
Досвід використання штучного інтелекту та мобільних сервісів у навчанні природничих дисциплін

Євсєєв Роман Сергійович,
учитель біології, учитель-методист
комунального закладу «Харківський ліцей № 143 Харківської міської ради»

Ця робота присвячена використанню засобів штучного інтелекту та мобільних сервісів у навчанні природничих дисциплін як засобу реалізації завдань природничої освітньої галузі в контексті Державного стандарту базової середньої освіти нової української школи; ґрунтується на досвіді викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» (Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.) в 5-6 класах і предметів «Біологія», «Біологія і екологія» у 7–11 класах.

Педагогічні ідеї пройшли апробацію:

- на районній серпневій конференції вчителів біології Салтівського району міста Харкова (спікер у серпні 2023 року);
- у школі дистанційного навчання вчителів біології міста Харкова на базі Комунального закладу «Харківський центр професійного розвитку педагогічних працівників харківської міської ради» (спікер у березні – квітні 2024 року);
- на методико-практичному семінарі Салтівського району міста Харкова за темою «Управління освітньою інноваційною діяльністю педагогів закладів освіти в умовах упровадження концепції Нової української школи» (спікер у травні 2024 року).

Були відзначені:

- дипломом I ступеня за I місце на районному етапі конкурсу «Кращий дистанційний курс – 2023» у Салтівському районі м. Харкова (номінація «Біологія»);
- посіли I місце на фестивалі «добрих практик» освітян Харківщини «Майстри педагогічної справи презентують» у 2023 та 2024 роках (у номінації «Біологія»);
- сертифікатом за III місце на VII щорічному Всеукраїнському конкурсі «Педагог-новатор – 2023» (у номінації «Інноваційний прорив»).

Мій досвід був презентований і розглянутий на засіданні кафедри екології міст Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова в лютому 2023 року.

Також використовував ідеї, винесені в тему, під час конкурсу педагогічної майстерності «Учитель року – 2022» (номінація «Біологія»). За його підсумками я є переможцем районного етапу, лауреатом міського та обласного етапів. Маю відзнаки голови адміністрації Салтівського району Харківської міської ради, подяку міського голови міста Харкова, диплом Департаменту науки і освіти Харківської обласної державної адміністрації

Таким чином, робота з означеної теми є системною, а досвід поширювався на конференціях [1] і конкурсах. Що ж стосується її обрання: мені цікаве все нове, зокрема сучасні технічні засоби, якими може користуватися кожен, а також прийоми, які надають нові можливості та роблять навчання більш якісним і

наочним. Адже і ноутбук, і смартфон із додатками та підключенням до всесвітньої мережі є переносними універсальними інструментами досліджень.

Ті додатки й ресурси, про які йтиметься в статті, дозволяють реалізувати три підходи в організації навчання предметів природничої освітньої галузі:

- *інтерактивний підхід* – через використання інтерактивних технологій (мобільних додатків, онлайн-платформ і штучного інтелекту);
- *діяльнісний підхід* – через активне залучення учнів до освітнього процесу, а також постановку навчальних проблем і здійснення навчальних проєктів;
- *дослідницька діяльність* – через здійснення спостережень у природі, в умовах міста або за показниками власного тіла.

Перейдемо до огляду засобів, платформ і застосунків, які ми використовували та використовуємо під час вивчення різних тем. Вони були незамінними при вивченні розділів: «Пізнаємо різноманіття організмів» (5 клас), «Пізнаємо взаємозв'язки в природі» (6 клас), «Різноманітність тварин» (7 клас), «Біорізноманіття» (9 та 10 класи).

Першими я можу рекомендувати мобільні додатки українських розробників



Мал. 1. Мобільний додаток «Птахи України» (скріншот)



Мал. 2. Мобільний додаток «Плазуни і земноводні України» (скріншот)

Обидва застосунки містять: назви тварини – 432 види птахів, 28 видів плазунів і 20 видів земноводних (українською та латиною), їхнє систематичне положення, фото і опис зовнішнього вигляду, спосіб життя та особливості поведінки, поширення та взаємини з людиною, охоронний статус, записи звуків (для земноводних і птахів). Застосунки мають інтеграцію з платформами Wikipedia, Xeno-canto (зі звуками співів птахів) і AmphibiaWeb (з інформацією про амфібій).

