичних даних (наприклад, результатів тестів на пам'ять), інтерпретація графіків, кількісна оцінка реакцій.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка, презентація Power Point, картки із завданнями для групової роботи, матеріали для експериментів (реакція на подразники), відеофрагменти, бланки тестів.

Очікувані результати

Після уроку учні зможуть: пояснити поняття «вища нервова діяльність» та її значення; розрізняти безумовні та умовні рефлекси, наводити приклади; охарактеризувати основні типи ВНД за Павловим; описати методи вивчення ВНД людини (спостереження, експеримент, клінічний, психологічний, фізіологічний); застосовувати отримані знання для пояснення повсякденних явищ. працювати в команді, планувати та проводити прості експерименти; критично оцінювати інформацію.

Хід уроку

I. Організаційний етап (2 хв)

Привітання, перевірка готовності учнів до уроку. Створення позитивного емоційного настрою.

Вчитель: Сьогодні ми зануримося у світ таємниць нашого мозку. Чи готові Ви до захоплюючої подорожі?

II. Актуалізація опорних знань (8 хв)

Мозковий штурм: Що ви знаєте про нервову систему? (Функції, відділи, нейрон).

Фронтальне опитування: Яке значення має нервова система для організму? Назвіть основні відділи нервової системи. Що таке рефлекс? З чого складається рефлекторна дуга? Яку роль відіграє кора великих півкуль головного мозку?

Завдання «Знайди пару» (учні отримують картки з термінами (центрально нервова система, периферична нервова система, нейрон, синапс, рефлекс, подразливість) та їх визначеннями. Завдання - необхідно правильно поєднати.

III. Мотивація навчальної діяльності (5 хв)

Вчитель. Ми щойно згадали про рефлекси. Але чи всі наші дії є рефlekсами? Чому людина здатна до творчості, до навчання, до складних соціальних взаємодій? Чим ми відрізняємося від тварин? Відповіді на ці питання криються в понятті **вища нервова діяльність** – найскладнішої і найзагадковішої функції нашого мозку.

Проблемне питання: Як ми вчимося їздити на велосипеді? Як запам'ятовуємо вірші? Як приймаємо рішення? (Запис питань на дошці).

Відеофрагмент: Короткий мотивуючий ролик про можливості людського мозку (наприклад, демонстрація талантів або уривок про відкриття у нейробіології).

IV. Вивчення нового матеріалу (20 хв)

1. Поняття про вищу нервову діяльність (ВНД) (3 хв)

Визначення: ВНД – це сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, які відбуваються в корі та підкіркових центрах головного мозку й забезпечують ефективні пристосування людини до мінливих умов існування.

Основні функції ВНД: формування умовних рефлексів; навчання та пам'ять; мислення, свідомість; мовлення; емоції; регуляція поведінки.

Бесіда: Чому ВНД є найбільш складною функцією нервової системи? Які її складові ви вже знаєте?

2. Безумовні та умовні рефлексі (5 хв)

Безумовні рефлексі: *вроджені*, спадкові, видові (наприклад, смоктальний, чхання, ковтання); *постійні*, здійснюються через певні рефлекторні дуги; забезпечують виживання організму.;

Запитання до учнів. Наведіть власні приклади безумовних рефлексів.

Умовні рефлексі: набуті індивідуально протягом життя (наприклад, слюновиділення на вигляд їжі, реакція на дзвінок).

Непостійні, можуть утворюватися і зникати (гальмуватися). Формуються на базі безумовних рефлексів за участю кори головного мозку.

Демонстрація: Простий експеримент з реакцією на подразник. Наприклад, вчитель дзвонить у дзвоник (індиферентний подразник), потім подає їжу (безумовний подразник). Через кілька повторень, дзвінок сам по собі викликає асоціацію. *Важливо: експеримент проводиться гіпотетично або на прикладі тварин.*

Приклад: собака І.П. Павлова.

Обговорення: Чому умовні рефлексі важливі для адаптації?

3. Типи вищої нервової діяльності (за І.П. Павловим) (3 хв)

І.П. Павлов виділив три основні властивості нервових процесів (збудження та гальмування): **сила, врівноваженість, рухливість**. Комбінація цих властивостей визначає тип ВНД, що відповідає чотирьом темпераментам Гіппократа:

Сангвінік: сильний, врівноважений, рухливий.

Холерик: сильний, неуврівноважений, рухливий.

Флегматик: сильний, врівноважений, інертний.

Меланхолік: слабкий, неуврівноважений, інертний.

Завдання «Зобрази тип»: Учні в групах отримують опис одного з типів ВНД та намагаються зобразити його пантомімою або коротким скетчем (інші групи вгадують).

4. Історія розвитку поглядів на вищу нервову діяльність людини (6 хв)

Вчитель. Історія розвитку поглядів на вищу нервову діяльність тісно пов'язана з розвитком науки і техніки. Учені минулого у спробах пояснити, як працюють мозок і розум, шукали аналогій в матеріальному світі, що їх оточував, у технічних винаходах і наукових відкриттях в інших галузях.

Завдання: використовуючи підручник та Інтернет мережу побудуйте стрічку часу щодо наукових відкриттів вчених у дослідженні ВНД, починаючи з II ст. н.е. і до початку 21 ст. (*колективна робота учнів класу*).

5. Методи вивчення вищої нервової діяльності людини (8 хв)

Вчитель: Як ми можемо досліджувати таку складну систему, як ВНД людини, не маючи змоги безпосередньо зазирнути в мозок?

Групові роботи «Дослідники»: Кожна група отримує опис одного з методів вивчення ВНД та готує короткий виступ.

Метод спостереження: пряме спостереження за поведінкою, реакціями, мімікою, жестами. *Опис:* фіксація зовнішніх проявів ВНД. *Приклад:* спостереження за поведінкою дитини під час навчання.

Клінічний метод: вивчення змін ВНД при ураженнях мозку (травми, інсульт, хвороби). *Опис:* аналіз порушень пам'яті, мовлення, мислення, поведінки. *Приклад:* вивчення афазії (порушення мовлення) при ураженні мовних центрів.

Психологічний метод (тестування): використання стандартизованих тестів для оцінки пам'яті, уваги, мислення, інтелекту. *Опис:* кількісна та якісна оцінка психологічних функцій. *Приклад:* IQ-тести, тести на пам'ять.

Електрофізіологічні методи:

ЕЕГ (електроенцефалографія): реєстрація електричної активності мозку. *Опис:* фіксація біоелектричних сигналів за допомогою електродів на поверхні голови. *Приклад:* виявлення епілептичної активності, стадій сну.

МРТ (магнітно-резонансна томографія) /фМРТ (функціональна МРТ): візуалізація структури мозку та активності його ділянок під час виконання певних завдань. *Опис:* використання магнітних полів для отримання детальних зображень. *Функціональна МРТ* показує ділянки мозку, які активуються під час мислення, мовлення тощо. *Приклад:* вивчення активності мозку при розпізнаванні облич.

Експериментальний метод: створення контрольованих умов для вивчення реакцій на певні подразники. *Опис:* вимірювання часу реакції, точності виконання завдань. *Приклад:* вивчення швидкості обробки інформації за допомогою комп'ютерних програм.

Демонстрація: Коротке відео про роботу ЕЕГ або МРТ апарату.

Дискусія: Який з методів, на вашу думку, є найбільш інформативним? Чому? Чи мають ці методи якісь обмеження?

5. Закріплення та систематизація знань (7 хв)

Завдання «Правда чи фейк»: Вчитель зачитує твердження, учні погоджуються або спростовують, аргументуючи свою відповідь.

Наприклад: «Усі рефлексії людини є безумовними» (фейк).

«Темперамент людини залежить від її типу вищої нервової діяльності» (правда).

«За допомогою МРТ можна прочитати думки людини» (фейк).

Практична робота (STEM-орієнтована): «Дослідження часу реакції»

Мета: визначити час зорово-моторної реакції.

Обладнання: лінійка (30 см).

Алгоритм виконання: Один учень тримає лінійку вертикально за нульову позначку. Інший учень розміщує вказівний та великий палець на рівні 20 см, не торкаючись лінійки. Перший учень несподівано відпускає лінійку. Другий учень

повинен якомога швидше зловити її. Зафіксувати позначку, на якій лінійка була спіймана. Повторити 3-5 разів, вирахувати середнє значення.

Аналіз: Які фактори впливають на час реакції? Як це пов'язано з ВНД?

Варіант ускладнення: Порівняти час реакції з візуальним стимулом (падіння лінійки) та слуховим (наприклад, «лови!» - і відпускають лінійку).

Рефлексія «Дерево знань»: Учні на стікерах пишуть, що нового вони дізналися, що було найцікавішим, що виявилось найскладнішим. Стікери прикріплюють на «дерево» (малюнок на дошці).

VI. Підведення підсумків уроку (2 хв)

Оцінювання роботи учнів, коментування їх активності. Відповіді на проблемні питання, поставлені на початку уроку.

Вчитель: Сьогодні ми з вами розгадали лише частину великої таємниці, ім'я якій – Вища нервова діяльність. Пам'ятайте, наш мозок – це дивовижний інструмент, і від того, як ми ним користуємося, залежить наше життя та успіх.

VII. Домашнє завдання (1 хв)

Опрацювати відповідний параграф підручника. Виконати завдання: Скласти порівняльну таблицю «Безумовні та умовні рефлекси».

Творче завдання (за бажанням): підготувати міні-проект «Як тренувати пам'ять?» (З елементами STEM: використання мнемонічних технік, технологій, аналіз ефективності).

Провести міні-дослідження «Вплив музики на час реакції» (з використанням лінійки та різної музики).

УРОК - ДИСКУСІЯ «ДУМАЮЧІ КАПЕЛЮХИ ПРО ПРОБЛЕМУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І ІНТЕЛЕКТУ ЛЮДИНИ: СХОЖІСТЬ ТА ВІДМІННОСТІ»

Мета уроку:

Освітня: поглибити знання учнів про поняття штучного та природного інтелекту, їхні схожості та відмінності. Розглянути етичні та соціальні аспекти розвитку ШІ.

Розвиваюча: Розвивати критичне мислення, навички аналізу інформації, формулювати власну думку та аргументувати її. Стимулювати креативне мислення та вміння працювати в групі.

Виховна: Формувати відповідальне ставлення до науково-технічного прогресу, розвивати повагу до різних точок зору, виховувати активну громадянську позицію.

Очікувані результати навчання

Знаннєвий: учень/учениця опановує наукову термінологію (штучний інтелект, вища нервова діяльність, мова, мислення, абстрактне мислення, свідомість, самоусвідомлення, головний мозок, функціональна спеціалізація кори великих півкуль).

Діяльнісний: учень/учениця установлює у співпраці з іншими причинно-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками; формулює у співпраці з іншими висновки відповідно до завдань дискусії; оцінює у співпраці з іншими можливість використання результатів дослідження навчальної проблеми для розв'язання життєвої проблеми.

Ціннісний: учень/учениця висловлює та обґрунтовує власне судження, робить висновок про штучний інтелект: його схожість і відмінності з інтелектом людини; у співпраці з іншими здійснює пошук інформації, наданої в різний спосіб, відповідно до визначеного завдання; використовує у співпраці з іншими здобуту інформацію для оцінювання негативних соціальних наслідків використання штучного інтелекту та можливостей його використання у сферах медицини, науки, освіти та підвищення якості життя людини.

Компетентнісний потенціал

Вільне володіння державною мовою: учні аргументовано висловлюють свої думки в усній формі під час дискусії; використовують біологічну термінологію й поняття для обґрунтування власних позицій.

Математична компетентність: аналізують ймовірності використання штучного інтелекту за таблицями (25%, 50%, 75%, 100%).

Природничо-наукова компетентність: пояснюють схожість і відмінності штучного інтелекту з інтелектом людини; аналізують еволюційні наслідки використання штучного інтелекту у різних галузях; моделюють біологічні ситуації з використанням штучного інтелекту.

Інноваційність: учні/учениці демонструють здатність до прийняття рішень у ситуації моральної невизначеності.

Екологічна компетентність: усвідомлюють значення збереження біорізноманіття як основи стабільності життя.

ІКТ-компетентність: працюють з мультимедійними джерелами інформації; створюють візуальні продукти (інфографіка, презентація) для обґрунтування своєї позиції.

Навчання впродовж життя: учні працюють із джерелами інформації, формують запитання до опонентів; демонструють самостійність у пошуку аргументів і формуванні висновків.

Громадянська та соціальна компетентності: дискутують про права людини, біоетику, соціальні наслідки рішень у сфері використання штучного інтелекту; висловлюють позицію щодо прав людини у використанні штучного інтелекту; навчаються приймати зважені рішення в інтересах особи та суспільства.

Культурна компетентність: формують повагу до унікальності інтелекту людини та біоетичних переконань щодо використання штучного інтелекту.

Тип уроку: Урок-дискусія з елементами рольової гри (метод «Шість думаючих капелюхів» Едварда де Боно).

Обладнання: комп'ютер, проектор, презентація, картки з описом ролей для «капелюхів», маркери, фліпчарт або дошка, роздаткові матеріали з ключовими питаннями.

