

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему:

**ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ
ТЕМИ: «ПОВЕДІНКА ТВАРИН» НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА
НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ УЧНІВ 7 КЛАСУ**

Виконала: студентка 2 курсу,
ОР магістр, групи СО(ПрН) з -2м
спеціальності – 014.15 Середня освіта
(Природничі науки)
Ляхович Марта
Керівник: к.б.н., доцент кафедри
біології та екології
Мельниченко Г.М.
Рецензент: к.б.н., доцент кафедри
біології та екології
Микитин Т. В.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Марчук М. Використання інноваційних підходів при вивченні теми: «Поведінка тварин» на уроках біології та науково-дослідній роботі учнів 7 класу. – Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю – «Середня освіта (Природничі науки)». – Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 57 с.

Дипломна робота є рукопис, який містить результати дослідження інноваційних форм та методів організації навчальної та науково-дослідної роботи з біології з використанням сучасних технологій. У роботі проаналізовано методику проведення уроків у 7 класі із застосуванням інформаційних технологій навчання (ІКТ), розроблено конспект уроку на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення та запропоновано алгоритм науково-дослідної роботи учнів із вивчення поведінки тварин з використанням системи відеоспостереження Wildlife. 53 с., Рис. 5, Табл. 4, Літ. 31.

Ключові слова: інформаційні технології навчання, поведінка тварин, науково-дослідна робота, система відеоспостереження Wildlife.

Marchuk M. The use of innovative approaches in the study of the topic: "Animal Behavior" in biology lessons and research work of 7th grade students.

The graduation project is a manuscript that contains the results of the study of innovative forms and methods of organizing educational and research work in biology using modern technologies. The paper analyzes the methodology of conducting lessons in the 7th grade with the use of information technologies for teaching (ICT), develops a synopsis of the lesson on the topic: "Animal behavior in nature and methods of its study, and proposes an algorithm for students' research work on the study of animal behavior using sys. 53 p., Fig. 5, Table. 4, Refr. 31.

Key words: information technologies of education, animal behavior, research work, video surveillance system Wildlife.

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Основні типи уроків та їхня структура.....	7
1.2. Методика проведення уроків у 7 класі із застосуванням інформаційних технологій навчання (ІКТ).....	14
1.3. Тема «Поведінка тварин» у програмі навчального предмета «Біологія» у 7 класі.....	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2. Характеристика матеріалів та методів дослідження.....	23
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	26
3.1. План-конспект уроку біології на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення».....	26
3.2. Використання системи відеоспостереження за поведінкою тварин WILDLIFE у науково-дослідній роботі учнів 7 класу.....	43
3.3. Алгоритм виконання науково-дослідної роботи із використанням онлайн- камер у системі Wildlife.....	44
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	50

Актуальність дослідження. Реформування загальної середньої освіти відповідно до Закону України “Про загальну середню освіту” передбачає реалізацію принципів гуманізації освіти, її демократизації, методологічну переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, формування його основних компетентностей [1, 12, 26] .

Компетентності, як інтегрований результат навчальної діяльності учнів, формуються, передусім, на основі опанування змісту загальної середньої освіти. Враховуючи це мають відбутися і кардинальні зміни у плануванні сучасного уроку. Проблема оновлення змісту базової освіти є першочерговою і найвідповідальнішою [3, 25-28].

Сучасний урок може бути цікавим для учнів, розкрити творчий потенціал особистості лише за умови, якщо процес навчання перевести на інноваційну основу шляхом перебудови педагогічної технології самого викладача і навчальної технології учня, змінивши сам підхід до здобуття знань [4, 15-20].

Планування уроку – це детальний опис уроку вчителем, який готується до початку викладання. Він охоплює траєкторію навчання та порядок дій для кожного уроку, що викладається, і діє як вичерпний щоденний посібник щодо того, що студенти збираються вивчити. Це також дає уявлення про те, як його викладатимуть.

Корисно подумати про те, як можна виміряти навчання учня, оскільки це дійсно показує, наскільки корисним був урок і що потрібно покращити та над чим працювати на наступних уроках. Сам план буде змінюватися залежно від індивідуальних уподобань кожного вчителя, того, який предмет розглядається на уроці, а також потреб кожного учня в класі [15, 26, 30-31].

Мета розробити інноваційний конспект уроку на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення», запропонувати алгоритм науково-дослідної роботи учнів із вивчення поведінки тварин з використанням сучасних систем відеоспостереження.

Завдання дослідження:

- 1) описати основні типи уроків та їхню структуру;
- 2) проаналізувати методику проведення уроків у 7 класі із застосуванням інформаційних технологій навчання (ІКТ);
- 3) розробити конспект уроку на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення»;
- 4) запропонувати алгоритм науково-дослідної роботи учнів із вивчення поведінки тварин з використанням системи відеоспостереження Wildddlife;

Об'єкт дослідження – навчальна та науково-дослідна робота з біології.

Предмет дослідження – інноваційні форми та методи організації навчальної та науково-дослідної роботи з біології з використанням сучасних технологій.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети та виконання завдань дослідження використано комплекс методів наукового пізнання, як загальнонаукових, а саме: аналізу, синтезу, логічного узагальнення та порівняльного співставлення, так і спеціальних – метод проєктивного навчання.

Практичне значення. Розроблені матеріали можуть бути рекомендовані вчителям для ефективної організації навчальної та науково-дослідної роботи з біології.

Структура роботи. Дипломна робота викладена на 51 сторінці друкованого тексту, включає вступ, три розділи, висновки та список використаної літератури. У роботі використані матеріали наукової бібліотеки Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника та електронні ресурси.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМАТИКОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Основні типи уроків та їхня структура.

Проблема класифікації уроків за типами по-різному знаходила своє вирішення у вітчизнянній і закордонній педагогічній науці. Залежно від того, що бралось за основу такої класифікації. Зважаючи на це, відомі класифікації на основі:

- а) особливостей процесу навчання і його складових частин (С.Іванов);
- б) змісту, дидактичної мети і способів проведення (І.Козанцев);
- в) дидактичної мети (В.Онищук);
- г) цілей уроку та місця уроку в загальній системі уроків (Б.Єсіпов) [12, 18, 19].

У вітчизнянній педагогічній науці прийнято вважати, що найзручнішою є класифікація типів уроку, в основу якої покладено дидактичну мету і місце уроку в загальній системі уроків (В.Єсіпова, Ф.Махмутова, С.Онищук) [25, 26].

Хоч названі автори пропонують різну кількість типів уроків, але займають однакову позицію щодо їхньої класифікації. Згідно з нею розглянемо такі типи уроків.

Планування уроку є дійсно ефективним інструментом для використання в класі, воно найкращим чином використовує час уроку та гарантує, що якомога більше часу уроку буде використано для викладання нових концепцій, спираючись на попередні знання студентів та сприяння змістовним дискусіям. Це дає вчителям детальний план для дотримання, тому це допомагає їм бути ще кращими вчителями. Це відіграє роль у навчальному досвіді учнів і в тому, наскільки вони будуть залучені до своїх предметів.

Навіть якщо визначення конкретних цілей і результатів для кожного уроку, який ви проводите, може здатися трохи приголомшливим, дуже важливо

підійти до студентів з чітким шляхом, щоб направити весь ваш клас на правильний шлях.

Існує 3 типи плану уроку, який ви можете використовувати, і той, який ви виберете, залежить від того, наскільки ви хочете бути підготовленими та яких конкретних критеріїв ви шукаєте для свого уроку.

Детальний план уроку

Детальний план охоплює все і повністю готує вчителів до майбутнього уроку. У ньому описано, чого навчати, і всі завдання, які студенти виконають на цьому уроці.

Напівдетальний план уроку

Напівдетальні плани менш складні, ніж детальні, але вони все одно зосереджені на тому, що ви хочете охопити на цю тему в цей день. Вони виступають загальним планом гри на те, що буде відбуватися на уроці.

Розуміння за задумом (UbD)

Розуміння за задумом – це скоріше рамки. Цей «зворотний дизайн» спочатку розглядає результати, щоб розробити розділи навчальної програми, і зосереджений на покращенні досягнень учнів за його допомогою.

Основна відмінність між 3 типами планів уроків полягає в тому, що UbD включає розуміння та важливі запитання для студентів, тоді як два інших цього не включають. UbD включає процедури та оцінювання, а також конкретні заходи, але лише в навчальному плані. Детальні плани зосереджені на розмовах, запитаннях і відповідях між учнями та вчителем, але напівдетальні плани залишають поза увагою діяльність учнів. Детальні та напівдетальні плани мають окремі розділи для тематики та завдання, тоді як UbD включає матеріали та інші посилання в розділі ресурсів. Для УБД присвоєння, як правило, виявляється в оціночних доказах.

З яких 5 частин складається урок?

З 3 типів плану уроку детальні та напівдетальні плани можна розбити на 5 частин. 5 частин плану уроку відрізняються на різних веб-сайтах і навіть у

початкових школах, оскільки існує багато варіантів, але найпоширеніші способи розподілу уроків перераховані нижче:

1. Цілі

Це, мабуть, найважливіша з 5 частин плану уроку, вони є причиною існування уроку і повинні керувати діяльністю. Це реально перше, що повинен зробити вчитель, дати всьому уроку формулювання мети. Завдання повинні відповідати на те, що учні будуть здатні зробити до кінця уроку, саме з цього повинні почати вчителі. Вони можуть включати такі речі, як пояснення, створення, визначення або використання лише кількох прикладів.

Часто цілі використовують SMART-критерії, вони повинні бути конкретними, вимірюваними, досяжними, релевантними та заснованими на часі.

Цілі, які ви розглядаєте, мають бути достатньо конкретними, щоб бути досягнутими на цьому конкретному уроці, навіть якщо урок спрямований на досягнення більшої загальної мети.

«Розвивайте розуміння креативного письма»

«Розвинути розуміння творчого письма в оповіданні Антона Чехова «Задзеркалля».

У наведених вище прикладах друга мета набагато доречніша на одному уроці, оскільки це те, чого можна досягти за один урок.

2. Тематика

Предмет включає конкретну тему і те, як вона пов'язана з Національною навчальною програмою. Він повинен включати в себе джерела інформації або посилання - будь то сайти, підручники або якийсь інший матеріал.

Ймовірно, там також перераховані будь-які предмети або інструменти, які вчителі можуть використовувати для покращення своїх уроків.

3. Порядок дій

Процедура становить основну частину плану, це пояснення того, як крок за кроком буде проходити урок.

Для детальних планів це включає очікувану рутину, заходи, які будуть відбуватися, а також запитання та відповіді. Якщо коротко, то це скоріше про процедури або кроки та методи, які вчителі використовуватимуть для досягнення мети.

4. Оцінка Е

Оцінювання – це коли вчителі зважують, наскільки добре діти розуміють, що вони були на цьому уроці, це може бути так само просто, як запитання з кількома варіантами відповідей або формувальний тест. Потім вчителі захочуть подивитися на частку класу, які правильно відповіли.

5. Призначення

Цільовий компонент плану складається з питань, вправ і набору вправ, визначених учителем, включаючи конкретні питання.

З яких частин складається «Розуміння за задумом»?

Етап 1: Бажані результати

1. Встановіть цілі
2. Розуміння
3. Основні питання
4. «Учні будуть знати»
5. «Учні зможуть»

Етап 2: Оцінка доказів

1. Виконання завдань
2. Інші докази

Етап 3: План навчання

Навчальний план складається як з навчальної діяльності, так і з елементів WHERETO, які включають:

- Куди ми йдемо? Що очікується від цього уроку?
- Як ми зачепимо учнів?
- Підготуйте учнів до очікуваних виступів
- Переосмислити/переглянути - які ймовірні або передбачувані непорозуміння будуть у цьому блоці?