Ці додатки прості в застосуванні, не залежать від наявності інтернету (тобто здатні працювати в режимі офлайн) і є, по суті, дуже детальними та гарно

ілюстрованими електронними атласами-визначниками, які зручно носити із собою будь-де, зокрема при дослідженні фауни селищ і міст, а також на екскурсії в природу.

Автоматичне визначення тварин за зробленим (або завантаженим із галереї) фото в них, на жаль, відсутнє. Але ці функції наявні в додатках, про які ми розглянемо далі.

Застосунки для автоматичного розпізнавання живих об'єктів «*Pl@ntNet*», аналізу зображень з урахуванням того, у який саме час і в якій географічній точці було зроблено спостереження. Відповідь надається у вигляді серії припущень із назв видів із зазначенням вірогідності у відсотках (%) – від більшої до меншої. Остаточний вибір залишається за користувачем (утім його можна залишити на рівні типу/відділу, класу, родини, роду). І він також може бути доповнений чи виправлений іншими – більш досвідченими – користувачами (або справжніми професіоналами). Тобто спільноти користувачів *Pl@ntNet* та *iNaturalist* мають у собі ще й функції дослідницьких соціальних мереж.



Мал. 3. Мобільний додаток «*Pl@ntNet*» (скріншот)

Сервіс *Pl@ntNet* (мал. 3) доступний і у вигляді мобільного додатка [4], і онлайн у вебверсії [5]. Принцип його роботи заснований на аналізі зображень рослин за допомогою машинного навчання. *Pl@ntNet* є спільним проєктом французьких ІТ-спеціалістів і фахових ботаніків. Містить інформацію про флори Європи (північної, південної, центральної, східної, західної), Африки, Азії, Австралії та Нової Зеландії, островів Тихого океану, Північної та Південної Америки і Антарктики. А також про корисні (культурні), інвазивні рослини та бур'яни.

Для кожного визначеного виду можна подивитися систематичне положення, карту з ареалом, частоти зустрічальності та фенологію, охоронний статус, а також

численні фото квіток, плодів, листків, стебел, стовбурів і загального виду, зібрані у відповідні розділи.

З Pl@ntNet легко занотовувати у вигляді фото (без вилучення для гербарію) та розпізнавати рослини будь-якої місцевості. Таким чином він є, напевно, найкращим інструментом для ботанічних досліджень.

Наступним сервісом для автоматичного визначення та дослідження організмів у природі є платформа **iNaturalist** – спільний проєкт Каліфорнійської академії наук (California Academy of Sciences) і National Geographic. Для участі в ньому достатньо просто сфотографувати будь-який живий об'єкт у природі або в місті та завантажити його фото з геолокацією в додаток або на сайт.

Так само, як і у Pl@ntNet, у iNaturalist є онлайн вебверсія [6] та два додатки – власне **iNaturalist** [7] (мал. 4) зі всіма функціями та спеціалізований саме для дослідницьких проєктів **Seek** [8] (мал. 5).



Мал. 4. Мобільний додаток «iNaturalist» (скріншот)



Мал. 5. Мобільний додаток «Seek від iNaturalist» (скріншот)

На скріншоті ви можете побачити показники моїх власних досліджень. За час участі в проєкті я здійснив 2213 спостережень у різних екосистемах, переважно на території міста Харків і Харківської області: знайдено 729 видів, надано 71565 визначень до спостережень інших учасників проєкту по всьому світу, що є одним із найбільших внесків серед учасників в Україні.

На відміну від Pl@ntNet, який працює лише з рослинами, iNaturalist розпізнає всі групи живих організмів. Ми їх застосовуємо з учнями в навчанні для:

- вивчення видів, які можна зустріти в місті або в природі: база даних із фотографіями та інформацією про чисельні видів тварин, рослин і

грибів дозволяє учням вивчати різноманітні види та їхні ознаки (форму, забарвлення, поширення і активність за сезонами);

- *розпізнавання видів*: учні можуть спробувати знайти та розпізнати види, які зустрічаються у їхньому районі, селищі, місті;
- *спільна робота*: iNaturalist можна і варто використовувати для спільної роботи між учнями, учителями та іншими дослідниками природи з різних областей України та інших країн. Учні можуть ділитися своїми спостереженнями, фотографіями й відомостями про види, отримувати коментарі та підказки від інших користувачів, зокрема досвідчених аматорів і професійних науковців.