Хід уроку

I. Організаційний момент (1 хв)

Привітання, перевірка готовності учнів до уроку.

Оголошення теми та мети уроку.

Вступне слово вчителя. Добрий день, шановні учні! Сьогодні ми з вами зануримося у захопливий світ інтелекту – як людського, так і штучного. Ця тема зараз є однією з найактуальніших у світі, викликаючи безліч дискусій, побоювань і надій. Ми спробуємо розібратися, де пролягають межі між машиною і людиною, що таке природний інтелект, і які виклики стоять перед людством у зв'язку з розвитком штучного інтелекту.

II. Актуалізація опорних знань (4 хв)

Фронтальна бесіда: Що таке інтелект? Як ви його розумієте? Які асоціації у вас виникають, коли ви чуєте словосполучення «штучний інтелект»? Де ми вже зустрічаємося зі штучним інтелектом у повсякденному житті? (*Навести приклади: голосові помічники, рекомендаційні системи, автопілоти тощо*). Як ви думаєте, чи може машина «мислити» як людина? Чому?

III. Вивчення нового матеріалу (40 хв)

1. Вступ до методу «Шість думаючих капелюхів» (3 хв)

Вчитель пояснює правила методу «Шість думаючих капелюхів» Едварда де Боно. Сьогодні ми використаємо цікавий метод – «Шість думаючих капелюхів». В основу покладено методiku критичного мислення, яка полягає у «поділі» процесу мислення на складові таким чином, щоб використовувалась одна складова:

1. **Аналітичне мислення** (збирання фактів, статистичних даних, їх аналіз та ґрунтовні висновки) (*Білий капелюх*)

2. **Емоційне мислення** (емоції, почуття, передбачення та інтуїція) (*Червоний капелюх*).

3. **Нігілістичне мислення** (неприйняття запропонованих ідей і заходів) (*Чорний капелюх*).

4. **Оптимістичне мислення** (очікування позитивних результатів за будь-яких умов) (*Жовтий капелюх*).

5. **Евристичне мислення** (творчий пошук нових ідей, рух уперед) (*Зелений капелюх*).

6. **Філософське мислення** (абстрактне міркування) (*Синій капелюх*).

При виконанні завдання намагайтесь дотримуватися певного типу мислення, це дозволить створити атмосферу гострої дискусії при обговоренні.

Дістаньте з конверту зображення капелюха і сформууйте відповідні малі групи. Для того, щоб швидше адаптуватися до певного типу мислення, послухайте легенду про старого Капелюшника.

Матеріали: 6 конвертів з малюнками капелюхів, інформаційні матеріали для кожної з малих груп, ватман, набір фломастерів.

Завдання:

Кожній з шести груп сформулювати точку зору щодо перспектив вирішення проблеми штучного інтелекту у відповідності до запропонованого типу світосприйняття. При цьому:

- **чорний капелюх** розповідає про негативні аспекти проблеми, робить спробу зазирнути в майбутнє і побудувати песимістичний прогноз;
- **червоний капелюх** передає ті емоції, які викликало у вас знайомство з проблемою штучного інтелекту (співчуття, страху, образи, незадоволення) і як ці емоції можуть стимулювати до дій, спрямованих на вирішення проблеми;

- **жовтий капелюх** об'єднує всі позитивні факти, про які ви дізнались під час дискусії, і будує оптимістичний прогноз вирішення проблеми щодо схожості і відмінності штучного інтелекту та природного інтелекту;

- **зелений капелюх** висловлює інноваційні ідеї

- **синій капелюх** висловлює абстрактні міркування

Презентація результатів роботи в малих групах та їх обговорення.

Питання для обговорення:

- усі присутні можуть ставити запитання «думаючим капелюхам».

Кожен «капелюх» представляє певний спосіб мислення, допомагаючи нам розглянути проблему з різних боків. Це допоможе нам структурувати дискусію та забезпечити всебічний аналіз.

Розподіл ролей (капелюхів): Клас об'єднується у 6 груп, кожна з яких отримує картку з описом своєї ролі (*кольоровий капелюх*).

Завдання груп – під час дискусії представляти позицію свого «капелюха».

Білий капелюх (Факт): збирає та аналізує факти, статистику, об'єктивну інформацію. І на основі цього будує реальний прогноз подолання проблем щодо використання штучного інтелекту у різних сферах та пропонує умови його втілення в життя;

Червоний капелюх (Емоції): висловлює почуття, інтуїтивні судження, передає ті емоції, які викликало у вас знайомство з проблемою штучного інтелекту (співчуття, страху, образи, незадоволення) і як ці емоції можуть стимулювати до дій, спрямованих на вирішення проблеми;

Чорний капелюх (Критика): виявляє недоліки, ризики, негативні можливі небезпеки, розповідає про негативні аспекти проблеми, робить спробу зазирнути в майбутнє і побудувати песимістичний прогноз;

Жовтий капелюх (Позитив): об'єднує всі позитивні факти, про які ви дізнались під час дискусії, і будує оптимістичний прогноз вирішення проблеми щодо схожості і відмінності штучного інтелекту та природного інтелекту; шукає переваги, вигоди, оптимістичні сценарії.

Зелений капелюх (Креатив): генерує нові ідеї, нестандартні підходи, пропонує нові, альтернативні шляхи вирішення проблеми, підкреслюючи цим майже необмежені можливості людського інтелекту.

Синій капелюх (Модератор/Організатор): керує процесом, підсумовує, ставить завдання, сліdkує за логікою дискусії (цю роль може виконувати вчитель, або один з учнів).

2. Дискусія: «Схожість та відмінності штучного інтелекту та інтелекту людини» (30 хв)

Учитель-модератор. Перед тим як розпочати нашу дискусію щодо схожості та відмінності ШІ та інтелекту людини пропоную вам послухати «Легенду про старого Капелюшника».

Жив собі старий мудрий Капелюшник. З усіх земних багатств мав він лише кольоровий фетр. Але в нього були золоті руки й прекрасна мудра душа, тому майстер дарував людям дещо більше, ніж капелюхи, кепки, панамы й чепчики. Просвітленими та одухотвореними, рішучими й твердими духом виходили з майстерні старого Капелюшника люди, виносячи свої замовлення. Чи варто говорити про те, як славився майстер, наскільки вдячні були йому люди за чудові капелюхи, що мали велику таємницю.

Але минали роки, і прийшов час, коли пішов у інший світ старий Капелюшник, залишивши шістьом синам майстерню, обрізки кольорового фетру та капелюхи. Шість різнокольорових капелюхів: білий, чорний, червоний, зелений, жовтий і синій.

«Мабуть, це й є те незвичайне замовлення, над яким останнім часом так самозабутньо працював батько, - вирішили сини Капелюшника, - отже, невдовзі має з'явитись і замовник, який щедро розплатиться з нами за батьківську роботу. Ми розділимо гроші та зможемо вирушити у світ.»

Але скільки не чекали сини приходу таємничого замовника, так і не дочекались. Та нічого робити, треба ділити батьківську спадщину – розбирати капелюхи та вирушати в різні сторони.

«Я візьму собі капелюх білого кольору, - заявив перший син. – Він такий витончений, захоплюючий та прекрасний, буду в ньому красуватись на балах та прийомах. Саме цей капелюх буде говорити про моє «непросте» походження. А то хіба це велика честь бути сином звичайного капелюшника!»

Володар білого капелюха став досить важливим чином. Він мав повагу людей через безпристрасність. Факти, цифри й хроніка подій були для нього важливішими від усього на світі. Але якимось холодом віяло від цієї людини, здавалося, що емоції й почуття він утратив назавжди. Прекрасна машина, а не жива людина відтоді ходила землею.

«А я обираю чорний капелюх, - сказав другий син, - і він не менш витончений, ніж білий, він має багатий вигляд, пасує до будь-якого костюму та події, у ньому я буду одночасно суворим, показним та вишуканим».

Господар чорного капелюха раптом став бачити все в чорному кольорі. Усе в нього підлягало сумніву й критиці, на Сонці шукав плями, у людини – її тінь, а в світанку бачив неминучий вечір. Часто ця риса рятувала його від поразки й краху в справах, але саме вона позбавила його радості. Радості від сонячного ранку й співу птахів, від зустрічей з людьми та природою, а найголовніше – від власних думок та вчинків. І це, звичайно ж, відбилося на його характері. Завжди похмурих та незадоволених став господар чорного капелюха.

«Нехай моїм капелюхом стане червоний, вигукнув третій. Як я мріяв завжди вирізнятися з натовпу, як я хотів бути в центрі уваги, щоб мною милувались і захоплювались жінки. А в цьому капелюсі я буду чарівний!»

Власник червоного капелюха з того часу жив під владою емоцій. Радість і сум, туга й подив, страх і гнів, задоволення й розчарування володіли його душею. «Яка безпосередня, щира й жива людина!» - захоплювались люди при зустрічі з ним. «Наче мала дитина, що живе минулістю почуттів», - казали про нього інші. Яка чутлива людина, він страждав та радів, любив та ненавидів, захоплювався та співчував. Але часто він не міг зрозуміти свої емоції й почуття, розібратися в їх причинах та джерелах, не знав, як їх проявляти, і тим більше, не міг керувати ними. Найдивовижніше, що не лише оточуючий світ залишався для нього загадкою, часто він не міг зрозуміти й себе самого. Такий загадковий та незрозумілий він привертав увагу жінок та друзів, але вони через певний час розчаровувались у ньому, оскільки не знаходили в цій людині постійності й відданості.

«Що ж, я обираю собі жовтий капелюх, – проказав четвертий. Жовтий колір – колір сонця, радощів і багатства, а це мені так необхідно! Може бути, що володіючи жовтим капелюхом, я зможу стати щасливим, хто знає?»

Чоловік у жовтому капелюсі радів сонцю, кожному дню, відкрито йшов назустріч пригодам та відкриттям. Ніщо не лякало його, не зупиняло, адже попереду лише світло, добро та теплота людських рук. Ця свята віра та наївність не раз підводила його, але ніщо не могло приголомшити цього оптиміста. У звичайному камені він бачив дорогоцінні кристали, у росинці – сонячну веселку, а в повсякденні – дива. «Мрійник, романтик, не від цього світу дурень, безсрібник», - казали про нього одні. Багатої душі людина – казали інші.

Зелений капелюх нагадує мені весняні луки і льотне поле, широке та безкрає, яке дарує можливість польоту. Тисячу разів я літав уві сні над зеленою прекрасною Землею, можливо, зелений капелюх допоможе здійснитися моїй мрії», - мрійливо проказав п'ятий син.

І власник зеленого капелюха опинився в дивовижному світі творчості. Усе, що він бачив, чув, відчував, перетворювалось на поезії та музику, картини та скульптури, романи, повісті, оповідання, п'єси для театру й кінематографа. Його талантом захоплювалися люди, знаходили в його творах відповіді на свої запитання. Але як часто він, який жив у світі своїх творів, опинявся беззахисним перед суворою дійсністю, непристосованим до життя в реальному світі.

«Мені ж залишається синій капелюх, і я дуже радий цьому. Синій колір – колір очей нашого батька, безкраїх морських та небесних просторів. Осягти їхню глибину й висоту – ось моє покликання. Чи вистачить на все задумане сил, рішучості й часу?» - думав шостий із синів Капелюшника.

Володар синього капелюха став вічним мандрівником та мислителем, який блукав лише йому відомими шляхами, орієнтуючись на лише йому відомі знаки й символи, не відхиляючись від мети, не поспішаючи й не уповільнюючи своєї ходи. Помічаючи багато чого, він обирав лише те, що важливо в даний момент для досягнення поставленої мети. Саме ці якості дозволили йому спуститись на морське дно й піднятися в небесну височінь. «Щасливий чоловік – досягнув того,

чого хотів», - казали одні. «А чи зможе він поділитися своїми відкриттями, знахідками, думками й почуттями з іншими, щоб заразити їх жагою відкриттів, звершень і перемог?» - питали інші. Але поки на це питання відповіді немає.

Згодом настав той день, коли сини Капелюшника знову зустрілись під дахом батьківської майстерні. Довгі зимові вечори провели вони за розповідями про свої мандри, зустрічі, розлуки й життєві уроки. Дивувались брати тим змінам, що відбулися в кожному з них. І лише зараз почали вони розуміти, яке казкове багатство залишив їм у спадщину великий майстер. І кожному захотілося приміряти на себе капелюх іншого, щоб стати неупередженим і критично мислити, уміти бачити позитивні сторони і не боятись почуттів, навчитись творити й невідступно йти до наміченої мети.

Завдання для кожної групи: Протягом 5-7 хвилин обговорити в групі ключові питання, що стосуються вашого «капелюха», і підготуйте короткий виступ.