- Оцінювання - як діти будуть самооцінювати та рефлексувати своє навчання?
- Адаптуйте навчання до різноманітних потреб, інтересів і стилів навчання
- Організуйте послідовне навчання

Планування навчання

Планування може бути складним навіть для найдосвідченіших вчителів. Зрештою, навіть якщо ви прив'язані до точної науки, знайти час для планування уроків може бути складно. Отже, якщо вам цікаво, як написати план для свого класу чи дитини, то ось кілька порад, які вам допоможуть:

- Першим кроком до планування уроку є визначення того, що ви хотіли б охопити на уроці. Для вчителів у державних школах це може означати перегляд цілей Національної навчальної програми або пов'язаної з нею схеми роботи, як-от схема White Rose Maths.
- Після цього вам потрібно буде визначити індивідуальні потреби ваших учнів. Для вчителів класів зі змішаними здібностями це може означати використання диференційованих завдань або робочих аркушів.
- Подумайте, як ви збираєтеся зацікавити своїх учнів. Використання мультимедійних даних, таких як відео, є чудовим способом зробити це.
- Коли ви представите всю інформацію своєму класу, ви повинні дати йому достатньо часу для практики. Якщо хочете, ви можете переглянути Twinkl PlanIt для колекції робочих аркушів і завдань.
- Завжди витрачайте кілька хвилин в кінці кожного уроку, щоб підсумувати те, що ви вивчили.

Окрім вищесказаного, також важливо витратити деякий час на оцінку ефективності вашого навчання. Таким чином, ви зможете помітити, чи робите ви щось неправильно, і вжити заходів щодо виправлення ситуації. Блоки та пакети уроків, які ви знайдете на Twinkl PlanBin містить низку матеріалів для оцінювання, які ідеально допоможуть вам у цьому.



Рис. 1.1. Класифікація уроків за дидактичною метою.

1.2. Методика проведення уроків у 7 класі із застосуванням інформаційних технологій навчання (ІКТ)

Біологія – природнича наука, вивчення якої зв'язане з процесами, схованими від безпосереднього спостереження і тому важко сприймаються дітьми. Педагогічні програмні засоби дають можливість візуалізувати такі процеси, надаючи одночасно з цим можливість багаторазового повторення і просування в навчанні зі швидкістю, сприятливою для кожної дитини в досягненні розуміння того чи іншого навчального матеріалу [2].

Інструктивіст: метод, орієнтований на вчителя

Найкращим прикладом класу, орієнтованого на вчителя, є традиційний клас. Очікується, що студенти навчатимуться через пряме навчання вчителя за допомогою лекцій та інших методів. Вчителі розглядаються як комунікатори

належних знань, які учні повинні розуміти та запам'ятовувати. Отже, студенти повинні приділяти свою виняткову увагу вчителям (Scholarify, 2021). Таким чином, оцінювання також зосереджено на тому, чи добре учень вчителю.

Одна з багатьох невдач, від яких страждає ця і, відповідно, традиційна освіта, полягає в тому, що ця структура пригнічує творчість, самовираження та самоспрямованість учнів. Це може змусити учнів обмежити себе в межах знань і здивувань учителя. Таким чином, учні можуть бути за своєю суттю виключені з рішень, які впливають на їхні власні навчальні подорожі.

Ще одним небажаним побічним ефектом є те, що розвиток критичного мислення та комунікативних навичок учня може затримуватися, оскільки він не отримує досвіду взаємодії зі своїми однолітками на формальному чи професійному рівні. Це також може збільшити дистанцію влади між вчителями та учнями, що може призвести до ставлення, яке сприятиме соціальній та економічній нерівності.

Однак метод, орієнтований на вчителя, не завжди є поганим вибором. Традиційні методи не завжди витісняються новими і захоплюючими. Деякі традиційні речі стають перевіреною класикою. Певною мірою це справедливо і для методу, орієнтованого на вчителя.

У молодших школярів метод, орієнтований на вчителя, також може сприяти дисципліні, повазі та тому, як вести справи впорядковано. Це також може бути дуже доречним у вищій освіті, особливо коли курси зосереджені навколо роботи певного професора чи викладача. Не може бути іншого способу обробки курсу, оскільки сам зміст орієнтований на вчителя.

Конструктивістський: студентоцентризований метод

З іншого боку, студентоцентризований метод заохочує однакову взаємодію учнів і викладачів. Це спільне зусилля, спрямоване не лише на створення знань з тем, але й на надання студентам певної свободи для вивчення інших альтернатив або питань.

Чоловіки та Пірс (2012) зазначили у своїй статті «Що робить педагогіку великою? Дев'ять тверджень з дослідження», опублікованого в *Національному*

коледжі шкільного лідерства, про те, що «існують переконливі докази того, що серйозна увага до голосу учня може створити високоефективну педагогіку». Це передбачає не лише вислуховування того, що говорять учні, але й консультації з ними щодо самого процесу навчання та викладання. Цитуючи Niemi та його колег (2012), дослідники наголошували на важливості залучення учнів до процесу прийняття освітніх рішень. Це, а також серйозне вислуховування розповідей учнів про їхній досвід є «важливими першими кроками у розвитку освіти».

Ця позиція разом із відповідними техніками сприяє створенню середовища співпраці та заохочує інтелектуальну творчість. І, мабуть, найважливіша обіцянка такого студентоцентрованого викладання/навчання полягає в тому, щоб прищепити велике почуття подиву та прагнення до пошуку рішень. Це пов'язано з тим, що їх не тільки вчать фактам і їх поясненням, а й зобов'язують їх шукати. Таким чином, вони не тільки звикають до навчання протягом усього життя, але, сподіваюся, ще й керуються цим.

Це загальна картина. Однак найчастіше це не зовсім так, як проходять самопроголошені студентоцентричні класи. Виконання може відбуватися у вигляді створення студентоцентричної «атмосфери» за допомогою потужних, але тонких маніпуляцій.

Учитель може спрямувати обговорення в класі на певну ідею таким чином, щоб учні могли простежити—через серію концептуальних кроків—як ця ідея була сконструйована. Це може бути потужним інструментом для пояснення графічних доказів теореми Піфагора або відомих уявних експериментів у науці.

Однак цей метод також вразливий до використання для академічної чи будь-якої іншої пропаганди. Оскільки вчителі можуть маневрувати обговореннями в класі, щоб рухатися в заздалегідь визначеному напрямку, вони можуть вести студентів і/або дозволяти їм вірити, що вони також прийшли до таких думок самостійно. Таким чином, вчителі дійсно можуть схилити учнів на свою сторону в певному питанні.

Підхід: низькотехнологічний vs. високотехнологічний

Подібно до фокусу або центру освіти, до цих полярних підходів слід ставитися як до двох кінців спектру. Це пов'язано з тим, що освітяни вже використовують поєднання низькотехнологічних і високотехнологічних підходів. Звичайно, рівень використання технологій залежить від багатьох факторів, у тому числі від економічної спроможності до результатів та змісту курсу.

Наприклад, викладачі комп'ютерних курсів та курсів медіавиробництва, природно, повинні використовувати високотехнологічне обладнання для викладання та оцінювання. Сюди також входять викладачі, які проводять заняття з використанням комп'ютерів у професійній практиці, такій як бухгалтерський облік та аналітика, і навіть на комп'ютерних курсах, які використовують [безкоштовне програмне забезпечення для створення доменних імен](#). З іншого боку, традиційним низькотехнологічним методам можуть віддати перевагу ті, хто займається уроками математики та образотворчого мистецтва.

Але ці полярні підходи також слід розглядати як просто інструменти, які можуть залучити студентів. Таким чином, їх можна використовувати не лише для навчання та діяльності в класі, але й для оцінювання, як-от вікторини та навчальні щоденники. Отже, якщо цифрові технології роблять ці завдання зручнішими, то вчителям варто подумати про те, щоб включити їх до свого інструментарію.

Роблячи такі речі ефективними, вони можуть витрачати менше часу на завдання канцелярської оцінки, такі як оцінювання. Тоді вчителі могли б витрачати більше часу на якісне навчання, використовуючи структуру, яка, на їхню думку, найкраще підходить. Це стосується не лише всього курсу, а й частин його діяльності. Але, звичайно, щоб зробити навчання більш успішним, воно також має бути адаптоване до потреб учнів.

Ця відповідь на пандемію показала, що цифрові технології, безумовно, можуть бути корисними як для вчителів, так і для учнів. Ступінь якого, однак,

варіюється в залежності від багатьох факторів, пов'язаних з вибором інструментів і їх використанням. Успіх чи невдача також може значною мірою залежати від рівня цифрової грамотності як вчителів, так і учнів.

Однак цифрова грамотність досить висока. Ще до пандемії COVID-19 вчителі в класах від дошкільного до 5-го класів використовували багато цифрових навчальних матеріалів за звичайний тиждень. Сюди входять навчальні онлайн-відео (67%) та ігри (50%).

У застосуванні до класної педагогіки це означало б, що вчитель повинен адаптувати свій світогляд, методи та прийоми до ситуації. Вони повинні враховувати не лише зміст курсу та результати, але й те, що потрібно та чого хочуть студенти у своїй навчальній подорожі. Тому їм потрібно радитися зі своїми учнями.

Як зазначають Чоловіки та Пірс (2012), консультація «полягає в тому, щоб говорити з учнями про речі, які мають значення в школі. Вона може включати: бесіди про викладання та навчання; отримання порад від учнів щодо нових ініціатив; заохочення до коментарів щодо шляхів розв'язання проблем, які впливають на право вчителя на викладання та право учня на навчання; запрошення до оціночних коментарів щодо нещодавніх змін у шкільній або класній політиці та практиці».

Звичайно, це в тій мірі, в якій також задовольняються вимоги та політика курсу та інших шкіл, особливо ті, які є важливими з точки зору отримання акредитованих дипломів. Як зазначив Вій (2015), «інструктивізм і конструктивізм є винятковими в тому сенсі, що якщо ми вирішимо, що прямий підхід до навчання є доречним у конкретний час, ми не будемо підтримувати конструктивістський клас, але інструктивізм і конструктивізм не є винятковими в тому сенсі, що ми можемо вибрати лише один підхід як бути всім і покінчити з усіма».

Флемінг і Міллс (1992) розділили візуальні переваги на два режими сприйняття, а саме: (V) зоровий і (R) читання/запис. Перший - це перевага

графічних і символічних зображень, а другий - слова. Це, звичайно, відмінність. Самі дослідники зазначають, що обидва використовують візуальне чуття.

По-друге, кінестетичний перцептивний модус є, за визнанням дослідників, формою мультимодального навчання. Це пов'язано з тим, що він вже використовує поєднання органів чуття від зорових до слухових у виконанні навчальної діяльності, яка вимагає більш скоординованих і тонких рухів тіла (наприклад, навчання гри на фортепіано).

У реальному житті учні приносять на заняття всі доступні їм органи чуття. І, більш-менш, більшість органів чуття вже задіяні в традиційній аудиторній і лабораторній діяльності. Це включає в себе конспектування, прослуховування лекцій, розуміння наочних посібників, проведення експериментів і співпрацю один з одним.

Вчителі також на практиці зазвичай використовують поєднання методів VARK: (V) використовують графіки, (R) оціночні роботи/конспекти, (A) проводять групові дискусії та (K) змушують учнів виконувати реальні/змодельовані фізичні завдання (наприклад, перша допомога на манекені, використання мікроскопа, створення програми тощо).

У цьому сенсі VARK не такий вже й новий, але те, що він претендує, однак, не є пояснювальним поясненням того, який спосіб навчання найкраще використовувати для студента або для конкретного змісту курсу. Це просто вказує на те, що вчителі використовують мультимодальні методи, щоб зробити навчання більш ефективним. А для цього вчителі повинні розуміти, хто з їхніх учнів віддає перевагу яким моделям сприйняття. Таким чином, вони можуть знайти правильне поєднання та акцентувати техніки для кращого розуміння та запам'ятовування змісту курсу.