Проте зазначу, що в умовах сьогодення, через мінну та вибухову небезпеку, варто обмежити виходи на природу. Потрібно зосередитися на дослідженні живих об'єктів на безпечній території (наприклад, рослин, тварин і грибів парків, садів, селищ і міст).

У цьому навчальному році ми разом з учнями за допомогою проєкту iNaturalist, застосунку «Птахи України» та власних спостережень досліджували вплив військових дій на екосистеми міста. Результатом цих досліджень стали дві учнівські роботи, одна з яких посіла III місце на районному конкурсі екологічних проєктів. А інша стала переможцем (I місце) Всеукраїнського конкурсу юних зоологів і тваринників, який відбувся в лютому 2024 року, Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді.

Предметом досліджень був видовий склад птахів у Харкові – як один із найбільш наочних показників присутності дикої природи в місті.

Завданням було порівняти видовий склад птахів у мирний час і після настання російської військової агресії.

За даними платформи iNaturalist ми проводили аналіз кількості спостережень за птахами на території м. Харків за 20 місяців воєнного стану: з 1 березня 2022 року по 31 жовтня 2023 року. Складали перелік видів і обчислювали частоти зустрічальності. І порівнювали з таким же періодом, але в мирний час: з 1 березня 2020 року по 31 жовтня 2021 року. ***Отримані результати є такими:***

1. Кількість спостережень зменшилась із 717 до 418, що дорівнює 41,7%. Це може бути пов'язано з ризиком, який становлять спостереження під час обстрілів Харкова.

2. Загальна кількість видів, які зустрічалися спостерігачам, знизилася зі 112 в мирний час до 77 у воєнний, що становить зменшення на 37,4%. Це може бути пов'язано як зі зменшенням самих спостережень, так і з іншими причинами: руйнуванням звичного птахам середовища, втратою місць гніздування, змінами маршрутів пересування для кочових і мігруючих птахів, переміщенням в інші, більш спокійні регіони.

3. Зменшення кількості видів відбулося нерівномірно в різних групах і зачепило більше: денних хижих птахів (яструби малий та великий, шуліка чорний, зимняк, орел-карлик, осоїд, підсоколик, орлан-білохвіст, луні – лучний, степовий, очеретяний); деяких нічних хижих птахів (сич хатній, пугач); водних (чепура велика, крех великий, пірникоза мала, квак); а також низку дрібних (вівсянка звичайна, трав'янка лучна, вівчарик-ковалик, в'юрок, соловейко східний) і рідкісних птахів (куріпка, фазан).

Причиною зменшення численності видів у цих групах ми вважаємо: шум від вибухів та інших військових операцій може призводити до змін у поведінці птахів;

хижі птахи та їхня здобич зазнають більше стресів, шукають нові місця для гніздування та живлення, віддаляючись від зон інтенсивного шуму; великі вибухи можуть впливати на орієнтацію та безпеку птахів, особливо під час міграції чи пошуку їжі (особливо для хижих птахів); інтенсивний шум і стрес, пов'язаний з війною, може впливати на розмноження та успішність виведення потомства у дрібних видів птахів.

Не змінилася чисельність таких видів: горобець хатній, ластівка сільська, вільшанка, сова вухата, мартин звичайний, чапля сіра, голуб-синяк, підкорішник звичайний, снігур звичайний, крячок річковий, костогриз та інші.

А деякі види навіть зустрічаються частіше. За нашим припущенням, це може бути пов'язано зі зміною міграційних маршрутів, із переселенням до міста з більш небезпечних частин Харківської області (Куп'янського та Чугуївського районів тощо), пошуком порятунку в парках та інших відносно захищених зонах.

У застосунках для автоматичного розпізнавання видів, які згадувалися в роботі, **використовуються технології машинного навчання та штучного інтелекту (ШІ)**. Крім того, найпростіші варіанти ШІ відомі давно – наприклад, програми для гри в шахи, які є серйозними суперниками навіть для професіоналів. Але якщо говорити про ШІ в чистому вигляді в сучасному розумінні (тобто імітації інтелекту людини), то це, безперечно: **ChatGPT, Microsoft Copilot та Google Gemini**. Вони набули популярності серед учителів і серед учнів завдяки здатності відповідати на запитання, створювати навчальні плани, розв'язувати задачі та завдання, пропонувати ідеї, а також вести з користувачем розмову, подібну до людської.