Питання для обговорення (можна вивести на екран або роздати на картках):

- **Білий капелюх (Факти):** Які існують наукові визначення штучного інтелекту та інтелекту людини? Які конкретні завдання ШІ вже може виконувати краще за людину (гра в шахи, розпізнавання образів, обробка великих даних)? Які обмеження ШІ існують наразі (креативність, емоційний інтелект, інтуїція)?
- **Червоний капелюх (Емоції):** Які почуття викликає у вас розвиток ШІ (захоплення, страх, надія, тривога)? Чи відчуваєте ви загрозу з боку ШІ? Чи викликає він у вас довіру чи недовіру?
- **Чорний капелюх (Критика):** Які потенційні загрози несе розвиток ШІ для людства (втрата робочих місць, етичні дилеми, автономна зброя, втрата контролю)? Які можуть бути негативні соціальні наслідки?
- **Жовтий капелюх (Позитив):** Які переваги та можливості відкриває ШІ для людства (медицина, наука, освіта, підвищення якості життя)? Як ШІ може допомогти вирішити глобальні проблеми?
- **Зелений капелюх (Креатив):** Як можна використати ШІ для створення чогось нового та унікального? Які нові професії можуть з'явитися завдяки ШІ? Як ШІ може покращити творчий потенціал людини?
- **Синій капелюх (вчитель-модератор):** забезпечує послідовність виступів, ставить уточнюючі питання, підсумовує основні тези кожного «капелюха», слідує за логікою дискусії.

Презентація позицій груп: Кожна група по черзі представляє свої напрацювання. **Синій капелюх** (вчитель-модератор) узагальнює виступи, записуючи ключові тези на дошці або фліпчарті.

3. Етичні та філософські аспекти (2 хв)

Вчитель-модератор: Ми почули різні точки зору. Тепер давайте подумаємо над більш глибокими питаннями: 1. Чи може ІІІ мати свідомість? 2. Чи повинен ІІІ мати права? 3. Хто несе відповідальність за дії ІІІ? 4. Яке місце займе людина в світі, де ІІІ буде розвинений набагато сильніше?

Загальна дискусія. Вчитель стимулює учнів висловлювати свої думки та аргументувати їх.

IV. Узагальнення та систематизація знань (2 хв)

Вчитель-модератор. Отже, ми побачили, що штучний інтелект – це не просто технологія, а складна проблема, яка має безліч граней. Ми розглянули її з точки зору фактів, емоцій, позитиву, критики та креативу.

Спільне формулювання висновків:

1. Штучний інтелект – це потужний інструмент, який може як принести величезну користь, так і створити серйозні виклики.
2. Інтелект людини та штучний інтелект мають як схожості (здатність до обробки інформації, навчання), так і принципові відмінності (креативність, емоції, свідомість, інтуїція).
3. Важливо розвивати ІІІ відповідально, враховуючи етичні норми та потенційні соціальні наслідки.
4. Людство має навчитися співіснувати зі штучним інтелектом, використовуючи його переваги та мінімізуючи ризики..

V. Підсумки уроку. Рефлексія (2 хв)

Вчитель-модератор. Які нові думки або відкриття з'явилися у вас після сьогоднішньої дискусії?

Запитання до учнів: 1. Що було найцікавішим на уроці? 2. Які моменти викликали у вас найбільше запитань? 3. Чи змінилося ваше ставлення до штучного інтелекту після цього уроку? 4. Який «капельох» вам було найлегше (або найважче) «носити» і чому? 5. Оцінювання роботи групи учнів, особливо активної участі в дискусії та оригінальності ідей.

VI. Домашнє завдання (1 хв)

1. Написати есе на тему: «Майбутнє ІІІ: загроза чи надія для людства?»
2. Дослідити конкретний приклад застосування ІІІ в певній галузі (медицина, мистецтво, транспорт тощо) та підготувати коротку доповідь.
3. Створити невелику презентацію про етичні проблеми, пов'язані з розвитком штучного інтелекту (за бажанням)

Заключне слово вчителя - модератора. Дякую вам за активну участь та цікаву дискусію! Пам'ятайте, що майбутнє, в якому III відіграватиме важливу роль, залежить від наших рішень вже сьогодні. Будьмо відповідальними та мислячими громадянами!

Любов Іванівна Даниленко,

МЕТОДИЧНИЙ КОМЕНТАР ЩОДО ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ ДИСКУСІЇ



Дискусія – це метод, який потребує багато зусиль під час підготовки та проведення цієї надзвичайно ефективної освітянської дії. Вчитель, який бере на себе сміливість проводити дискусії, повинен мати широку ерудицію та світогляд, досвід та знання не тільки зі

свого предмета, але й хист аналізувати політичні, економічні, соціокультурні питання життя суспільства на рівні громади, міста, країни. Вчитель повинен бути наділений даром критично-конструктивного мислення, бути позитивно орієнтованим і толерантним.

Існує декілька варіантів дидактичного визначення терміну «дискусія»:

- публічне обговорення будь-якого суперечливого питання, проблеми;
- цілеспрямований і впорядкований обмін думками, ідеями, поглядами і судженнями заради пошуку істини;
- дослідження та колективне обговорення проблемного питання, що передбачає обмін думками між учнями або вчителем та учнями;
- відстоювання своєї думки, свого погляду на те чи інше питання шляхом обґрунтування.

Основні етапи підготовки вчителя до навчання за методом дискусії

1. Діагностика готовності учнів до діалогового спілкування.
2. Пошук опорних мотивів – питань, проблем чи дилем, які турбують учнів.
3. Переробка навчального матеріалу в систему проблемно-конфліктних запитань та завдань.
4. Продумування різних варіантів розвитку сюжетних ліній дискусії.
5. Проектування способів взаємодії учасників дискусії.

Типи проблемних навчальних запитань:

- запитання, для відповіді на яке в учнів не вистачає інформації. Вони повинні ознайомитись з певним матеріалом, що стане джерелом їхньої відповіді;

- питання, для розв'язання якого потрібно застосувати складний алгоритм мислення. З інтелектуального кута учня виведе лабіринт «сократівських питань»;

- питання, для відповіді на яке необхідно знайти аналогію, паралель.

Алгоритм дискусії-диспуту

1. Визначення теми диспуту.
2. Формулювання мети диспуту.
3. Складання плану (сценарію) диспуту: а) добір літератури; б) розробка питань (основних, додаткових, коригуючих); в) підготовка учасників диспуту.
4. Вступне слово ведучого.
5. Стисле висловлювання обох сторін щодо предмета (проблеми) суперечки.
6. Почерговий розгорнутий виклад сторонами свого бачення розв'язання спірного питання.
7. Підсумок дискусії.
8. Узагальнююче слово ведучого.

У дидактиці існує більше сорока видів дискусії (дебати, діалог, «круглий стіл», захист, «філософські діалоги», форум тощо). Диспут-це вид дискусії, коли змагаються різні чи суперечливі думки (думки-антиподи). Вивчення групами протилежних позицій з проблеми, як правило, передбачає поділ класу на групи – прибічників, противників та експертів. Кожна група може поділятися на підгрупи, які розглядають певні аспекти проблеми.

Етапи реалізації дискусійної моделі навчання

1. Вступ (уведення учнів у тему, ознайомлення з правилами дискусії, оголошення загального плану дій).
2. Підготовка до проведення дискусії (виклад сценарію, визначення ігрових завдань, ролей, орієнтованих шляхів розв'язання проблеми).
3. Основна частина проведення дискусії.
4. Обговорення (підсумки результатів дискусії, оцінювання продуктивності колективної та індивідуальної участі в дискусії).

Критерії ефективності дискусії

1. Культура дискусії.
2. Змістовність, глибина обговорення.
3. Активність більшості учасників.
4. Демонстрація різних точок зору.
5. Структурованість, логічність дискусії.
6. Позитивність, емоційність учасників.
7. Конструктивність дискусії.
8. Продуктивність обговорення.
9. Реалізація мети дискусії.
10. Завершеність дискусії.

Кількість груп, які беруть участь у дискусії, визначається у кожному конкретному випадку, як варіант може існувати й індивідуальне оцінювання учнів.

Рівні оцінювання учасників дискусії вчителем

Діловий

- Ступінь підготовки та засвоєння матеріалу.
- Ефективність рекомендацій.
- Аргументованість позицій чи пропозицій.

Риторичний

- Культура мовлення.
- Лаконічність.
- Логічність у відповідях.
- Чіткість та доказовість висновків.

Етичний

- Манера поведінки.
- Вміння підтримувати зв'язок з аудиторією.
- Тактовність та коректність відповідей на питання.
- Толерантність до опонентів.

Дискусія як метод навчання

У перекладі з лат. «discussion» означає дослідження, розбір.

Урок – дискусія вимагає значної підготовки. Ефективність дискусії як метода інтерактивного навчання визначається низкою факторів:

- актуальність вибраної проблеми. Вибрана проблема має мати різні варіанти розв'язання, відносно яких немає однозначних відповідей. Бажано, щоб проблема вимагала для свого розв'язання організації спільної діяльності;
- інформованість, компетентність і наукова коректність учасників дискусії;
- володіння вчителем методикою дискусійної процедури;
- дотримання правил і регламенту.

Цілями дискусії в залежності від її конкретної теми можуть бути:

- розвиток критичного мислення учнів;
- дослідження, аналіз тієї чи іншої проблеми;
- розгляд різних підходів при аргументуванні тих чи тих суджень, навчання учнів/учениць дискусійній процедурі і формування у них культури полеміки, навчання поважливого ставлення до опонента;
- вміння відповідати в емоційно-напруженій атмосфері;
- реалізація творчого потенціалу тих, хто навчається.

Під час дискусії опоненти можуть не лише протистояти, а й доповнювати один одного.

Головною умовою підвищення ефективності дискусії є співставлення різних позицій її учасників.

Результати дискусії можуть визначатися не лише поставленими цілями, але й актуальністю проблеми. Якщо проблема досить широка, то результатом може бути упорядкування інформації, пошук альтернатив, теоретична або практична інтерпретація, наукове та методичне обґрунтування. Якщо проблема носить конкретний, вузький характер, то вірогідність розв'язання проблеми підвищується. Подібні чітко витримані дискусії дають позитивний результат. Так як на їх заключному етапі приймаються конкретні рішення.

Кожна дискусія зазвичай проходить три стадії: орієнтація, оцінка і консолідація. Розглянемо послідовно названі стадії.

Стадія орієнтації передбачає адаптацію учасників дискусії до самої проблеми, один до одного, до загальної атмосфери тощо. В результаті завершення першої стадії дискусії формулюється проблема, цілі дискусії, здійснюється знайомство з диспутантами, встановлюються правила, регламент дискусії, уточнення наукових термінів.

Стадія оцінки передбачає виступ учасників дискусії, їх відповіді на виникаючі питання, збір максимального обсягу ідей, пропозицій, призупинення амбіцій деяких учасників та відхилення від теми дискусії, підведення міні-підсумків.

Стадія консолідації полягає в аналізі результатів дискусії, узгодженні думок і позицій, спільного формулювання рішень та їх прийняття.

Отже, необхідно зазначити, що дискусія є методом інтерактивного навчання. А інтерактивна модель навчання - це спеціальна форма організації навчально-пізнавальної діяльності, мета якої створити найсприятливіше сучасне освітнє середовище та комфортні умови навчання, за яких кожен здобувач освіти відчуватиме свою успішність, інтелектуальну спроможність у розвитку гнучких життєвих навичок конче необхідних для успішної реалізації у майбутній професії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методи навчання та їх класифікація. URL:
https://osvita.ua/school/method/780/#google_vignette
2. На допомогу педагогу. Форми та методи проведення дискусій.
URL:<https://vseosvita.ua/library/embed/0100gj9e-fc1b.docx.html>
3. Основи дискусії: як зробити урок цікавим.
URL:<https://naurok.com.ua/post/osnovi-diskusi-yak-zrobiti-uroki-cikavimi>
4. Підласий І.П. Продуктивний педагог. Настільна книга вчителя. Харків: Вид. група «Основа», 2010. 360 с.

Тетяна Василівна Громова,
*учитель біології і екології Черкаської спеціалізованої школи I-III ступенів №33
ім. В. Симоненка Черкаської міської ради Черкаської області, учитель-методист*

СТЕМ-ПРОЄКТ АКВАФЕРМА

«Вітаміни Перемоги»

Учасники проєкту: Кононенко Назарій, Рижкова Поліна, Гринівецький Ілля, учні Черкаської спеціалізованої школи I-III ступенів №33 ім. В. Симоненка

Черкаської міської ради Черкаської області

Тренери: Громова Т.В., Сивак О.М., Демиденко І.С., Савіцька І.І.

Сприяли створенню: Коваленко О.П., Лебедев В.А.

Джерела фінансування: кошти благодійників

Тривалість проєкту: лютий-березень 2024 рік

Ідея проєкту: отримати екологічно чистий, якісний і недорогий продукт методом гідропоніки.

Мета проєкту: вирощувати екологічно чисті салати з найменшою витратою ресурсів.

Актуальність: заміна великих посівних площ, зіпсованих війною, на більш безпечні.

Інформація про гідропоніку та її історію.

Гідропоніка – це мистецтво вирощування рослин за допомогою поживних розчинів. «Гідропоніка» - від грецького «гідро-вода» та «пронос-робота».