Теорія множинного інтелекту Гарднера (MI)

Це, мабуть, найпопулярніша на сьогоднішній день система педагогіки навчання. Сам Говард Гарднер (2013) не ототожнює свою теорію множинного інтелекту (MI) зі стилями навчання, що читачі можуть легко сплутати (Центр

інноваційного викладання та навчання Університету Північного Іллінойсу, 2020). МІ просто говорить про «модальності інтелекту».

Кожен спосіб інтелекту відповідає восьми критеріям (Gardner, 2000 in Gilman, 2021):

1. Можливість ізоляції мозку внаслідок пошкодження мозку
2. його місце в еволюційній історії
3. наявність профільних операцій,
4. сприйнятливність до кодування,
5. чіткий прогрес розвитку,
6. існування ідіотів-савантів, вундеркіндів та інших виняткових людей,
7. підтримка з боку експериментальної психології;
8. Підтримка психометричних результатів

Використовуючи ці критерії, Гарднер заперечує: «Монополія тих, хто вірить в єдиний загальний інтелект» (Gardner, 2000 in Gilman, 2001). Він заявив, що цьому має бути покладено край. Це, звичайно, в контексті академічних кіл.

Гарднер пристрасно стверджував, що «вузьке визначення інтелекту як рівного схоластичній діяльності просто занадто обмежене». (Центр інноваційного викладання та навчання Університету Північного Іллінойсу, 2020). Обмежуючись дуже вузьким контекстом, вона не говорить про те, наскільки насправді працюють інтелектуальні та когнітивні аспекти людського розуму. Як наслідок, цей обмежений погляд також є поганим ґрунтом для схоластичного навчання.

Таким чином, Гарднер класифікував інтелект за модальностями. Наразі їх дев'ять (Центр інноваційного викладання та навчання Університету Північного Іллінойсу, 2020). Вони бувають:

1. **Вербально-лінгвістичний інтелект** (добре розвинені вербальні навички та чутливість до звуків, значень і ритмів слів)
2. **Логіко-математичний інтелект** (здатність мислити концептуально і абстрактно, здатність розрізняти логічні і числові закономірності)

3. **Просторово-зоровий інтелект** (здатність мислити образами і картинками, точно і абстрактно візуалізувати)
4. **Тілесно-кінестетичний інтелект** (здатність контролювати рухи свого тіла та вміло поводитися з об'єктами)
5. **Музичний інтелект** (здатність створювати та оцінювати ритм, висоту звуку та деревину)
6. **Міжособистісний інтелект** (здатність виявляти та адекватно реагувати на настрої, мотивацію та бажання інших людей)
7. **Внутрішньоособистісна** (здатність усвідомлювати себе і бути в гармонії з внутрішніми почуттями, цінностями, переконаннями і розумовими процесами)
8. **Інтелект натуралістів** (здатність розпізнавати та класифікувати рослини, тварин та інші об'єкти в природі)
9. **Екзистенційний інтелект** (чутливість і здатність вирішувати глибокі питання про людське існування, такі як: «У чому сенс життя? Чому ми помираємо? Як ми сюди потрапили?»)

Це, на думку прихильників, необхідно враховувати при навчанні. Сам Гарднер (2013) стверджував, що незалежно від того, який предмет викладається — у мистецтві, історії, природничих науках чи математиці — вчителі повинні використовувати навчальні матеріали різними способами. Від цього виграють не лише учні, а й викладачі.

Гарднер (2013) зазначив: «Вчителі виявляють, що іноді наше власне володіння темою є слабким, коли учень просить нас передати знання іншим способом, і ми опиняємося в глухому куті». Якщо проблему вирішено належним чином, передача матеріалів курсу різними способами або способами також може допомогти вчителям опанувати зміст (Центр інноваційного викладання та навчання Університету Північного Іллінойсу, 2020). Це веде до кращого навчання і, як наслідок, до навчання.

У попередніх розділах ми зіткнулися з рамками, підходами та теоріями педагогічних поглядів як можливою основою для застосування. Ми також

обговорювали, що це не жорсткі позиції, які слід тлумачити як догму. Натомість вони пропонують різні точки зору, які можуть бути дуже обґрунтованими залежно від конкретного навчального середовища.

Але навчальне середовище з часом змінюється. Школи є невід'ємною частиною суспільства в цілому. Тобто, як і будь-яка соціальна організація, вони вбудовані в динамічне середовище, на яке впливають технологічні, політичні, культурні та економічні події. Оскільки класні кімнати, значною мірою, існують для того, щоб допомогти учням підготуватися до реального світу, вони також повинні демонструвати адаптивну поведінку, щоб досягти успіху.

Це підводить нас до теми педагогіки на уроці. Або, простіше кажучи, як керувати класом.

Педагогіка на уроках

Існує багато [педагогічних стилів](#) у спектрі, орієнтованому на учня та вчителя. Вони різняться за переконаннями і підходами до педагогіки викладання. Переконання включають в себе те, що ми можемо назвати педагогічними школами. Деякі з них є конструктивістськими, соціальними конструктивістами, біхевіоризмом і ліберационізмом (Learning Journals, 2021). Крім того, вони лежать десь у студентоцентричному та вчительському спектрі. Якщо коротко, то це:

- **Конструктивізм.** У зв'язку з цим учні беруть дуже активну участь у навчанні. Вони, згідно з цим переконанням, не просто пасивні учні, а повинні бути тими, хто спрямовує своє власне навчання. Вчителі виступають у ролі провідників. Це відмінна риса методики виховання Монтессорі.
- **Соціальний конструктивізм.** Соціальні конструктивісти також вважають, що учні повинні мати право голосу на своєму освітньому шляху. Однак вчителі також повинні мати можливість долучатися до них і давати вказівки. Простіше кажучи, навчання – це спільна робота, і вчителі та учні працюють разом, щоб досягти найкращих результатів.

- **Біхевіорізм.** Ця педагогічна школа претендує на вчителя як на єдину інстанцію, а предмети викладаються дискретно. У біхевіористському класі вчителі керують діяльністю в класі. Техніки включають лекції, демонстрації та хорові повтори. Студенти також можуть брати участь у декламаціях. Групові дискусії ніколи не виходять на перший план у біхевіористських класах.
- **Ліберационізм.** Розроблений і популяризований Пауло Фрейре, ліберационістський клас ставить голос учнів у центр уваги. Крім того, він наголошує на справедливості та співпраці, що ґрунтується на усуненні бар'єрів у навчанні: голоду та бідності. Крім того, прихильники також виступають за спільний підхід до навчання між вчителями та учнями в рамках демократичної культури.

Ці педагогічні школи мають чітко виражені переконання і, знову ж таки, методичний багаж. Вони також, здається, ворогують один з одним. Однак, якщо ми вирішимо щедро читати, то варто думати, що кожна школа думки є продуктом обставин людей, які її розвинули. Таким чином, можна сказати, що кожен з них може бути застосовним або найкращим чином відповідати певному середовищу, для вирішення якого вони призначені.

Аргументи на користь плюралізму

Наприклад, ліберационізм прагне усунути соціально-економічні бар'єри на шляху до навчання. Це пов'язано з тим, що він був розроблений у той час і в тому місці, де ці бар'єри досить високі. Вона прагне до соціально-економічного звільнення та розширення прав і можливостей студентів до демократичного громадянства. Можна стверджувати, що ця педагогічна структура найкраще працює в країнах, що розвиваються, або навіть у глибоко бідних районах першого світу.

Однак у більш розвинених країнах і в післядипломній освіті цей підхід, здається, неефективний, оскільки увага до важливих академічних аспектів зміщується в бік менш обґрунтованих соціально-економічних проблем, які можуть існувати, а можуть і не бути взагалі.

Те ж саме можна сказати і про біхевіоризм. Це може виглядати як «тиранічний» спосіб управління класною кімнатою переконаними ліберационістами. Однак це може бути хорошим способом підійти до дошкільного, професійного або професійного навчання.

На нижчих рівнях освіти біхевіористський метод може бути успішним, оскільки більшість інструкцій вимагає введення основних фактів і способів мислення. Наприклад, дошкільнят зазвичай вчать називати кольори або рахувати. Вони піддаються впливу цих умовностей. Звичайно, ці домовленості можна поставити під сумнів, особливо основи чисел і арифметики.

Але, найчастіше, дошкільнята ще не володіють здатністю осмислено обговорювати такі питання. Такі теми, як те, як з'являються числа в теорії чисел, можуть бути вирішені за допомогою соціально-конструктивістських підходів у вищій освіті.

Річ у тім, що для таких підходів є час і місце. У нашому щедрому тлумаченні це не жорсткі ідеології, а дійсні та корисні відповіді на певні дефіцити та тиск. Отже, який підхід або їх поєднання повинен використовувати вчитель, залежить від різних аспектів. Сюди ж можна віднести використання цифрових або сучасних технологій. Вони можуть включати:

1. Зміст курсу
2. Результати
3. Вимоги (шкільні, окружні або акредитаційні програми)
4. Соціально-економічна ситуація
5. Рівень освіти та віковий діапазон учнів
6. Технологічна доступність
7. Уподобання щодо навчання (стилі та зміст)
8. Кар'єрні напрямки студентів

Виходячи з вищесказаного, вчитель може адаптувати свої педагогічні підходи до викладання, переконання та підходи до конкретного контексту класу. Стилi або методи навчання можуть бути змішані і поєднані. Найпоширенішими методами є (Doherty, 2003 in Scholarify, 2021):

Стиль А (команда) - Учитель приймає всі рішення.

Стиль В (Практика) - Учні виконують завдання, запропоновані вчителем.

Стиль С (взаємний) - учні працюють в парах: один виступає, інший дає зворотний зв'язок.

Стиль D (самоперевірка) - Учні оцінюють власну роботу за критеріями.

Стиль Е (Інклюзія) - Вчитель запланований. Учні стежать за власною роботою.

Стиль G (дивергентний) - учні розв'язують задачі без допомоги вчителя

Стиль Н (індивідуальний) - вчитель визначає зміст. Студент планує програму.

Стиль I (Studenter Initiated) - Студент планує власну програму. Учитель – це порадник.

Стиль J (самовчитель) - Студент бере на себе повну відповідальність за процес навчання.

Ці методи також можуть підпадати під різні стилі викладання. З іншого боку, стилі також можуть бути досить динамічними. Можна, наприклад, використовувати певний стиль викладання для одного виду діяльності, а потім використовувати інший для змісту наступного курсу.

1.3. Тема «Поведінка тварин» у програмі навчального предмета «Біологія» у 7 класі.

Хоча дисципліни поведінки тварин і природоохоронної біології вже концептуально переплетені, для цієї міждисциплінарної галузі не існує об'єднуючих рамок. Ідея включення поведінкових уявлень в управління природоохоронною діяльністю існує вже як мінімум 35 років. Однак в останнє десятиліття сплеск публікацій, що досліджують і висвітлюють зв'язки між галузями поведінкових наук і охорони природи, підкреслюють ключову роль,

яку поведінка тварин відіграє в природоохоронній практиці. Ця дисципліна, що отримала назву «природоохоронна поведінка», має на меті дослідити, як безпосередні та кінцеві аспекти поведінки тварин можуть бути корисними для запобігання втраті біорізноманіття.

Численні дослідження продемонстрували, що поведінка має відношення до природоохоронної біології і що природоохоронна поведінка може бути успішно застосована для допомоги природоохоронним зусиллям. Крім того, ігнорування поведінкових даних може призвести до збою програм управління. Тим не менш, зв'язок між цими двома дисциплінами все ще слабкий, а інтеграція поведінки тварин у основні природоохоронні зусилля та її здатність сприяти практичним питанням збереження природи є предметом дискусій, при цьому деякі вчені стверджують, що важливість поведінки в природоохоронній практиці переоцінена.