Кожен із трьох сервісів має свої особливості та сильні сторони: ChatGPT має велику базу даних і може озвучувати діалог голосом, Copilot надає реальні посилання на додаткові ресурси та вміє генерувати зображення, Gemini найкраще з усіх розпізнає фото й дає більш правдиві та точні відповіді. Кожен користувач може обрати помічника на свій смак.

Якщо ж узагальнювати їх плюси, виходячи з власного досвіду, то вони є такими:

Енциклопедичний банк знань: усі три сервіси мають доступ до широкого обсягу інформації з біології, включаючи різні напрями: ботаніка, зоологія, екологія, генетика, анатомія та ін. Можуть надавати детальні пояснення та приклади.

Інтерактивність: ШІ може імітувати діалог, подібний до спілкування з учителем.

Створення навчальних матеріалів: може допомогти створювати презентації, тести, навчальні плани, конспекти та вікторини; генерувати цікаві та інтерактивні завдання.

Підтримка багатьох мов: у тому числі й української з озвученням за допомогою голосового модуля.

Доступність: ШІ доступний і у вигляді мобільних застосунків, і через веб-інтерфейс, що дозволяє використовувати їх як у класі, так і вдома.

Мінуси використання ШІ в навчанні біології

1. Є (хоч і незначний) ризик надання *неточної інформації*: це може з'являтися у відповідях на запитання, які стосуються деяких спеціальних або профільних тем

у біології. Наприклад, характеристики деяких не дуже поширених родин рослин, особливостей поведінки тварин тощо. Утім, ШІ швидко вчиться.

Зменшення самотійності учнів: учні можуть надмірно покладатися на готові відповіді ШІ, перекладаючи на нього виконання різних завдань. Авторство відповідей при цьому довести складно.

Відсутність емоційної підтримки: ШІ не може розпізнавати емоції користувачів (він покладається лише на текст, навіть коли спілкування відбувається голосом), і не надає (принаймні поки що) емоційну підтримку та мотивацію, яку може надати вчитель через особисту взаємодію. Хоч і здатний наближатися до неї.

Отже, можна зробити висновок, що і ChatGPT, і Copilot, і Gemini (і багато інших нових сервісів, які з'являються постійно) мають значний потенціал для покращення навчання з біології, є справжніми інтерактивними та інформативними помічниками. А користь від їх використання багато в чому залежить від самих учасників – учителів і учнів.

Буду радий, якщо мої ідеї та мій досвід стануть у нагоді моїм колегам і здобувачам освіти.

Джерела та ресурси

1. Євсєєв Р. С. З досвіду дистанційного та змішаного навчання біології та хімії. Науково-педагогічні основи та шляхи розвитку і вдосконалення освітнього процесу в умовах дистанційного навчання студентів: матеріали XX обласної науково-практичної конференції педагогічних працівників закладів фахової передвищої освіти Харківської області (15-19 лютого 2021 року). За загальною наук. ред.
2. В. Д. Мороза. Харків : Харківський машинобудівний коледж, 2021. С. 143–144.
3. Птахи України (мобільний додаток). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.needapps.birds.birdua&hl=uk> (дата звернення 29.05.2024)
4. Плазуни і земноводні України (мобільний додаток). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.needapps.ua.reptilesandamphibians&hl=uk> (дата звернення 01.04.2024)
5. Pl@ntNet Plant Identification (мобільний додаток). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=uk&gl=US> (дата звернення 29.05.2024)
6. Pl@ntNet Plant Identification (сайт). URL: <https://identify.plantnet.org/uk> (дата звернення 29.05.2024)
7. iNaturalist (сайт). URL: <https://www.inaturalist.org/> (дата звернення 29.05.2024)
8. iNaturalist (мобільний додаток) URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android&hl=uk&gl=US> (дата звернення 29.05.2024)
9. Seek від iNaturalist (мобільний додаток). URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.seek&hl=uk> (дата звернення 29.05.2024)