Головний принцип методу – відмова від використання ґрунту для культивації рослин. Ідея вирощування рослин без ґрунту виникла в різних давніх цивілізаціях. Наприклад, вавилоняни використовували водні системи для вирощування рослин, орієнтовно 2500 років тому.

У середньовіччі й ранньому новому часі вчені проводили експерименти з вирощуванням рослин у воді, пробуючи зрозуміти, як рослини отримують поживні речовини. Проте справжній розвиток гідропоніки відбувся в 20 столітті. Концепцію вирощування даним методом було відкрито заново в 1930-ті, в Університеті Берклі (Каліфорнія), доктором Геріке. Протягом наступних десятиліть було зроблено значний прогрес у розробці систем гідропоніки та вирощуванні рослин без ґрунту.

Сьогодні гідропоніка використовується як у великих сільськогосподарських підприємствах, так і в домашніх умовах. Вона дозволяє ефективно вирощувати рослини, контролюючи всі аспекти середовища, такі як вода, поживні розчини, світло та температура.

Лідерами серед країн, які використовують техніку гідропоніки, варто виділити австралійців, їх можна зустріти на будь-якій виставці чи конференції з гідропоніки. Вони одними з перших оцінили та впровадили цю технологію як найбільш відповідну до їхніх кліматичних особливостей. Сьогодні Австралія – одна з провідних країн у галузі виробництва гідропонного обладнання, і, мало хто у світі може скласти їй конкуренцію.

Переваги гідропоніки:

Висока продуктивність. Завдяки оптимальному контролю води та корисних речовин ви можете отримувати більше врожаю. Рослини дозрівають на 25% швидше, ніж у землі!

Економія простору. Коріння рослини отримує поживу безпосередньо, за рахунок чого не розростається ділянкою та займає менше місця.

Економія води. Гідропоніка зменшує споживання води, оскільки рідина

циркулює та використовується повторно.

Мінімум шкідливих організмів. Відсутність ґрунту знижує ризик захворювань і шкідників, що дозволяє зменшити або повністю уникнути використання пестицидів.

Контроль поживних речовин. Ви можете самостійно контролювати та забезпечувати рослини корисними речовинами у потрібній кількості, тоді як із ґрунту вони легко вимиваються.

Можливість вирощувати рослини цілорічно. Гідропоніку легко застосовувати в приміщенні, що дозволяє контролювати клімат на посадках.

Відсутність бур'янів. Гідропонні системи адаптовані для фази росту, а не для пророщування, тому насіння бур'янів не проростає.

Недоліки гідропоніки:

Високі витрати на обладнання. Початкові інвестиції можуть бути значними, особливо при використанні складніших технологій, таких як аеропоніка або системи зі штучним освітленням.

Потребує ретельного контролю. Необхідно постійно здійснювати моніторинг та налаштовувати параметри, зокрема такі як рН і рівень поживних речовин.

Залежність від електрики. Для роботи насосів, освітлення та контрольних систем потрібна безперервна подача електроенергії.

Необхідність у профілактичному чищенні системи. Не можна допускати засмічення трубок.

Матеріали та обладнання для міні-ферми:

➤ Каналізаційна система (заглушки, фітинги, труби інстапласт, муфта, коліно каналізаційне, трійник, кріплення для каналізації, заглушки, сальники для кабелю) 151+668 грн

➤ Світильник - 210 грн.

➤ Модулі (електроніка)- 530 грн.

➤ Профілі УД -128 грн.

➤ Шланг прозорий - 32 грн.

➤ Свердло - 95 грн.

➤ Гвинти та шпилька - 36 грн.

➤ Контролер, датчик, таймер, кнопка - 425 грн.

➤ Насос, компресор, шланг, зворотній клапан, присоска шланг, повітряний розпилювач для акваріума - 493 грн.

➤ Добриво для гідропоніки - 250 грн.

➤ Насіння, субстрат -100 грн.

➤ Добрива - 200 грн.

➤ рН індикатори.

Об'єкт дослідження: зелені салати «Мізуна», «Ред корал».

Міцуна, мізуна, японська капуста - їстівна рослина, овочева культура родини Капустяні (Хрестоцвіті). Салат багатий на каротин, необхідний для покращення зору та еластичності шкіри. Це, напроцуд, хороше джерело вітаміну

С. Цей вітамін є потужним антиоксидантом з різними перевагами, такими як підтримка імунної системи, сприяння утворенню колагену та збільшення засвоєння заліза. Забезпечує високий рівень вітаміну К, який відомий своєю роллю в згортанні крові та здоров'ї кісток

У якості субстрату були використані: волокна кокосового горіха, керамзит, мікрівату (можна синдепон).

Здатність вбирати в себе воду дозволяє гідропонним субстратам безперервно змочувати коріння рослин, а рихлість - забезпечує хорошу аерацію.

Субстрат помістили в пластикові стаканчики з отворами

Добрива:

Hydroponics Kit – це трикомпонентна система добрив містить всі основні і допоміжні мікроелементи, необхідні для збалансованого харчування рослин на всіх стадіях росту.

Базовий комплект добрив складається з трьох компонентів – **Grow**, **Bloom** і **Micro**.

- **Grow** – стимулює структурний і вегетативний ріст, зміцнює коріння. Забезпечує рослини азотом, фосфором, калієм і вторинними мінералами.

- **Bloom** – сприяє кращому формуванню коренів і поліпшення стану рослин. Під час цвітіння і плодоношення препарат дозволяє рослині максимально реалізувати свою генетику.

Micro – забезпечує рослини всіма необхідними мікроелементами у формі хелатів. Також містить субмікроелементи (вторинні поживні речовини) і речовини для створення буфера, який стабілізує рівень рН у розчині. (5,5-6)

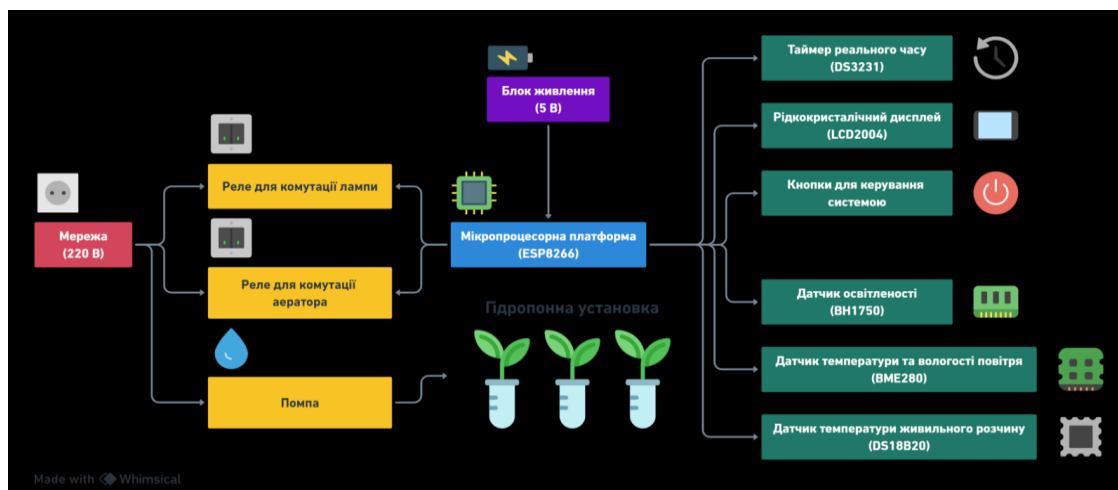
Регулярний контроль рН середовища здійснювали за допомогою **рН метру**.

Для створення контролю системи використали мову програмування C++, з нею ми можемо легко контролювати кількість світла, яке попадає на рослини: кожні 8 годин лампа вмикається і вимикається автоматично.

Циркуляція води з добривами також здійснюється за допомогою датчиків.

Інформацію про параметри ферми, такі як температура та вологість повітря, можна дізнатися з дисплею.

Схема роботи системи



Висновки та рекомендації:

1. Збереження здоров'я нації потребує не лише доступу до насичених вітамінами продуктів, але й сприяє здоровому способу життя .
2. Вирощування рослин у будь-який сезон дозволяє забезпечити стійку доступність до свіжих овочів протягом усього року.
3. Мінімізація використання пального сприяє економічній ефективності та знижує викиди шкідливих речовин, що покращує якість навколишнього середовища.
4. Раціональне використання людських ресурсів забезпечує ефективну роботу в галузі сільського господарства, уникненню перевтоми та стресу.
5. Ефективне використання добрив і водних ресурсів допомагає збільшити врожайність та знизити витрати на виробництво, що сприяє якості продукції та економічній стійкості.
6. Рекомендується розглядати більш екологічно безпечні методи, такі як гідропоніка, яка дозволяє замінити великі сільськогосподарські площі зіпсовані війною.

Перспективи:

Рекомендуємо проєкт для застосування вирощування салатів у домашніх умовах. Цей проєкт може бути реалізований у подальшому для створення «Розумної теплиці» в школі, а також для написання наукових робіт відповідної тематики.

Любов Олександрівна Шинкаренко,
*учитель біології і екології Черкаської спеціалізованої школи I-III ступенів
 №27 ім. М.К. Путейка Черкаської міської ради Черкаської області*

БРЕЙН-РИНГ З ТЕМИ

«Нейробіоніка»



Тривалість гри: 2-2,5 години

**Ведучий пояснює правила гри
брейн-рингу**

(автор залишає за собою право внести зміни до класичних правил гри в брейн-ринг і додати деякі доповнення).

Дві команди гравців одночасно намагаються відповісти на одне і те ж питання протягом певного відрізка часу. Право відповіді отримує команда, яка першою натиснула на кнопку або підняла руку.



Якщо вона відповідає неправильно, друга команда має можливість дати свій варіант відповіді (зазвичай їй ще дається час на обговорення). Кожна правильна відповідь приносить команді бал. Виграє команда, яка першою набрала визначену регламентом змагань кількість балів.

Команди: «*Синаптичний Легіон*» з боку роботів та «*Мозковий Штурм*» з боку людей

I етап: Представлення команд та пояснення їхніх назв:

«*Синаптичний Легіон*» - метафорична назва, яка поєднує нейронауку з образом організованої сили. «Синаптичний»-синапс, місце з'єднання нейронів у мозку, ключовий елемент передачі сигналів у нервовій системі, символізує розум, мислення, зв'язок. «Легіон» - символ сили, злагодженості, дисципліни, масивної організації. «Синаптичний легіон» ніби армія нейронів: мислить швидко, діє чітко, злагоджена робота ІІІ.



Синапс

«*Мозковий Штурм*» – символізує силу та креативність людського розуму, процес колективного генерування ідей; передає активну роботу мозку, натякає на інтелектуальну боротьбу, має динамічний, запальний настрій. Це і розумовий

процес, і бойовий етап одночасно. Команда людей покладається на колективний інтелект, а не на алгоритм.



Мозковий штурм– (альтернативні назви, які можна використати: «Нейрокод», «Когнітроніка», «Алгоритмус», «Сила свідомості», «Церебрус», «Homo sapiens»).

Ведучий: Що таке НЕЙРОБІОНІКА?

У світі, де розум з машиною злитий
Де імпульс нервовий існує швидкий,
Нейробіоніки шлях нам відкритий,
Цікавий, незвіданий і нелегкий!

Тут нерви і схеми — партнери віднині,
І думка крізь мідь проходить, як влита,
Протез відчуває, мов руки людини,
Дає нам можливість заново жити!

Людина і техніка — мертве й живе,
Ми творимо разом майбутнє нове:
Сліпий знову бачить, глухий чує звуки —
Наука дарує безрукому руки;

Наука дарує безногому ноги,
Щоб міг він ходити по світлим дорогам,
Щоб міг він відчувати весь вир почуттів,
Щоб міг досягнути нових відкриттів!

О, нейробіоніко — гра на межі,
Де мозок і чіп — як дві різні душі!
В тобі — і надія, і серця вогонь,
Ти — шлях в майбуття, що кличе в полон!

Протягом багатьох сотень років людина задавала природі мільйони запитань, основними з яких були «Чому?» і «Як?». Зараз кількість «Чому?» набагато менша, але кількість «Як?» нечувано зросла. «Як це влаштовано?»- стало основним найважливішим запитанням біоніки.

Нейробіоніка – напрям у біоніці, мета якого – вивчення й моделювання діяльності центральної нервової системи людини й тварин для використання закономірностей їхньої будови при створенні нових технічних пристроїв, кібернетичних систем тощо.

Нейробіоніка



II етап: Гра, що складається з 6 турів

1. тур ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ VS ЛЮДИНА

Виступ команди «Мозковий Штурм» (випереджувальне завдання з техніки перевернутого навчання)

Основними напрямками нейробіоніки є вивчення фізіології нервової системи людини та тварин й моделювання нервових клітин і нервових зв'язків. Це дає можливість вдосконалювати електронні технології та створити штучний інтелект.