Щоб посилити зв'язок між двома дисциплінами та подолати невід'ємні відмінності між ними, необхідна об'єднуюча структура. Нові міждисциплінарні наукові галузі часто характеризуються відсутністю парадигми (Kuhn 2008). Для еволюції парадигми вимагають добре структурованої базової структури. Не маючи базової основи, кожен дослідник повинен винайти основу для своєї власної роботи, і сукупність досліджень перетворюється на випадкову сукупність спостережень з невеликою структурою. Хороша структура повинна бути логічною, лаконічною та ієрархічною; І хоча він має тенденцію до надмірного спрощення, він дозволяє краще сфокусувати дослідження, визначити ключові напрямки досліджень, а також майбутні напрямки досліджень і розвиток. Таким чином, структура, що об'єднує науки про поведінку та охорону природи, може сприяти подоланню розриву між двома дисциплінами та встановити спільну основу, в якій може розвиватися сфера природоохоронної поведінки та формуватися парадигми.

Реінтродукція та транслокація тварин є потенційно важливими заходами для порятунку видів від вимирання, але більшість з них виявляються невдалими. Смертність від хижацтва є основною причиною невдач. Тварини,

які були ізолювані від хижаків протягом свого життя або протягом еволюційного часу, можуть більше не проявляти відповідну поведінку проти хижаків. З цієї причини біологи-природоохоронці починають включати навчання антихижаків у процедури підготовки до випуску. Ми описуємо еволюційні та онтогенетичні обставини, за яких поведінка антихижаків може виродитися або бути втраченим, і ми використовуємо принципи теорії навчання, щоб передбачити, які елементи можуть бути покращені або відновлені за допомогою навчання. Емпірична література демонструє, що тренування можуть покращити навички боротьби з хижаками, але на ефективність таких втручань впливає низка обмежень. Ми прогнозуємо, що буде легше навчити тварин справлятися з хижаками, якщо вони пережили онтогенетичну ізоляцію, ніж якщо вони пройшли еволюційну ізоляцію. Аналогічно, тварини повинні легше вчитися, якщо вони були еволюційно ізолювані від деяких, а не від усіх хижаків. Дресування до нового хижака може бути більш успішним, якщо вид має ефективну реакцію на подібних хижаків. На противагу цьому, може бути важко навчити правильній поведінці уникнення або запровадити спеціалізовані реакції, специфічні для хижаків, якщо відповідні рухові патерни ще відсутні. Ми дійшли висновку, що тренування перед випуском має потенціал для посилення вираження вже існуючої поведінки проти хижаків. Потенційні методи дресування включають класичні процедури кондиціонування, під час яких тварини дізнаються, що модельні хижаки є предикторами аверсивних подій. Однак менеджери з охорони дикої природи повинні знати, що під час такого навчання можуть виникнути проблеми, такі як поява неадекватних реакцій.

Ми пропонуємо концептуальну модель, в якій ми прагнемо створити структуру, яка надасть структуру цій новій галузі, що розвивається, і допоможе визначити цілі досліджень поведінки при збереженні, загострити наше бачення того, що і як можна зробити, а також закласти основу для генерування гіпотез і розвитку підгалузей в рамках дисципліни.

Фрагмент програми навчального предмета «Біологія» [18]

7 клас

Тема 3. Поведінка тварин (орієнтовно 14 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
розпізнає (за описом та відеоматеріалами): - форми поведінки тварин; - типи угруповань тварин; характеризує: - біологічне значення вродженої та набутої поведінки; - форми поведінки; спостерігає та описує: - поведінку тварин; планує хід дослідження, прогнозує очікувані результати та фіксує їх	оперує термінами: - інстинкт, научіння, поведінка тварин, міграція називає: - методи вивчення поведінки тварин; - форми поведінки тварин; - угруповання тварин; наводить приклади: - міграцій тварин; - способів орієнтування тварин; - використання тваринами знарядь праці; пояснює: - зміни поведінки тварин з віком; - цклічні зміни поведінки пояснює: - зміни	Поведінка тварин, методи її вивчення. Вроджена і набута поведінка. Способи орієнтування тварин. Хомінг. Міграції тварин. Форми поведінки тварин: дослідницька, харчова, захи́на, гігієнічна, репродуктивна (пошук партнерів, батьківська поведінка та турбота про потомство), територіальна, соціальна. Типи угруповань тварин за К. Лоренцем. Ієрархія у групі. Комніація тварин. Викоритання тваринами знарядь праці. Елеметарна розумова діяльність. Еволюція	Екологічна безпека та сталий розвиток (орінтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності та ціннісного ставлення до тварин)

	поведінки тварин з віком; - циклічні зміни поведінки	поведінки тварин, її пристосувальне значення. Лабораторні дослідження: спостереження за поведінкою тварин (вид визначається вчителем). Практичні роботи: 8. Визначення форм поведінки (або типів угруповань) тварин (за відеоматеріалами або описом). Міні-проект (тематика за вибором учителя)	
--	---	--	--

Таким чином, якщо вчителі дійсно хочуть робити добро своїм учням, вони повинні зайнятися вивченням педагогіки освіти. Хороші знання педагогічних рамок можуть дозволити їм поглянути на свої ситуації педагогічної практики через різні призми. Проводячи кращу оцінку своїх ситуацій, вони можуть вибирати, вибирати та впроваджувати інновації відповідно до конкретних потреб своїх учнів.

Вчителю, з оперативної точки зору, не потрібно жорстко вибирати сторону педагогічної школи. Це не питання теоретичної та/або моральної коректності, а скоріше питання практичної придатності.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2. Характеристика матеріалів та методів дослідження

При написанні дипломної роботи використана низка загально-наукових (теоретичних) методів дослідження. До теоретичних методів дослідження належать різні розумові процедури логічного мислення: аналіз (розчленовування на частини), синтез, класифікація, типологізація, абстрагування, порівняння, узагальнення та ін.

Педагогічне дослідження – це форма самовивчення та/або дослідження дії, що передбачає критичну рефлексію та рефлексивність на поточну практику, що поступається місцем новим знанням. Це заохочує досліджувати навчання, зокрема те, що працює, а що ні.

Як і в будь-якому ретельному дослідженні, нам потрібно бути добре поінформованим і критично рефлексивним.

Педагогічні дослідження мають на меті покращити якість освіти на місцевому рівні та за його межами, шляхом поширення передового досвіду серед колег в UCL та за його межами, на конференціях та в навчальних журналах для конкретних дисциплін або журналах, присвячених освіті.

Педагогічні дослідження об'єднують ключові цілі заохочуючи:

- Активні зв'язки між освітою та науковими дослідженнями
- Рефлексія та розвиток нашого освітнього забезпечення
- зв'язки між співробітниками та студентами в партнерстві для покращення освіти.

Педагогічні дослідження дозволяють педагогам вивчати власну практику, розмірковувати про успіхи та виклики, а також обмінюватися досвідом, щоб інші могли вчитися на цьому, покращуючи освіту ширше [12].

Вчителі використовують навчальні матеріали як орієнтир у своєму плануванні, критикуючи та адаптуючи їх для досягнення цілей і практик, заснованих на реформах, а також конкретних контекстуальних потреб. Для того, щоб стати початківцями в плануванні уроків, вчителям-початківцям потрібні можливості для розвитку своїх педагогічних здібностей до проектування, тобто здатності використовувати особисті та навчальні ресурси при розробці інструкцій для учнів.

У цьому дослідженні було досліджено використання критеріїв, заснованих на реформах, для підтримки вчителів, які навчаються на курсі методології елементарних природознавства. Вивчаючи та застосовуючи критерії, вчителі дошкільної освіти розвивали аспекти свого педагогічного дизайну, розширюючи свої ідеї аналізу та вдосконалюючи свої знання та переконання щодо розробки навчальних програм. Однак багатьом було важко аналізувати плани уроків у реформаторський спосіб під час навчання студентів. Частково це сталося тому, що вчителі дошкільної освіти орієнтувалися в різних умовах, які передавали суперечливі ідеї про причини, чому вчителі вносять зміни. У курсі методик наголошувалося на важливості модифікації матеріалів для сприяння викладанню природничих наук, заснованих на реформах, але мало хто з вчителів дошкільної освіти помітив, що їхні вчителі-наставники адаптуються з цієї причини. Ці висновки мають важливе значення для теоретичних моделей використання навчальних матеріалів та дизайну освіти вчителів природничих наук.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. План-конспект уроку біології “Поведінка тварин у природі та методи її вивчення”

Нами розроблено план-конспект уроку біології на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення» для учнів 7 класу.

Поведінка – це більше, ніж просто набір рис; Це суть того, де внутрішня частина організму зустрічається із зовнішнім середовищем і взаємодіє з ним. Всередині організму поведінка виникає через взаємодію генетичних, фізіологічних, когнітивних і розвиваючих процесів, на які, в свою чергу, може впливати поведінка і досвід цього організму. Поведінка — це також те, як організми реагують — і впливають — на біотичне та фізичне середовище, яке включає потенційних партнерів, суперників, потомство, членів групи, хижаків, здобич та патогени — усі зі своєю власною поведінкою — взаємодіючи серед зміни пір року та клімату. І поведінка може проявлятися в різних масштабах, від окремих особин до роїв. Протягом останніх 20 років і в майбутньому багато захоплюючих рубежів у вивченні поведінки тварин передбачають більш цілісну боротьбу з цією складністю, вивчення причин і функцій мінливості поведінки в просторі і часі, а також масштабування від компонентів до систем, вивчення мереж взаємодії, які функціонують як єдине ціле.

Багато проривів у ключових аспектах поведінки тварин (соціальна поведінка, вибір партнера, комунікація, динаміка хижак-жертва, екологія добування їжі та міграція) стали можливими завдяки прогресу в технологіях, які дозволяють нам збирати детальні та одночасні дані з багатьох компонентів складних систем. Ці інструменти стали можливими завдяки збільшенню обчислювальної потужності, швидкому прогресу в машинному навчанні та розробці меншого, дешевшого та потужнішого обладнання. Такі інструменти штовхають вивчення поведінки, як і інші галузі науки, в епоху «великих даних».

Технологія, що дозволяє отримати більш цілісне уявлення про поведінку тварин.

Прогрес як в апаратному забезпеченні для збору даних, так і в програмному забезпеченні машинного навчання для аналізу цих даних розширює деталізацію і масштаб, в якому ми можемо вивчати поведінку.

Устаткування

- Телеметричні мітки на тваринах, які збирають або передають дані про рухи та інші показники, можуть бути мініатюрними до рівня менше грама і надавати точні місця розташування за допомогою бортового GPS або даних з датчиків (наприклад, акселерометрів, фізіологічних моніторів, мікрофонів або моніторів рівня освітленості). Мітки можуть зберігати або передавати дані на інші мітки, наземні приймальні масиви або супутники (наприклад, ICARUS або MOTUS). Ці мітки розкривають аспекти життя тварин, які раніше були непомітними, допомагаючи визначити критичні ресурси та середовища існування для захисту (наприклад, міграційні коридори та місця дозаправки), вплив та реакцію на стресові фактори (наприклад, людська діяльність, шумове та світлове забруднення), а також загадкову поведінку (наприклад, нічні рухи, тихе спілкування та відвідування потенційних партнерів).
- Інше ключове обладнання включає синхронізовані мікрофонні решітки для тріангуляції позицій тварин з моменту прибуття їх вокалізацій [1], дрони з інструментами візуалізації, наземне лазерне сканування (наземний LiDAR) для детальних вимірювань середовища існування та пасивні інтегровані транспондери (PIT-мітки).