Живі організми, і в першу чергу людський мозок, як орган вищої нервової системи і діяльності людини становить одну з самих складних проблем біоніки. Конструкцію лічильної машини можна співставити з людським мозком. Порівнюючи компактність біологічного монтажу з технічним, академік В. В. Парін приводить цікавий розрахунок: технічний аналог людського мозку при використанні сучасних напівпровідникових деталей мав би об'єм башні з основою в плані 10×10 м, висотою 100 м. А головний мозок людини займає об'єм 1,5дм³ і містить 10-15 млрд нейронів. Це є вершина еволюції.

У сучасній техніці при всій її вдосконаленості, надійність роботи машин поки що не може конкурувати з надійністю роботи мозку, тому що нервова система вищих організмів має наступні переваги:

- гнучне сприйняття зовнішньої інформації, незалежно від форми, в якій вона надходить (колір, почерк, шрифт тощо);
- висока надійність (технічні системи виходять з ладу, коли якась деталь ламається, а мозок зберігає функції навіть при загибелі тисяч клітин);
- економічне використання енергії;
- високий ступінь саморегуляції (швидке пристосування до нових ситуацій, до зміни програми діяльності).



Мислення та свідомість людини

Виступ команди «Синаптичний Легіон» (випереджувальне завдання з техніки перевернутого навчання):

Сьогодні різноманітність роботів, створених нейробіоніками на основі ШІ просто вражає. Стрімкий розвиток та унікальні можливості штучного інтелекту викликали до життя багато нових та цікавих ідей щодо продуктів зі штучним інтелектом у різних галузях, від ритейлу до освіти. Ринок штучного інтелекту неухильно зростає і, за прогнозами, щороку збільшуватиметься вдвічі. Нові способи застосування - це те, чого варто очікувати від ШІ у 2025 році та в наступні роки.

Ідеї продуктів на основі штучного інтелекту для електронної комерції:

- чат-бот, голосовий асистент, голосовий пошук;

- система рекомендацій, візуальний пошук;
- програмне забезпечення для фільтрації рейкових відгуків
- інструмент прогнозування продажів в електронній комерції.

Найкращі продукти зі штучним інтелектом для фінтеху:

- програмне забезпечення для запобігання шахрайству;
- чат-бот із штучним інтелектом для фінансового бізнесу;
- автоматизація процесів за допомогою штучного інтелекту;
- біометричні системи безпеки.

Рішення зі штучним інтелектом для кібербезпеки:

- система виявлення об'єктів;
- безпека будинку.

Рішення на основі ШІ в галузі охорони здоров'я:

- програмне забезпечення для моніторингу пацієнтів
- програмне забезпечення для аналізу медичних даних
- протезування та реабілітація

Інструменти на основі ШІ для навчання:

- парсер-резюме;
- навчальні додатки, що аналізують прогрес учнів;
- додаток-перекладач, інструмент для дизайну та інші AI-ідеї для

освіти.



Штучний інтелект

2 тур ПИТАННЯ-ВІДПОВІДЬ

1. Хто ввів в науку поняття «біоніка»?

(Слово «біоніка» було запропоноване Джеком Стілі в 1958 році, ймовірно від грецького *βίον* — «одиниця життя» і суфіксу *-іс* — «-подібний», тобто «біоніка» означає «життєподібний». Деякі словники, проте, вказують походження від англійських слів **biology** + **electronics** (тобто **біологія** + **електроніка**).

Біоніка – наука, що виникла на межі кібернетики, біофізики інженерної психології.

2. Коли зародилася наука біоніка?

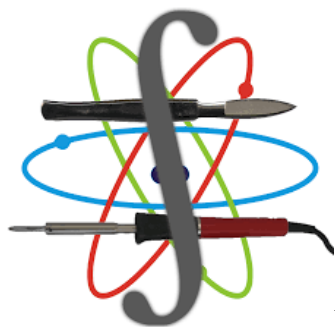
(Біоніка, як самостійна наука відносно молода. Вона зародилася в 1960 році на міжнародному симпозиумі в Дейтроні (США). Перші роботи з біоніки почали з'являтися в США та СРСР на початку 70-х).



Америка 60-х рр.

3. Опишіть, як виглядає емблема біоніки

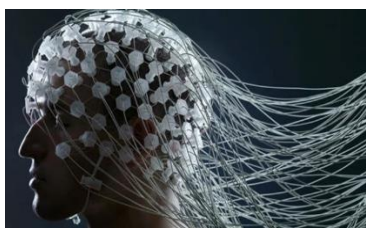
(Емблемою біоніки є схрещені паяльник і скальпель, з'єднані знаком інтеграла, як символ союзу біології, техніки (фізики) і математики)



Емблема біоніки

4. Що являє собою наука нейробіоніка?

(Нейробіоніка – вивчає роботу мозку, пам'яті, зору, слуху, мови, нервову систему живих істот. Ці знання дозволяють вдосконалювати електроніку та обчислювальну техніку, на основі чого створювати та вдосконалювати технічні об'єкти та засоби безпеки).



Нейробіоніка

5. Назвіть основоположників нейробіоніки

(Едвард Л. Чарльз (розробка протезів та біонічних імплантів); Марк С. Розен (мозкові імпланти, відновлення рухової активності при травмах спинного мозку); Ральф М. Кілі (розробка біонічних протезів, які можуть реагувати на нервові імпульси і допомагати пацієнтам з ампутованими кінцівками); Чип Джонс (розробка нейропротезів та інтерфейсів мозок-комп'ютер); Хосе Мануель Родрігес Дельгадо (стимуляція мозку за допомогою електричних імпульсів, що впливають на поведінку тварин і людей)).



Хосе Мануель Родрігес Дельгадо

6. На основі будови кінцівок мухи вченими були створені крокуючі роботи. Чому саме муха стала об'єктом для такого відкриття?

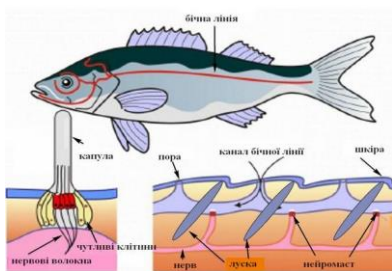
(На лапках у цих комах наявні різноманітні хеморецептори – мініатюрні біологічні датчики. Їх 4 типи: одні аналізують склад води, інші визначають наявність цукру, треті досліджують різні мінеральні солі, а останні вказують на наявність білкової їжі. Такі ж рецептори наявні і на хоботку ротового апарату. Завдяки всім цим рецепторам муха завжди знає, що у неї під ногами: якого хімічного складу рідина чи їжа, а можливо щось неїстівне).



Крокуючий робот-муха

7. Електрорецептори бічної лінії риб сприймають напрями течії, коливання хвилі, стан каламутності води, інфразвуки, зовнішнє електричне поле. Чому люди прибережних районів чекають небезпеку, коли глибоководні риби плавають біля поверхні води? Який прилад було створено на основі виявленої поведінки риб?

(Інфразвуки, які сприймають електрорецептори риб, є передвісниками землетрусів, тому біоніки, вивчивши поведінку риб, створили прилад, що прогнозує землетруси – сейсмоприймач).



Бічна лінія риби



Сейсмічний датчик

8. Яка частина тіла є найпоширенішим об'єктом для біонічних протезів, що керуються нервовими сигналами

(Рука (або кінцівка): чудове створіння природи – людська рука – давно привертала увагу вчених – конструкторів. Винайдено багато маніпуляторів, у яких у різних ступенях повторюються елементи конструкції руки. Найбільша схожість в активних протезах людської руки, які працюють під дією біопотенціалів, що виникають у м'язах передпліччя).

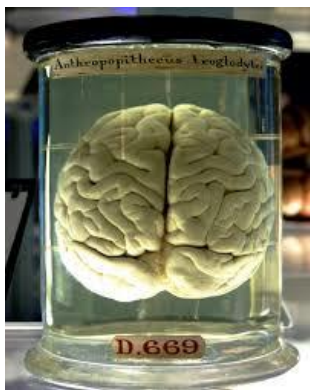


Біонічний протез руки

9. Який орган найчастіше імітують в нейробіоніці?

(Мозок. Мозок-одна з найбільш складних і найефективніших біологічних систем. Його нейронні мережі здатні до надзвичайно складних обчислень, обробки інформації і адаптації. Мозок є ідеальною моделлю для нейробіонічних технологій завдяки своїй складності, гнучкості та ефективності в обробці інформації. У нейробіоніці мозок імітують з таких причин:

- ускладненість обробки інформації;
- адаптивність;
- паралельна обробка та обчислення;
- відновлення функцій;
- нейроморфні технології).



Головний мозок людини

10. Яка частина однієї з важливих сенсорних систем організму людини чи тварини є базовим елементом численних розробок у нейробіоніці, спрямованих на відновлення функцій, поліпшення інтерфейсів між людиною і машиною, а також створення адаптивних та ефективних систем обробки візуальної інформації? Чому?

(Із органів чуття людини та тварин найбільший інтерес являють очі. Фотографічний апарат являю собою технічний аналог ока, в якому об'єктив заміняє кришталік, діафрагма – оболонку веселки, а світлочутлива плівка – сітчатку. В нейробіоніці людське око використовується як модель для створення складних пристроїв, що здатні імітувати або покращити функції зору:

- створення протезів або біонічних імплантів, що стимулюють зорові нерви або сітківку;
- віртуальні окуляри чи шоломи доповненої реальності;
- системи зору для роботів;

- зчитування сітківки для медичних діагнозів та розробки біонічних пристроїв).



Око людини

11. Відбиток пальця є унікальним біометричним маркером, нейробіоніка поєднує біологічні системи з технологіями, використовує принципи біометричних даних для вдосконалення взаємодії між людським тілом і машинами. Назвіть напрямки, де можуть бути використані відбитки пальців в контексті нейробіоніки?

(Біометричні інтерфейси для управління пристроями (нейропротезами, імплантатами).

- Протези з відбитками пальців допомагають покращити тактильне сприйняття.

- Нейроконтроль за допомогою відбитків пальців.

- Нейробіонічні інтерфейси для комунікації (управління гаджетами).

- Медичне застосування зчитування відбитків пальців для зчитування змін у здоров'ї.

- Ідентифікація особи за відбитками пальців (контроль доступу до персональної інформації і т. ін.).



Відбиток пальця людини

12. Які принципи нейробіоніки використовуються в сучасних супер-карах?

- Нейроуправління та інтерфейси «Мозок-комп'ютер»-управління через думки або імпульси.

- Адаптивні системи допомоги водієві- сенсори моніторять мозкову активність водія, стан здоров'я, знижуючи стрес, аварії, покращують підтримку керма.

- Інтерактивні дисплеї і управління – реагують на рухи, що дозволяє здійснювати певні маніпуляції в авто не відриваючись від керма.

- Віртуальні помічники з емоційним інтелектом- заспокоєння, оптимізація маршруту в залежності від настрою водія.



Інтерфейс

«Мозок-комп'ютер»



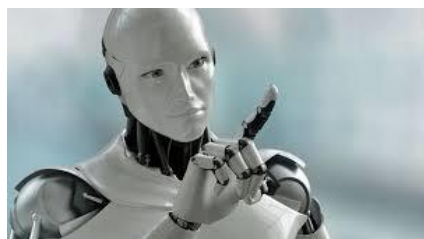
13. Сучасні методи нейробіоніки використовують фіксацію мозкової активності, наприклад, за допомогою ЕЕГ. Це дозволяє вивчати мозкові хвилі та реакції на стрес, що можуть виникнути при брехні. Брехня часто супроводжується когнітивним дисонансом, що викликає зміну в активності різних ділянок мозку, зокрема тих, які відповідають за емоції, пам'ять і моральні оцінки. Який прилад не є прямим прикладом нейробіоніки, але в його роботі можуть використовуватися принципи, пов'язані з нейрофізіологічними реакціями на емоційні, психологічні стреси, пов'язані з неправдою? (*Детектор брехні або поліграф*).



Детектор брехні

14. Прослухайте характеристику одного з новітніх творінь нейробіоніки і визначте про що йде мова:

«За допомогою електроенцефалографії або імплантатів, що зчитують нейронні сигнали, розпізнає наміри або емоції користувача; має сенсори, що зчитують рухи, голос, фізичний, емоційний стан людини і корегує свою поведінку у відповідь; здатен навчатися і пристосовуватися до специфічних потреб користувача; рухається завдяки зчитуванню нервових імпульсів або завдяки рухам тіла користувача; інтегрується з іншими біонічними пристроями» (*Робот-компаньон*).



Робот-компаньон

15. Назвіть ім'я видатного українського вченого-розробника нейропротезів і імплантатів для відновлення нервових функцій, який

досліджував механізми нервових процесів та електрофізіологію нервових систем, розробляв методи нейрорегенерації?

(Альберт Миколійович Воронін (нар.1933) — український фахівець у галузі кібернетики, доктор технічних наук (1990), професор (2002). Протягом 1958—1970 років працював у Київському інституті автоматики, у 1970—1996 рр.— в Інституті кібернетики НАН України. Від 1990 року — завідувач лабораторії нейробіоники, з 1996-го — провідний науковий співробітник відділу системних досліджень Інституту космічних досліджень НАН України і НКАУ).

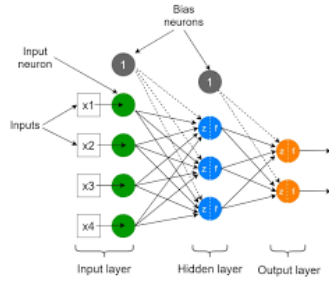


Альберт Воронін

16. Перцептрон

або **персептрон** (англ. perceptron від лат. perceptio — сприйняття; нім. perzeptron) — математична або комп'ютерна модель сприйняття інформації мозком (кібернетична модель мозку), запропонована Френком Розенблатом у 1957 році й реалізована у вигляді електронної машини «Марк-1» у 1960 році. Перцептрон став однією з перших моделей нейромереж, а «Марк-1» — першим у світі нейрокомп'ютером. Незважаючи на свою простоту, перцептрон здатен навчатися і розв'язувати досить складні завдання. Перцептрон складається з трьох типів елементів, а саме: сигнали, що надходять від давачів, передаються до асоціативних елементів, а відтак до реагуючих. Таким чином, перцептрони дозволяють створити набір «асоціацій» між вхідними стимулами та необхідною реакцією на виході. В біологічному плані це відповідає перетворенню, наприклад, зорової інформації у фізіологічну відповідь рухових нейронів. Відповідно до сучасної термінології, перцептрони можна класифікувати як штучні нейронні мережі. Перцептрон був запропонований як модель біологічного механізму пам'яті. Згодом його почали розглядати як інструмент дослідження біофізичного механізму функціонування «пізнавальних» систем і проектування розпізнавальних і високоефективних обчислювальних технічних засобів. Назвіть прізвище вченого, який вперше зробив опис перцептрону?

(Уперше опис перцептрону зробив у 1957 Френк Розенблатт, відомий американський вчений у галузі психології, нейрофізіології, штучного інтелекту)



Багатошаровий



Френк Розенблатт

перцептрон

17. Який пристрій дає змогу людині чути, навіть якщо вона має пошкоджений слуховий нерв

(Кохлеарний імплантат)



Кохлеарний імплант

18. Який хімічний елемент найчастіше використовується в нейроеклектродах через свою біосумісність і провідність?

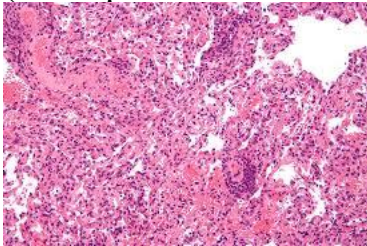
(Платина)



Платина

19. Назвіть один з головних викликів нейробіоніки, пов'язаний з довготривалим контактом пристроїв з живою тканиною?

(Відторгнення або запалення тканин (біосумісність))



Реакція відторгнення трансплантату

20. Що спільного між штучною нейронною мережею та людським мозком?

(Обидва іноді «зависають», працюють на основі зв'язків, можуть вчитися).



Нейронна мережа

Ведучий:

Мозок завис — не біда, так буває,
 Перезавантаж — і він знову все знає!
 А пам'ять, мабуть, гігабайтів мільйони?
 Забув якусь дату - апгрейдись законно!
 Нейробариста з чіпом в руці
 Зварить нам латте на молоці!
 Кіборг-собака техно танцює,
 Він на сигналі Wi-Fi лиш працює!
 Діти в майбутньому грають в футбол:
 Ноги з титану — керований гол!
 Тренер — андроїд кричить: «Аутсайд!»
 Суддя –GPS зачитає вам гайд.
 Ми ще сміємось, бо всі органічні,
 А кіборги пишуть вже вірші епічні!
 Нейробіоніка — рух і прогрес,
 А людство все ближче з WI-FI до небес!

3 тур ПРАВДА ЧИ ФЕЙК

1. Нанопротези можуть реагувати на думки людини
(Правда)
2. Штучний інтелект уже навчився мріяти
(Це фейк - поки що тільки обчислює, а не фантазує).
3. Існують біонічні хвости, які допомагають утримувати баланс



(Правда-їх вже тестують для реабілітації тварин)
 Біонічний хвіст у дельфіна

4. Щоб підключитися до нейроінтерфейсу, потрібно вставити SIM-картку в мозок
(Фейк-сподіваємось, буде не потрібно)
5. Є шоломи, які дозволяють грати в ігри силою думки



(Правда - шоломи доповненої реальності)

Шолом доповненої реальності для військових

6. Біонічне око може повністю відновити зір людини до 100% як у здорового ока

(Фейк-сучасні біонічні очі лише частково відновлюють зір-зазвичай до рівня, який дозволяє розпізнавати світло, контури, об'єкти, але не здатні повернути повноцінний зір)



Біонічне око

4 тур ХТО Я?

1. Я пристрій, який «чує» замість тебе. Передаю сигнали прямо в мозок.
Хто я?

(Кохлеарний імплантат)

2. Я-штучна система, що вчиться, як людина. Не маю мозку, але люблю дані. Хто я?



(Штучна нейронна мережа)

3. Я-інтерфейс між нейронами і мікрочіпом. Хто я?

(Інтерфейс мозок-комп'ютер (BCI))

4. Я-біонічна частина тіла. Працюю від твоїх нервових сигналів і допомагаю тримати ложку. Хто я?



(Біонічний протез руки з нейрокеруванням)

5. Мене імплантують у мозок, щоб лікувати хворобу Паркінсона. Я не лікар, але стимулюю. Хто я?



(Глибока мозкова стимуляція (DBC))

6. Я-високотехнологічний сенсор, вбудований у біонічний протез. Завдяки мені людина може відчувати тиск або дотик, не маючи справжньої кінцівки. Я передаю сигнали безпосередньо до нервової системи. Хто я?

(Тактильний сенсор або сенсор зворотнього зв'язку)



5 тур. ТАК чи НІ

1. Чи можна за допомогою нейробіоніки вилікувати грип?

(Ні, нейробіоніка-це не про віруси, а про нервову систему і технології)

2. Чи є біонічні протези, які дозволяють відчувати дотик?

(Так, деякі сучасні протези передають тактильні сигнали)

3. Чи може штучний інтелект самостійно відчувати біль?

(Ні, він може імітувати реакцію, але біль не відчуває, не має свідомості)

4. Чи існують імпланти, що допомагають боротися з депресією?

(Так, глибока стимуляція певних ділянок мозку)

6 Тур. МІНІ-КВЕСТ

1. Ситуація: уявіть, що в лікарні тестують новий біонічний протез руки, який працює на основі нервових сигналів. Але в одного пацієнта протез не рухається. Лікарі перевірили:

-сигнал від мозку є;

- контролер протезу справний;

-м'язи залишку руки працюють.

Питання: який компонент вийшов з ладу?

А. Джерело живлення.

Б. Електрод, що зчитує сигнали.

В. Мозок.

Г. Матеріал протезу.

(Правильна відповідь: Б-Електрод. Якщо мозок і м'язи працюють, контролер справний, але немає зчитування-проблема, ймовірно, в передачі сигналу).

2. Ситуація: Анна з дитинства має порушення слуху. Лікарі запропонували їй встановити кохлеарний імплант-пристрій, що допомагає сприймати звуки шляхом стимуляції слухового нерва. Після операції Анна чує, але скаржиться, що звуки здаються їй неприродними і механічними.

Питання: чому Анна може сприймати звуки саме так після встановлення кохлеарного імпланта?

А. Її мозок ще не адаптувався до нового способу сприйняття звуків.

Б. Імплант передає звук до голосових зв'язок.

В. Імплант був налаштований для іншої людини.

Г. Вона не користується зовнішнім мікрофоном пристрою.

(Правильна відповідь: А- її мозок ще не адаптувався до нового способу сприйняття звуків, кохлеарний імплант працює з слуховим нервом, оминаючи пошкоджене внутрішнє вухо, не має нічого спільного з голосовими зв'язками, кожен імплант налаштовується індивідуально, без мікрофона Анна взагалі б нічого не чула).

III етап: команди діляться останніми досягненнями в нейробіоніці (технологія перевернутого навчання)

ОСТАННІ ДОСЯГНЕННЯ В НЕЙРОБІОНІЦІ

Останнім часом у сфері нейробіоніки відбулися значні прориви, які сприяють покращенню життя людей з неврологічними розладами та фізичними обмеженнями. Ось деякі з найновіших досягнень:

1. Реалістичне відчуття дотику для біонічних рук

Дослідники з Університету Чикаго вперше надали людям можливість відчувати реалістичний дотик при керуванні роботизованою рукою через сигнали мозку. Учасники з травмами спинного мозку мали імплантовані електроди в сенсорних і моторних зонах мозку, що дозволило їм не лише керувати біонічною кінцівкою думками, але й відчувати форми та рухи об'єктів. Це досягнення відкриває нові перспективи для технологій інтерфейсу мозок-комп'ютер (BCI) у відновленні сенсорних функцій.

2. Інтеграція інтерфейсів мозок-комп'ютер з AI

Компанія Synchron представила нову версію свого інтерфейсу мозок-комп'ютер (BCI), інтегрованого з технологіями Nvidia та Apple Vision Pro. Ця система дозволяє паралізованим користувачам керувати різними пристроями за допомогою думок. Учасник випробувань з ALS, Родні Горем, зміг керувати домашньою електронікою, візуалізуючи та вибираючи дії через Apple Vision Pro. Використання AI підвищує точність та швидкість декодування сигналів мозку, що покращує функціональність BCI.

3. Неінвазивна стимуляція мозку від NeuroBionics

Стартап NeuroBionics, заснований випускниками Массачусетського технологічного інституту, розробив інноваційну технологію нейромодуляції, яка використовує біоелектронні волокна з вуглецевих нанотрубок для лікування неврологічних захворювань, таких як депресія, епілепсія та хвороба Паркінсона. Ця мало інвазивна альтернатива традиційній глибокій стимуляції мозку передбачає введення надтонких волокон у мозок через кровоносні судини, що знижує ризики та розширює можливості застосування.

4. Нагорода Vision Award для NeuroBionics

У червні 2024 року компанія NeuroBionics була визнана переможцем премії Vision Award на конференції Wilson Sonsini's Medical Device Digital Health. Їхній пристрій для мінімально інвазивної ендоваскулярної глибокої стимуляції мозку

отримав високу оцінку за потенціал покращення результатів реабілітації пацієнтів після інсульту. Це підкреслює значний внесок компанії у сферу медичних технологій.

5. Прогрес у нейрокерованих протезах

Очікується, що до 2030 року нейрокеровані протези стануть більш точними, інтуїтивно зрозумілими та доступними, відновлюючи не лише рух, але й відчуття дотику та природного контролю. Ця технологія надає людям з втратою кінцівок більше незалежності та мобільності, ніж будь-коли раніше. Ці досягнення демонструють швидкий розвиток нейробіоніки та її потенціал у покращенні якості життя людей з неврологічними порушеннями та фізичними обмеженнями.

ВИСНОВОК

Ведучий. Завершуючи нашу розповідь про досягнення нейробіоніки (далеко не всі), необхідно пам'ятати, що жива природа – геніальний конструктор, інженер, технолог, будівельник, найкращий метеоролог. У ході еволюційного розвитку в організмах сформувались тонкі органи чуття, досконалі механізми обміну речовин, перетворювачі енергії та інформації. Ці біоінженерні системи природи функціонують точно, надійно та економно, відрізняються різною цілеспрямованістю та гармонійністю дій. Яку б задачу ми не вирішували, який механізм не розробляли, обов'язково вже є аналогічне творіння універсальної майстерні – природи. В більшості випадків вони перевершують все те, що винайдено до сьогодні інженерною майстерністю людини. Хоча треба визнати, що те, над чим працювала природа мільярди років, людина створила за набагато менший період існування розвиненої матеріальної культури. Майбутні винахідники і надалі будуть брати у природи аналоги й прототипи своїх рішень.

IV етап. Підбиття підсумків гри, нагородження переможців

Ведучий. У світлі мікросхем, де нерв несміло

Живе... І думка обіймає дріт,
Де штучний розум лагідно і вміло
Вивчає мову мозкових орбіт,
Де синапс блима, мов зоря яскрава,
І струм проходить крізь метал і тіло,
У спайці думки і розрядів жвавих
Народжується новий розум-сила!
Рука із сталі тягнеться до серця,
І чути імпульс - музику із снів.
Протез тут ходить, бачить і сміється —
Людина мріє, знову чує спів!
Нейрон і чіп тут - два брати по духу,
Що створюють майбутнього мости.
Нейробіоніка - наука руху,
Що вчить і серцем, і машиною рости!