Машинне навчання

- Контрольоване машинне навчання, навчене на наборах даних, анотованих людиною, автоматизує виснажливі завдання та робить детальний аналіз великих наборів даних більш можливим.
- Машинне навчання без учителя може виявляти нові закономірності в треках руху та інших поведінкових даних, надаючи інформацію, менш обмежену людськими упередженнями, і зменшуючи (не усуваючи суб'єктивні рішення про те, які характеристики вимірювати).
- На відео вільно доступне програмне забезпечення [2] використовує машинне навчання для відстеження положення та орієнтації кількох людей, що дозволяє вивчати соціальні мережі та динаміку рою. Машинне навчання також може бути використане для оцінки пози шляхом

відстеження взаємного розташування кількох частин тіла для біомеханічних досліджень поведінки (наприклад, DEEPLabCut [3]).

- На аудіозаписах машинне навчання автоматизує виявлення та ідентифікацію звуків птахів, кажанів та інших голосистих тварин, забезпечуючи акустичний моніторинг у часі, у віддалених місцях і вночі [4] і підвищуючи можливість використання синхронізованих мікрофонних решіток для вивчення вокальної поведінки та рухів [1].

Просторово-часова мінливість є повсюдною ознакою поведінки тварин. За необхідністю поведінка часто вимірюється шляхом вибору кількох ключових характеристик, які можна точно і багаторазово оцінити, часто усереднюючи кілька показників з послідовних умов. Це дозволяє біхевіористам вивчити, наприклад, взаємозв'язок між частотою залицянь і успіхом спарювання, або ієрархію домінування в соціальних групах. Незважаючи на те, що це важливо, зростає усвідомлення того, що захоплююча біологія усереднюється, наприклад, відмінності між індивідами в здатності послідовно виконувати поведінку або адаптуватися до мінливих соціальних і екологічних ситуацій, або відмінності між групами в стабільності соціальних мереж [5-7]. За останні кілька десятиліть з'явилися рамки для розуміння аспектів цієї поведінкової варіації, таких як послідовні індивідуальні відмінності (CID) і особистість, норми поведінкових реакцій і динамічний аналіз соціальних мереж, але складність збору даних обмежила обсяг емпіричної роботи.

Щоб зафіксувати та проаналізувати саму мінливість, нам потрібна достатня кількість моментальних знімків, щоб зняти фільм, численні показники поведінки всередині та між індивідами чи групами, у часі та контексті, щоб можна було дослідити закономірності змін. Нове апаратне забезпечення та алгоритми машинного навчання для відстеження рухів та розпізнавання закономірностей відкривають нові захоплюючі можливості для збору таких даних [2,4,8].

Наприклад, використовуючи телеметричні мітки GPS у дикій природі або відео над головою у вольєрах, стає все більш можливим вивчати причини та

наслідки CID у поведінці, такі як рівень активності або агресивність, відстежуючи кількох людей протягом розвитку або між контекстами. Потім патерни поведінкових варіацій можуть бути вивчені відносно генотипу, епігенетики, досвіду, поведінки дорослих тварин (вогнищевої тварини, їх батьків і потомства) і динаміки соціальних груп. У риб, наприклад, відстеження показало, що CID у поведінці клонових моллінезій, вирощених в ідентичних умовах, присутні з народження і посилюються з часом [9], і що CID серед колючок у товарищескості та сміливості можуть впливати на рух та продуктивність добування їжі цілими косяками [10].

Аналогічні алгоритми машинного навчання можуть відстежувати положення частин тіла для оцінки пози, автоматизуючи покадровий аналіз біомеханіки під час залицання, боротьби, захоплення здобичі, пересування та іншої поведінки [3,8]. Це може заощадити час, розширити кількість ознак, що вимірюються у фокальних або взаємодіючих індивідів, і зменшити суб'єктивізм в аналізі (Вставка 1). Ці можливості для збору даних з високою роздільною здатністю надихнуть (я сподіваюся) на подальший розвиток теорії в занедбаних областях, таких як оптимальна тактика під час залицання та інші динамічні поведінкові взаємодії [5].

Нові інструменти відстеження також допомагають нам масштабуватися від просторово-часового аналізу поведінкових компонентів до системного погляду на ціле. Системний підхід фокусується на структурно-функціональних відносинах, переходячи від причинно-наслідкового мислення до синергетичного, роблячи акцент на взаємодіях, зв'язках та інтегрованих фенотипах [5,11].

Наприклад, гарячою темою досліджень протягом більш ніж 20 років було те, чому статевий відбір часто віддає перевагу складним проявам залицання з компонентами в різних сенсорних модальностях, поєднуючи пісні, танці, кольори, запахи та вібрації [5,6,11]. Нещодавній порівняльний аналіз знаменитих складних і видовищних експозицій 40 видів райських птахів використовував відео- та аудіозаписи, а також кольорові візерунки з музейних

шкур, виявивши позитивні взаємозв'язки замість компромісів між складністю акустичних, кольорових та поведінкових компонентів дисплея [12]. Автори стверджували, що інтегровані набори рис еволюціонують як фенотип залицяння, з функціональним перекриттям і взаємозалежністю, що забезпечує надійність і сприяє диверсифікації.

Необхідні подальші дослідження, щоб визначити, чи з'являються подібні закономірності в складних проявах залицяння інших клад птахів, а також клад рептилій, земноводних, риб, комах і павуків. Завдяки інструментам машинного навчання для автоматизованого збору даних такий широкий порівняльний аналіз стає можливим завдяки зростанню онлайн-баз даних, таких як бібліотеки аудіо- та відеозаписів та 3D-сканування музейних зразків. Зрештою, щоб зрозуміти еволюцію складних фенотипів залицяння, як у райських птахів, ми також повинні зрозуміти, як чоловічі компоненти дисплея взаємодіють, щоб стимулювати сенсорні, когнітивні та мотиваційні системи самок впливати на вибір партнера. Іншими словами, також потрібен цілісний підхід, щоб зрозуміти естетичні переживання та складні вподобання жінок, яких ці залицяння еволюціонували, щоб справити враження. Цей зв'язок між поведінковою екологією та нейроетологією обіцяє захоплюючі відкриття про еволюцію деяких з найкрасивіших видовищ природи.

Аналогічно проникливим був системний аналіз багатокomпонентних соціальних груп. Спостереження за великими групами птахів виявляє напрочуд складні, багаторівневі соціальні системи, від сімейств до згуртованих груп неспоріднених особин, до динаміки поділу-злиття між групами, до структурованих зграй взаємодіючих видів [13]. Відстеження також дозволяє детально вивчити колективну поведінку [10,14], досліджуючи, як поведінкові правила, яких дотримуються індивіди, масштабуються на емерджентні властивості груп, такі як роїння сарани. Наприклад, моделюючи, як розмір групи та відстань між ними впливають на погляди індивідів через натовп, дослідники вивчають, як геометрія впливає на динаміку рою та колективні рішення.

Разом з перевагами нових технологій приходять і виклики. Наприклад, мінімізувати вплив нашої технології на тварин-носіїв, знайти значущу біологію у виводі алгоритмів «чорної скриньки» та не дозволити обсягу даних та високій статистичній потужності замінити продуманий експериментальний дизайн та біологічно значущі розміри ефектів. Завантаження даних із супутників не замінить часу, проведеного в польових умовах або лабораторії, вивчаючи природну історію та уважно спостерігаючи за поведінкою, що важливо для натхнення творчості та прив'язки до реального світу. У кращому випадку нова технологія доповнює існуючі методи і допомагає розкрити приховані виміри поведінки. Переходячи в еру великих даних, поведінка тварин, як і інші сфери, може мінімізувати підводні камені за рахунок підвищення прозорості, стандартизації та обміну даними, алгоритмами та статистичним кодом.

У міру того, як темпи урбанізації, втрата середовища проживання, зміна клімату та інші наслідки для людини зростають, поведінка часто буде першою реакцією, або дозволяючи тваринам пристосуватися до змін, або ні. Поведінкові зміни часто є першими ознаками, які вчені можуть виміряти як доказ впливу на людину. Поведінка - це також те, що часто викликає громадське захоплення та занепокоєння щодо дикої природи. Тому, на додаток до вирішення основних питань про поведінкову еволюцію, нові технології та більш цілісний погляд на поведінку тварин є ключем до розуміння, прогнозування та пом'якшення впливу людини на дику природу. Наприклад, біхевіористи виявляють, як шумове та світлове забруднення впливають на соціальну поведінку, вдосконалюють методи моніторингу та відновлення популяцій, а також зменшують конфлікти між людиною та дикою природою. Наступні 20 років принесуть більше можливостей і більшу потребу в тому, щоб фахівці з поведінки тварин активно взаємодіяли з природоохоронцями, політиками, зацікавленими сторонами та громадськістю для пошуку рішень цих складних проблем.

Природоохоронна поведінка є відносно новою міждисциплінарною галуззю, спрямованою на дослідження того, як безпосередні та кінцеві аспекти

поведінки тварин можуть бути корисними для запобігання втраті біорізноманіття. Корисність цієї нової дисципліни для просування практичних питань збереження природи є предметом дискусій, і деякі вчені стверджують, що важливість поведінки в природоохоронній практиці переоцінена. Тут ми пропонуємо концептуальну модель, яка визначає ключові зв'язки між поведінкою тварин та природоохоронною біологією. Модель є простою структурованою, ієрархічною та скромною структурою, яка допоможе подолати розрив між двома дисциплінами та встановити спільну основу, на якій може розвиватися сфера природоохоронної поведінки та з якої можуть бути розроблені парадигми.

Наша структура складається з 3 основних тем, за допомогою яких охорона природи та поведінка пов'язані між собою

1) Прямий та непрямий антропогенний вплив на поведінку тварин, який, у свою чергу, впливає на біорізноманіття;

2) поведінкове управління, що представляє собою використання і врахування поведінки в природоохоронній практиці;

3) поведінкові індикатори до інших процесів, що викликають занепокоєння щодо збереження. Всі 3 вимагають знань про поведінку тварин. Ключовим елементом поведінкової екології є адаптивний характер поведінки. Поведінкові стратегії в популяції є результатом еволюційних процесів, які залежать від пристосованості конкретних стратегій в переважаючих умовах навколишнього середовища. Поведінка повинна розвиватися, щоб максимізувати пристосованість індивідів, що демонструють цю поведінку.

У галузі поведінкової екології ми визнаємо 3 ключові сфери поведінки, які є центральними для досягнення високої пристосованості у особин усіх видів і, отже, мають ключове значення для збереження:

1) моделі руху та використання простору.

2) Поведінка, пов'язана з пошуком їжі та хижаком і жертвою.

3) Соціальна поведінка і відтворення. Вся різна поведінка в 3 областях впливає на виживання і розмноження (звідси і рекрутинг), таким чином надаючи безцінну інформацію про динаміку популяції і спільноти.

Таблиця 3.2.

Форми поведінки	Приклади
1. Дослідницька поведінка	А птахи споруджують гнізда
2. Гігієнічна поведінка	Б собака зариває залишки їжі (кістки або м'ясо) у ґрунт
3. Захисна поведінка	В тварина обнюхує навколишні предмети
4. Трофічна поведінка	Г тварина шукає притулку
	Д комахи чистять за допомогою кінцівок крил

Відповідь: 1 — Б, 2 — Д, 3 — Г, 4 — В.

VI. Рефлексія (1хв.).

- Для мене стало новим відкриттям....
- Я поповнив свої знання відомостями про

VII. Підсумок уроку. Оцінювання учнів (2 хв.).

VIII. Домашнє завдання (3хв.).

Обов'язковий мінімум: опрацювати параграф підручника. Дати відповіді на запитання в кінці параграфа.

Довільно:

- Провести домашній експеримент. «Спостереження за поведінкою хатньої кішки і собаки». **Рекомендований матеріал:**
1. <http://enc.com.ua/velika-psixooooooooologichna-enciklpediya/indutu/101821-instinktitvarin.html>;

2. <https://yandex.ua/video/sarch?filmId=794288523111349528589264&text=%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%B8%20%DDDDDDDD1%82%D0%B2%D0%B0%D1%09%D0%B8%D0%BD%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE&noreask=1&path=wizard>;
3. <https://www.yooooooooooutube.com/waaaaaaaatch?v=ZELlwq-qzSk>.

3.2. Використання системи відеоспостереження за поведінкою тварин WILDDLIFE у науково-дослідній роботі учнів старших класів

Для проведення нашого дослідження було сформульовано мету та основні завдання роботи.

Мета: навчитися вести спостереження за дикими тваринами у природному середовищі та документувати результати досліджень.

Завдання:

- 1) Спланувати спостереження за твариною або групою тварин;
- 2) Провести серію спостережень згідно складеного плану;
- 3) Навчитися складати й інтерпретувати ехограми.

Тривалість експерименту – 1 тиждень

Теоретичний мінімум

Етологія – це відносно новий науковий біологічний напрямок, який досліджує поведінку тварин у природному для них середовищі. Назва його перекладається з грецької як наука про характер.

В рамках кожної з 3 основних тем ми визначили 2 фокусні шляхи, на яких повинні бути зосереджені поведінкові природоохоронні дослідження:

- Тема 1: антропогенний вплив на поведінку тварин

Антропогенний вплив на поведінку тварин виникає внаслідок прямих людських порушень, таких як надмірний збір урожаю, фрагментація та порушення незручностей, а також непрямих порушень, таких як інтродукція

чужорідних видів або створення екологічних пасток. Ці порушення можуть впливати на поведінкову пристосованість тварин через 2 різні шляхи:

По-перше, коли люди змінюють навколишнє середовище, змінюється пристосованість існуючих поведінкових стратегій. Якщо пристосованість різко знижується, а стратегії або недостатньо «пластичні», щоб реагувати на зміни навколишнього середовища, або еволюційна реакція на змінене середовище є повільною порівняно зі швидкістю змін навколишнього середовища, популяція скорочуватиметься (Norris 2004).

По-друге, на відміну від першого, якщо поведінка пластична, вона може бути змінена антропогенними змінами. Хоча це може бути адаптивним у короткостроковій перспективі, поведінкова реакція може змінити інші види поведінки, пов'язані з пристосованістю, такі як соціальна структура або успіх спарювання, таким чином змінюючи еволюційну траєкторію відповідного виду або екосистем, що може сприяти закриттю еволюційних варіантів (Ehrlich 2001), створюючи проблеми збереження в більш тривалому еволюційному часовому масштабі (Manor and Saltz 2003). Крім того, зміна поведінки одного виду може змінити динаміку цілого співтовариства або екосистеми (Wright et al. 2010).

У тих випадках, коли антропогенний вплив на поведінку тварин призводить до проблем збереження, найкращими рішеннями в більшості випадків є поведінкові схеми управління, які підводять нас до наступної теми природоохоронної поведінки.

- Тема 2: поведінковий менеджмент

Тут ми також визнаємо 2 шляхи, що включають поведінку тварин в активне управління для збереження природи (рис. 1). У першому випадку поведінка виду враховується при природоохоронних рішеннях і протоколах. Ми називаємо цей шлях «поведінковим управлінням». Поведінкові міркування можуть відігравати вирішальну роль у проектуванні заповідників та плануванні коридорів, епідеміології дикої природи (Craft et al. 2009) та планування реінтродукцій та транслокацій.

Безпосередні цілі управління, заснованого на поведінці, як правило, мають сильний демографічний характер — незалежно від того, чи спрямовані вони на стабілізацію або збільшення чисельності малих або зменшуваних популяцій, або на контроль популяцій інвазивних видів або видів шкідників. Однак у випадках, коли зміна поведінки тварини є причиною занепокоєння щодо збереження, безпосередньою метою зусиль з управління може бути зміна поведінки цільової популяції. Таким чином, на відміну від першого шляху в цій темі, де управлінські рішення приймаються на основі поведінки виду, на другому шляху менеджер прагне змінити або зберегти саму поведінку. Цей підхід зазвичай застосовується при навчанні особин, розведених у неволі, призначених для реінтродукції, щоб стати підкованими хижаками тощо. Ми називаємо цей шлях «поведінковою модифікацією».

- Тема 3: поведінкові індикатори

Різноманітна адаптивна поведінка організмів дає нам велику кількість інформації про еволюційні сили, що формують цю поведінку, середовища, в якому живуть організми, і про будь-які недавні зміни в силах відбору або навколишньому середовищі. Таким чином, ми можемо використовувати саму поведінку як індикатор стану організму, а також стану навколишнього середовища (Kotler et al. 2007). До таких показників належать поведінка, пов'язана з пошуком їжі та використанням плям, поведінкою під час дайвінгу та використанням домашнього ареалу. 2 шляхи, за якими поведінкові індикатори використовуються в охороні природи: 1) поведінкові індикатори, які забезпечують раннє попередження про скорочення популяції або деградацію середовища існування до того, як числові відповіді стануть очевидними. 2) поведінкові індикатори, що використовуються для моніторингу ефективності програм управління або оцінки успішності програми управління на її ранніх стадіях, до того, як будуть очевидними реакції на рівні популяції або екосистем.

Explore.org – зібрання веб-камер для спостереження у реальному часі за поведінкою тварин в умовах дикої природи або зоопарків.

Аналіз поведінки тварин здійснюють на основі спостереження за ними та опису. Під спостереженням розуміють тривалий процес реєстрації змін активності піддослідного об'єкта без втручання дослідника у біологічні процеси. Перш ніж приступати до спостереження, визначається мета і складається конкретний план майбутнього дослідження. Результати спостереження ретельно занотовуються, за потреби супроводжуючи їх фотознімками, аудіозаписом або відеоматеріалами. Подібні спостереження й опис їхніх результатів допомагають ученим формулювати нові наукові гіпотези – припущення, які пояснюють факти.

Нерідко під час спостереження використовують метод складання ехограм – детальних «каталогів поведінки» різних видів тварин. Порівнюючи їх, етологи роблять припущення про еволюцію різних форм поведінки.

3.3. Алгоритм виконання науково-дослідної роботи із використанням онлайн-камер у системі Wildlife

Нами розроблено і запропоновано для використання у науково-дослідній роботі учнів 7 класу алгоритм дослідження поведінки тварин із використанням системи відеоспостереження Wildlife.

Алгоритм виконання роботи

1. Скористайтесь посиланням (<http://exploooooore.oooooorg/>) або QR кодом, щоби перейти на сервіс-зібрання веб-камер для спостереження у реальному часі за поведінкою тварин.
2. Ознайомтеся з інтерфейсом сайту.
3. Оберіть з повного переліку веб-камер ту, яка викликає у вас зацікавлення. Тварини, за якими вона спостерігає, будуть надалі вашими піддослідними об'єктами.

Скористайтесь кнопкою HIDE OTHER CAMS, щоби отримати доступ до детальнішої інформації про ваш об'єкт спостереження.