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біляєв М.А. Нейробіоніка: Основи і перспективи розвитку. Київ: Наукова думка, 2019, 80 с.
2. Дьяків В.І. Нейробіоніка: інтеграція біологічних і технічних систем. Харків: ХНУ, 2021, 68 с.
3. Енциклопедія сучасної науки. Нейробиологія. Київ: Наукова думка, 2018, 150 с.
4. Карпенко Т.В., & Іванов О.П. Нейробіоніка та нейротехнології: перспективи та виклики майбутнього. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020, 180 с.
5. Нейробіоніка та нейротехнології: енциклопедичний словник. Львів: Сяйво, 2019, 160 с.
6. Нейробіоніка. Перспективи і наукові досягнення. Львів: Сяйво, 2021, 40 с.
7. Петров О.С. Розвиток нейробіоніки в медицині. *Нейробіоніка*. №8(3). С. 45–60.
8. Сидоренко С.М. Вступ до нейробіоніки. Одеса: ОНУ ім. І.І. Мечникова, 2019, 70 с.
9. Степаненко, А. В., & Смирнов, В. Ю. Технічні аспекти нейробіоніки. Київ: Техніка, 2023, 50 с.
10. Хоменко І. А. Нейробіоніка та її застосування в інтерфейсах мозок-комп'ютер. *Інженерія*. №5(4). С. 123–130.
11. Шевченко В.М. Основи нейробіоніки: теорія та практика. Запоріжжя: ЗНТУ, 2017, 13-С. 20.

Світлана Олексіївна Гончаренко,

учитель біології і екології

Канівської гімназії

імені Івана Франка Канівської міської ради, старший вчитель

ПОЗАКЛАСНИЙ ЗАХІД З БІОНІКИ

ЖИВІ ІСТОТИ – Х (АБО ІСТОРІЯ «СПОЖИВАННЯ ЇХ СВІТОМ»)

Мета: актуалізувати теоретичні відомості для розуміння необхідності вирішення практичних потреб людства. Формувати та розвивати технічне (інженерне) мислення учнів з використанням елементів біоніки та вміння практично їх застосувати; *розвивати* спостережливість, креативне мислення, увагу, уяву, вміння аналізувати, порівнювати й узагальнювати, робити висновки,

вміння працювати в команді; виховувати дбайливе ставлення до природи, людяність, екологічну свідомість.

Ключові компетентності, що формуються під час позакласного заходу:

Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами:

- усно й письмово тлумачити біологічні поняття, факти, явища, закони, теорії;
- описувати (усно чи письмово) дослідження, послуговуючись багатим арсеналом мовних засобів — термінами, поняттями тощо;
- обговорювати проблеми науки біоніки.

Математична компетентність:

- застосовувати математичні методи для розв'язання біологічних проблем, розуміти й використовувати математичні моделі об'єктів живої природи.

Основні компетентності у природничих науках, техніці і технологіях:

- пояснювати явища в живій природі, використовуючи наукове мислення;
- самостійно чи в групі досліджувати живу природу, аналізувати й визначати проблеми довкілля;
- оцінювати значення біоніки для сталого розвитку.

Інформаційно-цифрова компетентність:

- використовувати сучасні цифрові технології та пристрої для спостереження за об'єктами живої природи;
- шукати, обробляти та зберігати інформацію про науку біоніку, критично оцінюючи її.

Уміння вчитися впродовж життя:

- організовувати й оцінювати свою навчально-пізнавальну діяльність, зокрема самостійно чи в групі планувати й проводити спостереження та досліджувати об'єкти живої природи; ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя.

Ініціативність і підприємливість:

- генерувати ідеї й ініціативи щодо проєктної діяльності;
- прогнозувати вплив біоніки на інноваційні напрями підприємництва;
- керувати групою (надихати, переконувати й залучати до проєктної діяльності);

Соціальна і громадянська компетентності:

- працювати в команді під час виконання STEM-проєктів, оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань біоніки для добробуту людини і безпеки довкілля.

Екологічна компетентність:

- ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією STEM-проєктів, пов'язаних з біонікою;
- застосовувати набутий досвід задля збереження власного здоров'я та здоров'я інших.

Очікуваний результат

знання:

- описує (усно чи письмово) дослід, послуговуючись багатим арсеналом мовних засобів — термінами, поняттями тощо;

уміння /діяльність:

- використовує сучасні цифрові технології та пристрої для спостереження за об'єктами живої природи;

- шукає, обробляє та зберігає інформацію біологічного характеру, критично оцінюючи її;

- генерує ідеї й ініціативи щодо проєктної та винахідницької діяльності;

- керує групою (надихає, переконує й залучає до діяльності, зокрема природоохоронної чи дослідницької) та працює в команді під час виконання біологічних дослідів і проєктів;

ставлення:

- усвідомлює значущість здобутків науки біоніки для медичної галузі;

- проявляє ціннісне ставлення до об'єктів живої природи та навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки людини і спільноти.

Обладнання: гаджети з доступом до інтернет-ресурсів, мультимедійна презентація до вправи – «Читайлики – вибувайлики», аркуші А-4, ручки.

Форма проведення: навчальне кафе.

Технології: Вправа – «Читайлики – вибувайлики», STEM –технологія «Біоінноваційний ярмарок», STEM–технологія «Пошук слів», вправа «Кожному своє».

ХІД ЗАХОДУ

Ведучий 1. Вітаємо Вас у НАВЧАЛЬНОМУ КАФЕ. ЖИВІ ІСТОТИ – Х (або історія «споживання» їХ світом). «Хто володіє інформацією, той володіє світом». Автором цього відомого висловлювання є Натан Ротшильд – англійський банкір, бізнесмен, фінансист, а сказане воно було більше двох століть тому. Чи не втратив цей вислів своєї актуальності сьогодні? Щоб дати відповідь, запрошуємо вас у світ сучасної науки! На вас чекають спілкування, обговорення, створення та обмін інформацією. Одним словом - **ВІДКРИТТЯ!**

Ведучий 2. Рухайся, як ми! Запальні танці. Етап перший - це підказка для розгадки таємниць. (Вправу повторити декілька разів, час 5-7 хв). **ВІДКРИТТЯ!**



Ведучий 1. Що ви відчуваєте? Які у вас думки? Як ви зрозуміли, мова піде про біоніку! Біоніка – це наука, що виникла зовсім недавно, об'єднавши знання біології, фізики, техніки та математики. Ми спробуємо розгадати таємниці «ЖИВИХ ІСТОТ – Х (або історію «споживання» їХ світом)». Чи можна її назвати містком – між світами живого і штучного? (*Робота з глядачами і учасниками*).

Ведучий 2. Результати біонічних досліджень мають широке застосування – і саме це вселяє надію на те, що біоніка зможе проникнути туди, куди ще ніхто не проникав, та побачити те, чого ще ніхто не бачив! Отже, навчальне кафе ЖИВІ ІСТОТИ – Х (або історія «споживання» їХ світом). Чому істоти Х? Про яке споживання йде мова? Все поступово! І можливо, ви, глядачі, вже під час гри приєднаєтесь до нас і станете активними учасниками.

Ведучий 1. Вправа «Читайлики – вибувайлики».

Крок 1. Перед учнями закодована інформація QR – кодом (робота може супроводжуватись презентацією). Учні самостійно вивчають інформацію (10 хв.). Обираємо учасника, який слідкує за часом.



Крок 2. Учні індивідуально працюють на аркуші паперу, на якому складають список з *трьох думок /відповідей/ тверджень* (5хв.).

Крок 3. Обговорення. Учні встають, а вчитель запрошує когось поділитися однією із записаних ідей. Усі уважно слухають та викреслюють у себе те, що вже сказав інший учень.

Крок 4. Учні сідають, коли всі їх ідеї були названі іншими.

Крок 5. Учитель продовжує запрошувати учнів відповідати, поки всі не сядуть. Оскільки вчитель слухає ідеї чи інформацію, що є спільною для учнів, він може встановити, чи існує загальний рівень розуміння теми, чи існують прогалини у знаннях та критичному розумінні матеріалу.

Очікувані відповіді. *Світ природи невичерпний на творчість. Завдання людини полягає в тому, щоб вибрати для себе щось корисне й доцільне та перенести його у своє життя, але так, щоб не нашкодити ні собі, ні нащадкам, ні природі. Історія винаходів не стоїть на місці, тому кожен із нас має безліч шансів стати учасником біонічних досліджень та відкривачем нових шляхів застосування скарбів природи на користь людству. Змінюючи так часто негативно природний світ, людство паралельно продовжує бути учнем цього дивовижного та мудрого вчителя: результати бувають різні, проте з нами і далі залишаються захоплення й азарт піднятися вище, пірнути глибше, летіти довше... Можливо, втілити ці прагнення допоможе біоніка.*

Ведучий 1. Поміркуйте: цікаве й важливе від природи лежить на поверхні або глибоко заховане! Про які відкриття йдеться?

Ведучий 2. Так, у природі все заховане. Яку б задачу ми не вирішували, який механізм не розробляли, обов'язково вже є аналогічне творіння універсальної майстерні – природи. У більшості випадків вони перевершують все те, що власноруч створила людина.

Запрошуємо учасників на «**Біоінноваційний ярмарок**» (STEM – технологія). (*Умови та критерії конкурсу необхідно оголосити заздалегідь і нагадати під час ярмарку*). Ярмарок проводиться у довільному стилі спілкування. Обираємо учасника, який слідкує за часом (заплановано 15-20 хв).

Умови:

1. Учасники мають можливість презентувати свої дослідження під час презентацій 2. Обговорити їх значущість для людства 3. Оцінюють проєкти за критеріями наукової ваги, креативності та практичності. 4. Цінується командна співпраця.

Учні представляють свої проєкти з використанням STEM у біології (включаючи віртуальні моделі клітин, дизайн біомедичних пристроїв та роботів тощо).

Запрошені експерти у сфері біології та STEM-технологій для оцінювання презентацій проєктів (вчителі інформатики, фізики, учні-переможці олімпіад природничого напрямку) за критеріями.

Кращі ідеї будуть визнані та нагороджені нашими експертами.

Ведучий 1. З попереднім завданням впорались блискуче! Нагородження учасників та переможців попереду. А зараз пропоную зайти за QR –кодом.

STEM –технологія «Пошук слів». Учні максимально швидко відшукують слова. Коли всі поняття знайдено, діти за бажанням пояснюють їх значення та наводять приклади (користь людству, біоніка, винахід, наслідування, прототип).

<https://wordwall.net/uk/resource/63716133/%d0%ba%d0%bb%d1%8e%d1%87-%d1%82%d0%b5%d0%bc%d0%b8>.



Ведучий 2. Вправа «Кожному своє». Пропонуємо глядачам обрати цікаву для себе категорію. Таким чином сформулюються групи.

1. <https://dovidka.biz.ua/leonardo-da-vinchi-vinahodi-ta-vidkrittya/> або



2. <https://chatgpt.com.ua/post/yak-stvoryuvali-shtuchniy-intelekt>



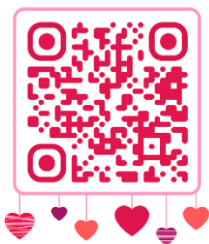
3. <https://focus.ua/uk/technologies/601248-krihitni-ta-motorni-vcheni-stvorili-roslinnih-mikrorobotiv-dlya-likuvannya-hvorob-video> - мікроботи



4. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3780053-50-000-ruhiv-za-sekundu-u-cehii-rozrobili-ultrazvukovij-kuhonnij-niz.html> - ультразвуковий ніж



5. <https://cikavosti.com/robot-u-formi-doshhovogo-chervyaka-stvorenij-dlya-robot-v-skladnyh-pidzemnyh-umovah-foto-video/> - робот-дощовий черв'як



Ведучий 1.

Відкрити заховане, ознайомитись (до 5 хв). Після чого за 2 хв переконати присутніх, що винахід саме нашої групи є найвагомішим для людства. Але за умови

використання слів або тверджень: користь людству, біоніка, винахід, наслідування, прототип, сталий розвиток.

Немає меж для біоніки!

Хто володіє інформацією, той володіє світом!

ЖИВІ ІСТОТИ – позначені X

Історія «споживання» їХ світом

Журі підбиває підсумки, оголошує переможців, вручає призи.

Ведучий 1.

На завершення хочу висловити подяку за увагу та активну участь. Сподіваюсь, що наша подорож у світ біоніки та STEM-технологій стала цікавою та корисною для вас.

Ведучий 2.

Пам'ятайте, що невичерпна цікавість та постійне навчання - ключі до розвитку та вдосконалення. До зустрічі на нових позакласних заходах та пригодах! Бажаю вам успіху та невичерпного джерела *інспірації*. Дякую та до побачення!

Тетяна Василівна Громова,
*учитель біології і екології Черкаської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів
№33 ім. В. Симоненка Черкаської міської ради, учитель-методист*

ІНТЕГРОВАНІЙ ПОЗАКЛАСНИЙ ЗАХІД «МАНДРІВКА У ЯБЛУНЕВИЙ СВІТ»

Мета: поглибити та узагальнити знання учнів про яблуко; розвивати мислення, пізнавальну активність, вміння творчо мислити, опрацьовувати інформацію; виховувати інтерес до різних предметів та природи.

Обладнання: презентація, обладнання з хімії, фізики, яблука, ножі, дидактичний матеріал, кольоровий папір, стікери, магнітна дошка з малюнком дерева.

Учні заздалегідь об'єднуються в 3 команди: «зелені», «червоні», «жовті» і отримують яблука-стікери відповідного кольору. Попередня підготовка до конкурсу передбачала: ознайомлення з цікавими факти про яблуко, використовуючи різні джерела інформації.