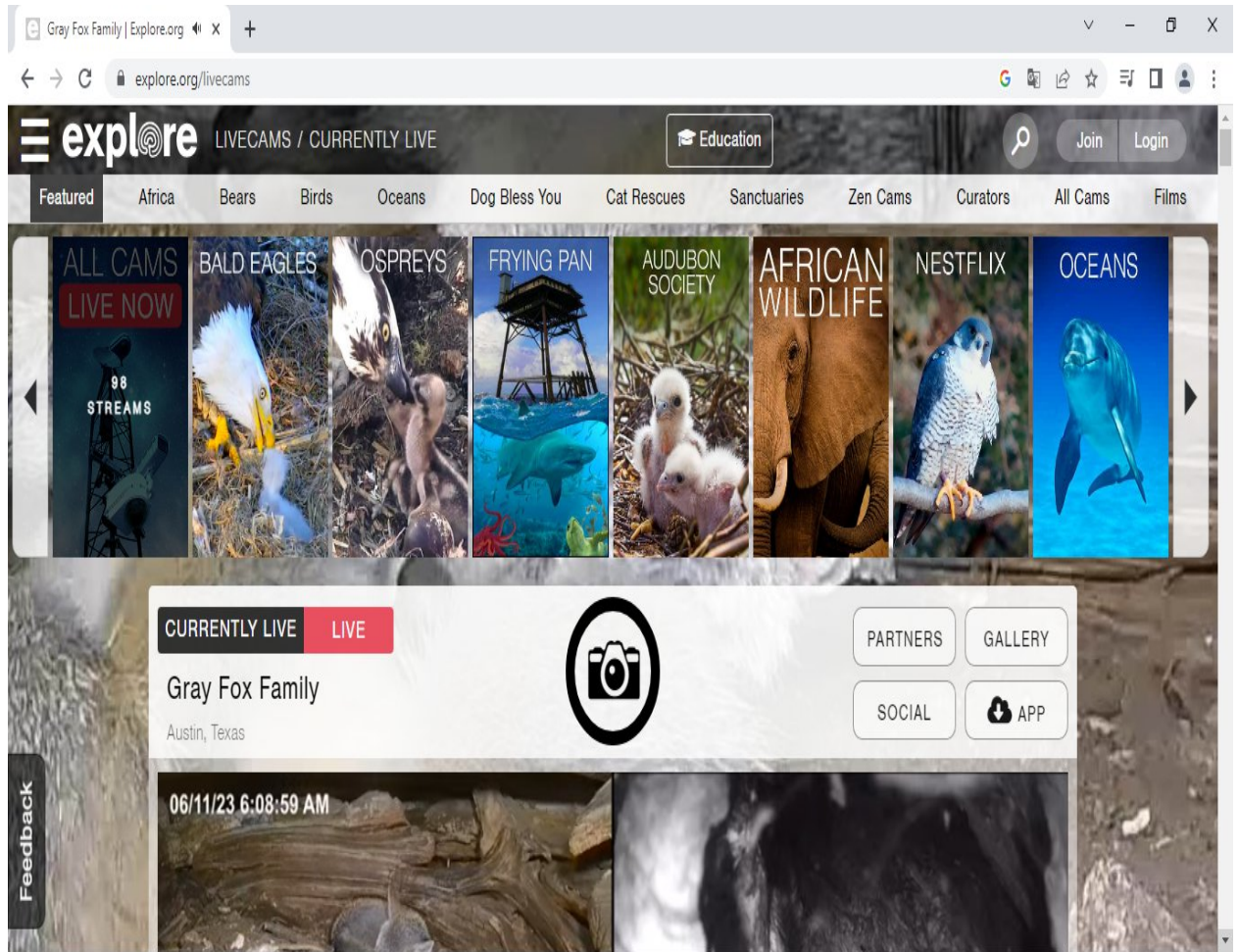


Рис. 3.1. Загальний вигляд Інтерфейс Exploooooore.org

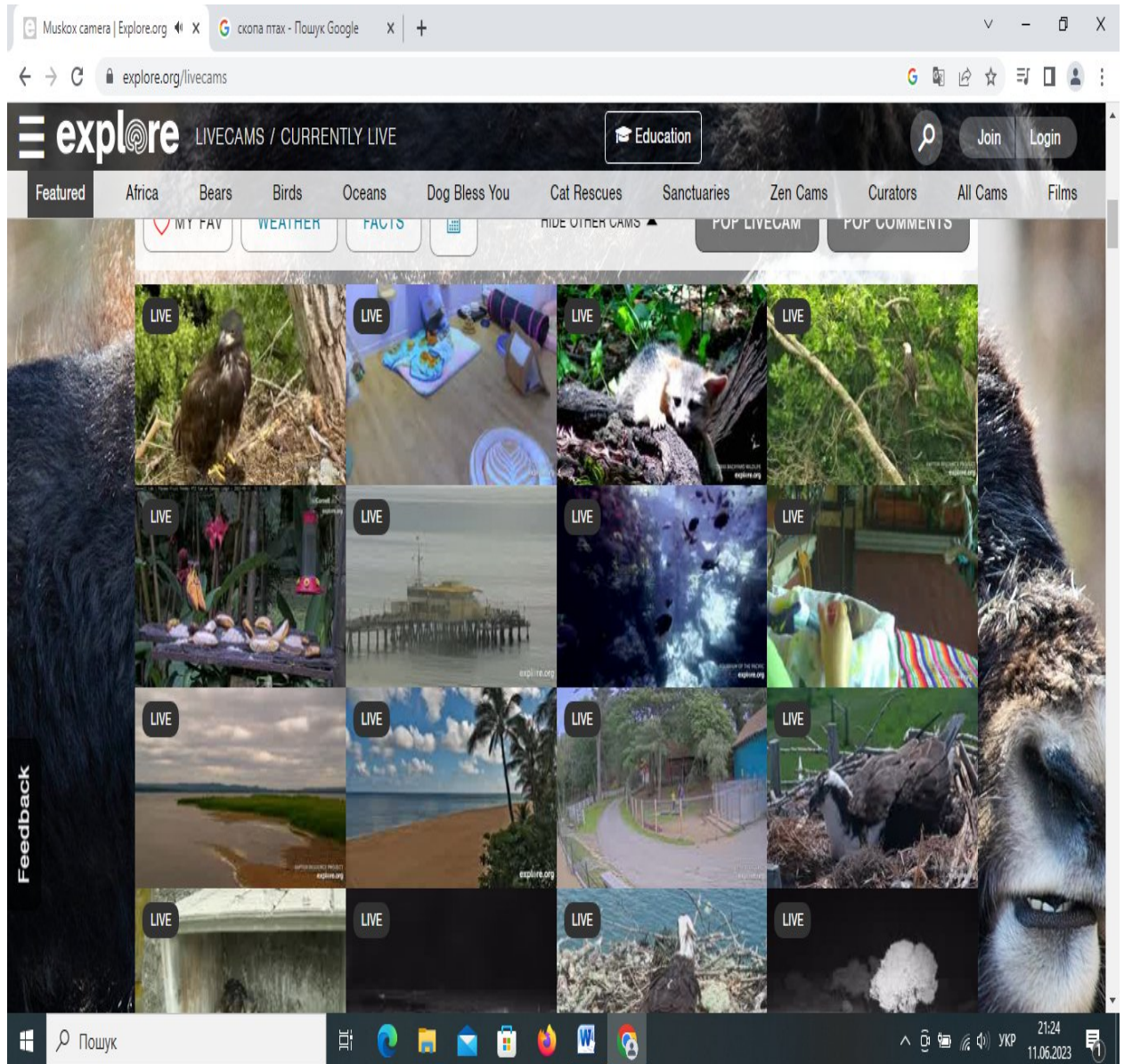
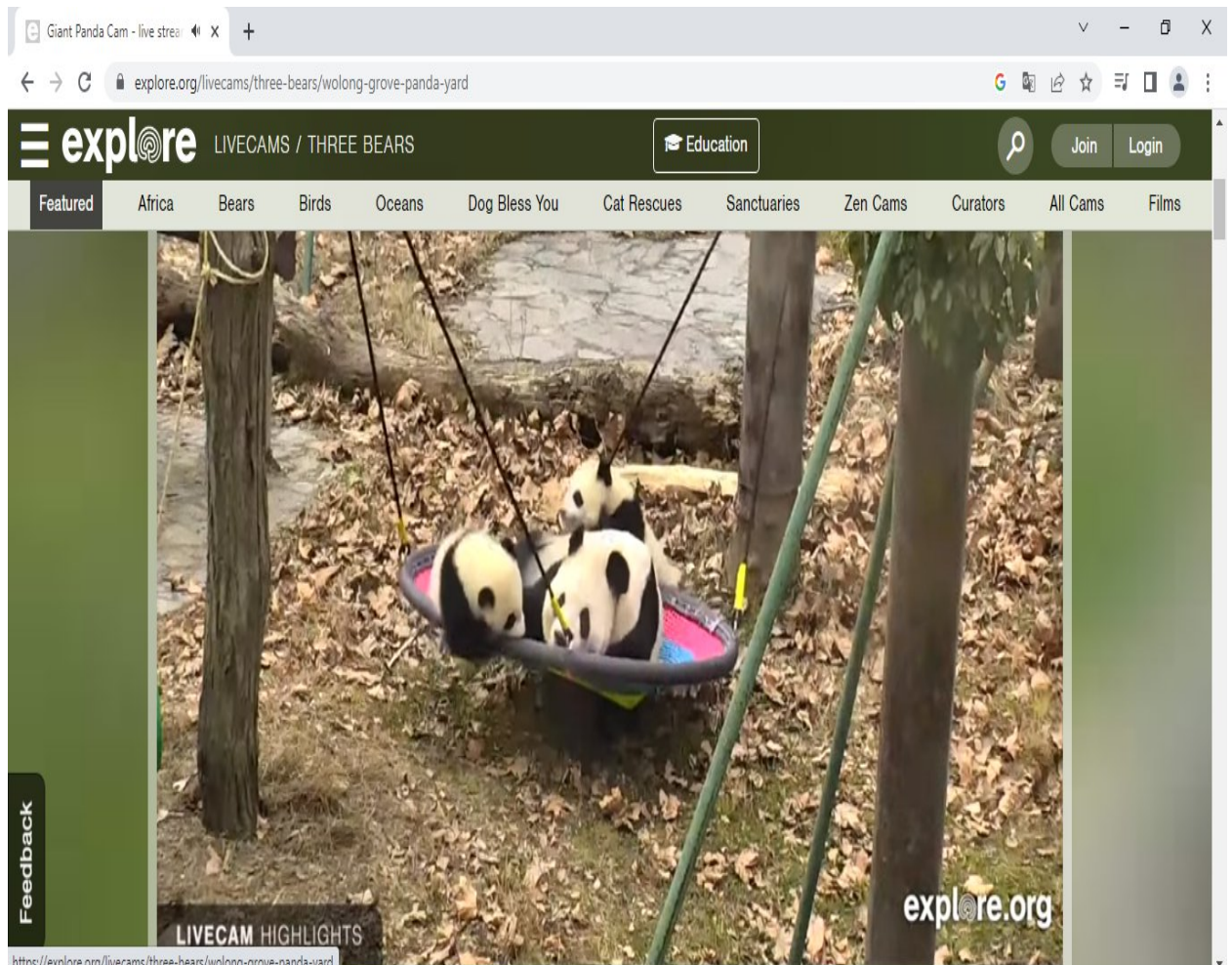


Рис. 3.2. Доступний перелік веб-камер, доступних для перегляду



підкової камери. Спостереження за поведінкою панд у режимі-онлайн

На момент перегляду тварини можуть бути поза зоною охоплення камери. Поверніться до спостереження пізніше.

4. Зверніть увагу на додаткові опції, які пропонує сервіс. Для кожного об'єкти доступна інформація про місце проживання та погодні умови під час спостереження.