Хід заходу

Ведучий: вчитель біології. Доброго дня! Ми раді вас вітати на нашому заході «Мандрівка у яблуневий світ»!

Наше завдання: поглибити та узагальнити знання про яблуко; розвинути критичне та креативне мислення, пізнавальну активність, вміння опрацьовувати інформацію.

У цій мандрівці ми побуваємо на семи локаціях (станції: філологічна, географічна, фізична, хімічна, біологічна, рекламна, технологічна). А супроводжуватимуть вас учителі хімії, біології, фізики. За вами пильнуватиме вельмишановне журі (*ведучий представляє членів журі*). Бали у вигляді яблук будуть роздавати обрані вчителем учні. Журі пильно слідкують за грою. При оцінці враховується швидкість та правильність відповіді гравців.

Команди - переможці отримають за 1 місце -12 балів, 2 місце - 11 балів, 3 місце – 10 балів з вибраного предмету кожному гравцю.

Тож вирушаємо у мандрівку.

В українській літературі яблуко – символ дівочої краси, кохання, чистоти, добра. Яблуку присвятили свої твори світові художники, поети Володимир Сосюра, Максим Рильський, Андрій Малишко, Дмитро Павличко, Борис Олійник (звучить вірш Андрія Малишка «Яблука» і на екрані демонструються картина із зображенням яблук «Богданівські яблука» (Катерина Білокур).

Андрій Малишко «Яблука»

Я люблю, як буває осінню
пахне яблуками у хаті.
Он лежать вони, повні просині,
повні сонця, немов на святі;

Звуться зорями і ранетами,
повні пахоців, соком гожі,
доспівали попід планетами,
і планети – на них же схожі

крутобоки і вітром точені,
на весілля десь приурочені,
повисають на гільце зрубане
і самі бубонять, як бубони

Мились росами десь під тучою,
в землю падали в добрім літі,
і ставала земля пахучою,
ніби яблуко на орбіті...

«Станція Філологічна»

Завдання. Скласти прислів'я із розсипаних фраз:

1. Яблуко від яблуні, солодке яблуко, недалеко падає, Кисла яблуня, ніде впасти, не вродить, Яблуку (завдання на папері, за кожне прислів'я – 1 бал).

Відповідь:

Кисла яблуня солодке яблуко не вродить.

Яблуко від яблуні недалеко падає.

Яблуку ніде впасти

2. Якого дня святкують Яблучний спас? (19 серпня) (1 бал).

3. Яку казкову героїню Уолта Діснея мачуха намагалась отруїти яблуком? (Білосніжка) (1 бал).

4. Герой якого міфу відправився на пошуки золотих яблук в сад....(Геракл, «Золоті яблука Гесперід») (2 бали)



«Станція Географічна»

«Земне яблуко» (нім. *Erdapfel*) — традиційна назва глобуса створеного М. Бехаймом в Нюрберзі. Глобус виготовлений в

1492 році на замовлення міської ради.

1 Всесвітній день яблук відзначають... в якій країні ?

(21 жовтня, Англія) - 2 бали

21 жовтня, відзначають Всесвітній День яблука. Започаткували його британці. Вони печуть багато шарлоток, роблять сидр, проводять тематичні конкурси «Наріж найдовшу яблучну шкірку».

Девіз свята - їжте яблука, солодкі і різні. У день свята-ярмарку, у всіх охочих є можливість скуштувати різноманітні рідкісні сорти яблук, прийняти участь в різних цікавих конкурсах.

7 Який народ першим вирощував яблука? (греки) -1 бал

8 Найбільше яблук вирощують в ... (Китай) -1 бал

9 Чи відомо вам в якій країні існує традиція при народженні дитини саджати яблуню? (Німеччина) 1 бал

10 В якому місті цей пам'ятник – фонтан? (Алмата, Казахстан)
Фонтан «Яблуко» встановлено в 2005 році в парку Кок-Тобе на однойменній горі, яка знаходиться в одному з районів міста Алмати. Фонтан уособлює собою символ міста Алмати, адже в перекладі з казахського Алмати означає «Яблуневий» (2 бали).



Станція «Біологічна»

«Хто яблуко в день з'їдає, у того лікар не буває» – говорить народна мудрість. І дійсно, переоцінити корисні властивості яблука для людини практично неможливо: адже це справжня скарбниця необхідних людині вітамінів і мікроелементів, баланс яких в організмі сприяє його омолодженню і є основою міцного імунітету практично до будь-яких захворювань (по 1 балу за кожну правильну відповідь)

1) Якого кольору яблука зміцнюють зуби та ясна? (зеленого)

2) Назвіть три рослини, які мають плід яблуко... (груша, горобина, аронія, яблуня)

3) Який орган людини називають «Адамово яблуко»? (кадик-щитовидний хрящ)

- 4) «Соснове яблуко», так англійською називають... (ананас)
- 5) «Португальським яблуком» називають фрукт... (апельсин)
- 6) До якої системи органів відносять очне яблуко? (сенсорної)
- 7) Назвіть відомий зимовий сорт яблуні... Описаний і введений в каталог у 1880 році видатним українським помологом (*Ренет Симиценка*)



Станція «Хімічна»

1. Із яблук в промислових масштабах виробляють полісахарид... (пектин) (1 бал)

2) Які ще речовини містить яблуко? (целюлозу, глюкозу, воду, яблучну кислоту, солі заліза...) (3 бали)

Учитель хімії демонструє якісну реакцію на глюкозу

1. У дві пробірки наливаємо по 1 мл розчину натрій гідроксиду та додаємо по кілька крапель розчину купрум (II) сульфату до утворення осаду купрум (II) гідроксиду.

2. У першу пробірку додаємо 1 мл розчину глюкози, а в другу — 1–2 мл яблучного соку.

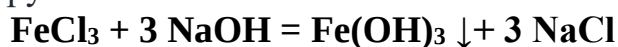
3. Після розчинення осаду вміст пробірок нагріваємо. Що спостерігаєте?

Утворений яскраво-синій розчин змінює забарвлення на жовто-оранжеве, а при подальшому нагріванні випадає цегляно-червоний осад.

4. Який процес проходить в яблуці на повітрі, коли його розрізати? (Цей процес називається окисненням. Як тільки яблуко надрізане чи вкушене, кисень поєднується з залізом і формує оксиди заліза. Процес окислення також руйнує метали) (2 бали)

Учитель хімії демонструє реакцію на йони заліза III

Якщо в розчині (свіжоприготовленого яблучного соку) є йони заліза (III), утворюється гідроксид заліза (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Основа не розчинна у воді і бурого кольору.



4) Як запобігти цьому процесу? (приготувати яблука; зменшити контакт з киснем; зменшити кислотність яблука: содою, можна медом) (1 бал)

Станція «Фізична» (вчитель фізики)

1. Який закон допомогло відкрити яблуко? (Одного разу з дерева впало яблуко на великого вченого – англійського фізика Ньютона. Йому вперше в голову прийшло, що, ймовірно, земля так само притягує до себе абсолютно всі предмети. Яблуко допомогло відкрити закон всесвітнього тяжіння) (1 бал)

2. Чому яблуко не тоне у воді? (25 %- повітря) (1 бал)

3. Як яблуко проводить електричний струм? (5 балів)

У яблуко встромили два дротики: мідний і залізний і під'єднали до приладу. За допомогою окислення міді й заліза утворюються два полюси – плюс і мінус. З'єднали їх послідовно. Спочатку її силу перевірили за допомогою приладу. Як він називається?

Найбільш яскраво світили лампочки від напруги, яку брали з яблук. – зазначає вчитель. Це пояснюється тим, що яблука, порівняно з іншими плодами, мають найбільше соку.

Станція «Технологічна»

Ведучий учитель. Яблуко – це неповторне диво природи. Що тільки не роблять з яблуками: варять, парять, смажать, запікають, маринують, квасять, солять, сушать, фарширують, зацукровують, глазурують тощо. А найкраще – з'їсти свіже. Краще зі шкіркою. Але на прилавках магазинів яблука можуть бути оброблені воском чи дифенілом для кращого зберігання. Тоді ми маємо його очистити.

Тож пропоную конкурс «**Найдовша смужка шкірки з яблука**» (5 балів)

До речі: найдовшу смужку з яблучної шкірки (52 м 51см) зрізала американка Кеті Волфер Едісон у 1976 році

Закінчіть речення:

1. Яблучний пиріг-...шарлотка
2. Яблучний завиванець... струдель
3. Напій утворений в результаті бродіння яблучного соку... сидр



Ведучий. Еволюція яблука

Заборонений плід. Згідно Біблії

Адам і Єва жили в розкішному райському саду. У центрі цього саду росло чудове дерево, плоди якого, якщо їх спробувати, відкривали перед людиною всі таємниці світобудови, і той ставав, наче Бог, ставав всезнаючим. Адам і Єва були вигнані з райського саду, за те що вони скуштували **заборонений плід – яблуко.**

Існує ще одне відоме надкушене **яблуко.** Це один з найвідоміших логотипів сучасності. **Apple** – це був не перший персональний комп'ютер, але перший ПК, що мав монітор і клавіатуру. А **сорт недорогих яблук Макінтош**, подарував нам мишку та графічний інтерфейс. **Apple Macintosh** – перший ПК з відомої лінійки Маків.

Підпишіть...імена...відомих людей в «Еволюції яблука»?



Відповідь:

«Станція Рекламна»

Ведучий учитель. Дайте рекламу товару (можна скористатися інтернетом – 5 хв., скласти рекламне гасло на папері)

Яблучний оцет.

Цей продукт, що виготовляється з забродивших яблук, є широко відомим дезінфектантом, який вбиває золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*) і синьо-гнійну паличку (*Pseudomonas aeruginosa*), так само як і дріжджові гриби. І що дуже важливо, він не травмує слизову тканину, тому може бути прекрасним домашнім засобом для лікування запальних процесів у горлі, спровокованих патогенними мікроорганізмами.

Яблучний оцет є також сильним засобом для детоксикації, який можна приймати у маленьких дозах кожен день.

Яблучний сік допомагає відновитися після важких морально-психологічних навантажень, які успішно подолати фізичні. Всього один стакан соку в день практично повністю покриває дефіцит вітамінів і мінералів, захищає від згубного впливу радіації і всіляких випромінювань побутового характеру. Це вірний «друг» тих, хто цілий день сидить за комп'ютером, а також з обов'язку служби змушений багато розмовляти по телефону.

Виражену жовчогінну та сечогінну дію дозволяє використовувати яблучний сік в якості діуретиків, тому його рекомендують пити гіпертонікам. Регулярне вживання нектару сприяє очищенню жовчних проток, запобігає утворенню каменів і полегшує виведення вже наявних. А згідно з приголомшливим результатами досліджень американських професорів медицини, яблучний сік навіть уповільнює розвиток метастаз в кишечнику і простаті.

Яблучні чіпси – це смачна екологічно чиста їжа 21 століття. Завдяки дбайливому процесу виробництва, чіпси зберегли всі вітаміни, мікроелементи та корисні речовини, які знаходяться в них. Так як дані чіпси виготовляються в інфрачервоній сушильній шафі, а не обсмажуються, то НЕ МІСТЯТЬ ХОЛЕСТЕРИН! Чіпси «Podilskiy Smak» не піддавались шкідливій хімічній обробці, в них не додаються барвники або консерванти, сіль або цукор. Ми впевнені, що ви полюбите наші чіпси з першого шматочка

Підведення підсумків.

Журі підраховує кількість балів. Учні команд перераховують і здають журі «яблучка-бали». За результатами конкурсу місця розподілилися так:

I місце – (червоні яблука). II місце – (жовті яблука). III місце – (зелені яблука).

На стікерах «яблуко» учні записують враження від гри. Прикріплюють яблука-стікери до намальованого дерева.

Отже, при підготовці учнів до проведення такого позакласного заходу використовувалися різні напрямки STEM – освіти, що знайшли своє втілення у різних формах роботи та видах діяльності, які сприяють наближенню учнівства до здобуття STEM – професій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василюшина Л. М. Формування дослідницької компетентності учнів. *Біологія*. 2019. №34-36. С. 4-6.
2. Гірний О. STEM-освіта: термінологія та методологія. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2016. №2. С. 36-37.
3. Кушнір Н. О., Валько Н. В., Осипова Н. В., Кузьмич Л.В. Відкриті освітні ресурси для організації навчання у контексті STEM-освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2017. №3. С. 249-250.
4. Сліпчук І. Ю. Особливості використання інформаційних технологій у шкільному курсі біології. *Біологія*. 2012. №23. С. 8-11.
5. Чернова В. С. Розвиток політехнічного мислення учнів під час вивчення біології. *Біологія*. 2005. №32 (116). С. 2-4.
6. Швайка Н. П. Елементи STEM-навчання на уроках біології як важливий чинник соціалізації учнів. *Біологія*. 2019. №3 (591). С. 2-4.
7. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) СХВАЛЕНО розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. №960-р. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#>
8. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку. Лист ІМЗО від 22.03.2021 №22.1/10-693 «Про організацію та проведення заходу». URL.: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