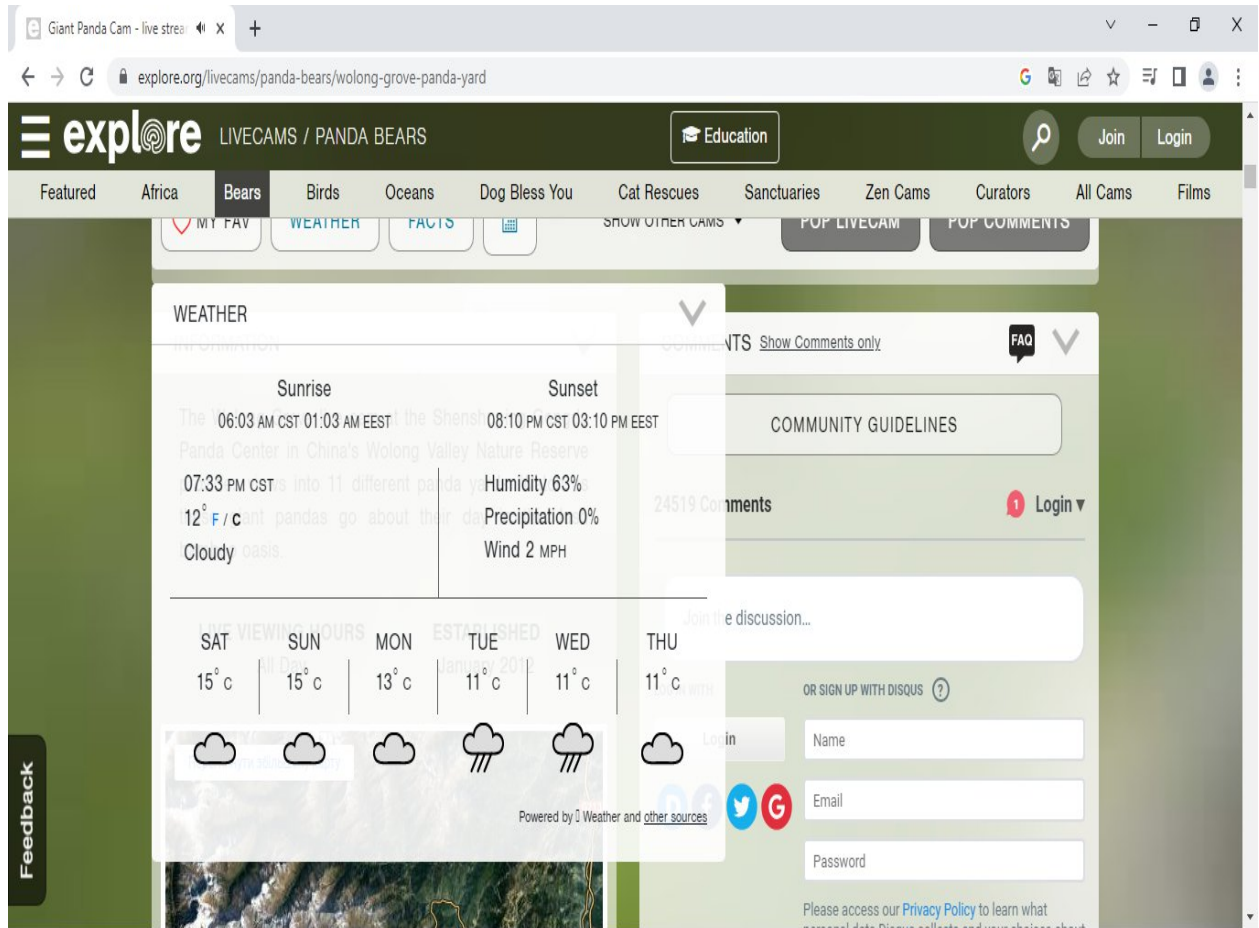


Рис. 3.3. Інформація про погодні умови під час спостереження за пандами

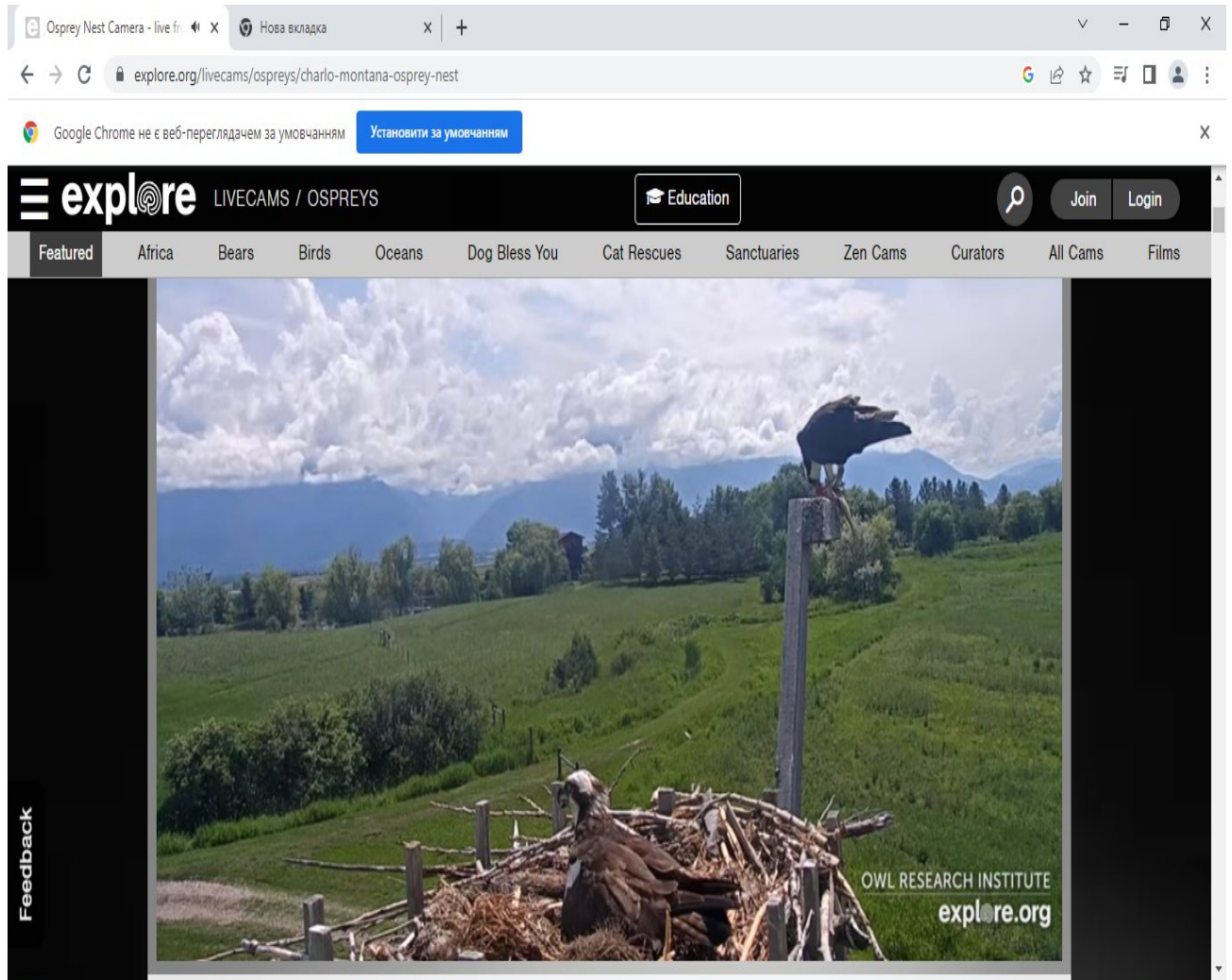


Рис.3.4. Трансляція відео з випадкової камери. Спостереження за хижими птахами родини скопових.

5. Створіть систему зручних значків для запису послідовності виділених елементів поведінки, наприклад: рух прямо – кружальце, чищення пір'я – трикутник тощо. Дайте волю своїй фантазії, але врахуйте, що значки мають бути простими, зручними для швидкого запису.
6. Сплануйте і проведіть серію спостережень за об'єктом. Наприклад, вмикайте камеру на 3 хвилини щогодини протягом одного дня або щодня о певних годинах протягом тижня. Усі свої спостереження занотуйте у таблицю із застосуванням розробленої вами системи значків. Наприклад, * - припинення руху, $\uparrow$ - рух вгору, $\downarrow$ рух вниз, $\leftarrow$ рух вліво, $\rightarrow$ - рух вправо, $\odot$ - забарвлення та форми, $\bullet$ - напад, $\triangle$ харчування тощо.

Таблиця 3.3.

Час спостереження	Поведінка тварини
3 хв	

Таблиця 3.4.

Час спостереження	Поведінка тварини

7. Зробіть висновок: простою чи складною, доцільною чи недоцільною була поведінка тварини, за якою вели спостереження.

ВИСНОВКИ

1. Нами проаналізовано сучасну педагогічну науку і встановлено що в основу класифікації типів уроку покладено дидактичну мету і місце уроку в загальній системі уроків. Відповідно до такої позиції, виділяють типи уроків: урок засвоєння нових знань, урок формування умінь і навичок, урок застосування знань, умінь і навичок, урок узагальнення та систематизації знань, урок перевірки і корекції знань, умінь і навичок, комбінований (або ще називають змішаний) урок.

2. Урок біології з використанням ІКТ стає більш наочним, цікавим, складний матеріал стає зрозумілішим для учнів. Використання ІКТ у викладанні біології та науково-дослідній роботі учнів дозволяє урізноманітнити навчальний процес, використовувати передачу інформації за допомогою новітніх засобів і відповідно підвищити якість навчання та пізнавальний інтерес учнів.

3. Нами розроблено план-конспект уроку біології на тему: «Поведінка тварин у природі та методи її вивчення». Незважаючи на те, що роль поведінки в охороні природи все ще залишається певною мірою спірною, критики стверджують, що поведінкові дослідження роблять незначний практичний внесок у збереження природи, наша структура забезпечує обґрунтовану відповідь на такі твердження, визначаючи контексти та аспекти, де поведінка тварин важлива для збереження. Структура проста, ієрархічна та спрощена, що забезпечує надійну основу, яка легко інтегрується в дослідження в обох дисциплінах. Це, у свою чергу, має допомогти сфокусувати майбутні дослідження, підкреслити важливість такої співпраці між галузями, а також має концептуально полегшити дослідникам об'єднання зусиль для досягнення однієї мети та послужити основою для розробки нової парадигми.

4. У науково-дослідній роботі учнів 7 класу нами запропоновано використання системи відеоспостереження за поведінкою тварин WILDDLIFE.

Детально розроблений алгоритм дослідження із використанням онлайн-камер у системі Wildlife.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акопян В. Г. Здобутки і проблеми реалізації „Концепції екологічної освіти України / В. Акопян // Вісник інституту розвитку дитини. Серія : Філософія. Педагогіка. Психологія. К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2010. – № 12. – С. 5-11.
2. Анджелоні Л., Шлепфер М.А., Лоулер Дж.Дж., Крукс К.Р. Переоцінка взаємодії між збереженням і поведінкою, *Anim Behav*, 2008, vol. 75 (стор. 731-737).
3. Бачинський П. П. На шляху створення системи екологічної освіти школярів та студентів / П. П. Бачинський // Педагогіка і психологія. – 2016. – № 2. – С.106-112.
4. Бухгольц Р. Поведінкова біологія: ефективний і актуальний інструмент збереження, *Trends Ecol Evol*, 2007, vol. 22 (pg. 401-407)
5. Берестова А. Інноваційні технології та методи навчання у професійній освіті [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nadoest.com/innovacijnitehnologiyi-ta-metodi-navchannya-u-profesijnij-osv>.
6. Каро Т. Каро Т. Значення поведінкової екології для природоохоронної біології, *Поведінкова екологія та природоохоронна біологія*, 1998 Oxford University Press (стор. 3-26)
7. Біологія: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних дисципліни «Методика навчання біології» (за вимогами кредитно-модульної системи) / Олена Володимирівна Комарова. – Кривий Ріг: КДПУ, 2018. – 30 с.
8. Гріффін А.С., Блюмштейн Д.Т., Еванс С.С. Дресування тварин, розведених у неволі або переміщених у неволі, уникати хижаків, *Conserv Biol*, 2000, vol. 14 (стор. 1317-1326)
9. Інноваційні методи навчання та викладання. URL: <http://osvita.ua/school/method/1663/>.

- 10.Інноваційні форми і методи навчання у ВНЗ. URL:
http://ito.vspu.net/metod_seminar/1516/innoooooov_formy_i_metody_navch_u_vnz_bez_n_omera.pdf
 К.М. Задорожний. – Х.: Вид. група «Основа», 2020. – 96 с.
11. Афонсу П., Фонтес Дж., Холланд К.Н., Сантос Р.С.Соціальний статус визначає поведінку та використання середовища існування риби-папуги помірного поясу: наслідки для дизайну морського заповідника, Mar Ecol Prog Ser, 2008, vol. 359 (pg. 215-227)
- 12.Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://menr.gov.ua/docs/activ>
- 13.Основи екології: Підручник / За ред. К. М. Ситника. К.: Вища шк., 2015. 358 с.
- 14.Альбертс А. С.Поведінкові міркування хедстарту як стратегії збереження карибських скельних ігуан, що знаходяться під загрозою зникнення, Appl Anim Behav Sci, 2007, vol. 102 (стор. 380-391)
- 15.Підручник «Біологія, 7 клас» / Л.І. Остапченко, П. Г. Балан, Н. Ю. Матяш, В. А. Горобчишин. Київ: Генеза, 2020. 208 с. URL:
<https://fileees.pidruchnyk.com.ua/uploads/book/7-klas-biooolohiia-ostapchenko-2020.pdf> (18.04.2023).
- 16.Анджелоні Л., Шлепфер М.А., Лоулер Дж.Дж., Крукс К.Р.Переоцінка взаємодії між збереженням і поведінкою, Anim Behav, 2008, vol. 75 (стор. 731-737)
- 17.Скиба Ю.А. Науково-дослідна робота з біології та екології у загальноосвітній школі: навч. посібник / Ю.А. Скиба, М.М. Скиба. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. – 87 с.
- 18.Ікута Л.А., Блюмштейн Д.Т.Чи захищають паркани птахів від людського занепокоєння?, Біол консерватор, 2003, т. 112 (стор. 447-452)
- 19.Шухова Е. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. / Е. Шухова – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – 220 с.

20. Лінделл, Каліфорнія. Значення поведінки тварин в оцінці успішності відновлення, Restor Ecol, 2008, том 16 (стор. 197-203)
21. Шулик В.І. Як підготувати ефективний урок біології. – К.: Наук. світ, 2020. – 250 с.
22. Шмалей С. В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / С. В. Шмалей. – Київ, 2015. – 47 с.
23. Якиманская І.С. Авторські уроки з біології./ І.С. Якиманская – Х.: «Ранок», 2015. – 186 с.
24. Ferlazzo Larry Dos & Don'ts of Teaching in a COVID-19 Environment August 4, 2020 http://blogs.edwebbek.org/teachers/classroom_qa_with_larry_ferlazzo/2020/08/dos_dooooonts_of_teaching_in_a_covid-19_environment.html
25. Hoge Charles, Moore Stephanie, Lockee Barb, Trust Torre and Bond Aaron. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. March 27, 2020 <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergooency-remote-teachinoog-and-online-learning>
26. Kelly Kevi. Results from Top Hat's COVID-19 Faculty Survey 29 About Online Teaching August 6, 2020 <https://philonedtech.com/results-from-tophats-covid-19-faculty-survey-about-online-teaching>
27. Lynch M. Reasons Why E-learning Programs May Fail, Plus Tips To Avoid Failure. (2019) <https://www.thetelchedvocate.org/6-reasons-why-elearningprograms-may-fail-plus-tips-to-avoid-failure/>
28. Shisley Steven. Emergency Remote Learning Compared to Online Learning. May 20, 2020 <https://learningsooolutionsmag.com/articles/emergencyremote-learning-compared-to-online-learning>
29. Сайт Міністерства освіти і науки України. – <http://www.mon.gov.ua>

30. Український біологічний сайт. <http://www.bioloooloogy.org.ua>