

Ж. І. Білик,
Є. Б. Шаповалов,
В. Б. Шаповалов

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИН

Анотація. Одним із основних принципів ефективного навчання є принцип «природовідповідності», тобто середовище, в якому дитина навчається, має бути звичним для неї. Для сучасної дитини гаджети стали невіддільною частиною життя, тобто її природним середовищем. Саме тому використання мобільних додатків є перспективним методом навчання. У статті проаналізовано мобільні додатки, які використовуються для визначення рослин, а також можуть бути застосовані для реалізації STEM-підходу. У світі налічується близько десяти мобільних додатків, які визначають рослини. Ці програми можна поділити на три групи: мобільні додатки, які визначають рослини автоматично, аналізуючи зображення рослин (чи їх фотографії) в режимі онлайн; мобільні додатки, які містять інформацію, що дає змогу ідентифікувати рослини самостійно на основі характеристик рослин; мобільні додатки догляду за рослинами. Отже, було обґрунтовано доцільність використання додатка Google Lens, що належить до першої групи додатків, проте важливим також є проведення порівняння точності аналогічних додатків і визначення найдосконалішого з них. Щодо зручності використання і точності ідентифікації проаналізовано такі мобільні додатки: Flora Incognita, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, LeafSnap, Seek, PlantNet. Цікавим є додаток Seek, в якому наведено детальні інструкції для учнів щодо дослідження. Також цей додаток має інструменти заохочення учнів і пропонує участь у міжнародних природодослідницьких проєктах. Доведено, що Flora Incognita і PlantNet є найзручнішими у використанні, мають найбільш інформативний інтерфейс із програм ідентифікації рослин. Проте вони характеризуються значно меншою точністю визначення рослинних об'єктів порівняно з результатами Google Lens, а Flora Incognita з більш високою точністю визначає види місцевої (аборигенної) флори. Враховуючи результати пропонованого і попереднього дослідження, для застосування під час уроків на базі STEM-підходу можна рекомендувати додаток Google Lens.

Ключові слова: мобільні додатки, навчальне середовище, STEM-підхід, ідентифікація рослин, Google Lens.

Вступ. На сьогодні використання мобільного телефону в освітньому процесі є сучасним інструментом для досягнення кращих результатів у навчанні. Використання мобільного телефону під час занять дає змогу візуалізувати навчальний матеріал, залучати учнів до їх персоналізованих досліджень, що підвищує мотивацію учнів до навчання [1; 2]. Застосування мобільних додатків має низку переваг порівняно

з комп'ютерними програмами, зокрема можливість користуватися ними в будь-якому місці. Сучасні освітні напрями передбачають персоналізацію і навчання через дослідження, що може бути досягнуто шляхом використання мобільних телефонів. Водночас важливо враховувати, що не інструменти (доповнена реальність) забезпечують високу ефективність навчання, а загалом дидактичний підхід, у межах якого вони застосовуються. Мобільні додатки можуть бути використані з метою реалізації підходів: STEM, STEAM, STREAM. Ці підходи передбачають застосування

різноманітних комп'ютерних програм і мобільних додатків для отримання інформації, вирішення завдань. Деякі мобільні додатки фактично є унікальним навчальним середовищем, оскільки окрім фактичного функціоналу в них закладена система заохочення учнів до навчання у класі, а також у позаурочний час.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Все програмне забезпечення, яке може використовуватися під час навчального процесу із застосуванням STEM-підходу, можна поділити на комп'ютерне програмне забезпечення, мобільні додатки та web-орієнтовані технології. Є багато наукових праць, де розглядаються способи впровадження компонентів програмного забезпечення під час занять на базі STEM-підходу, як-от: використання доповненої реальності [1; 3–6]; віртуальної реальності [2; 7; 8]; цифрових освітніх середовищ, включаючи комп'ютерне моделювання [9]; централізовані освітні мережі [10; 11]; мобільні додатки [3; 6; 12]; моделюючі та візуалізуючі середови-

ща [23] (зокрема, використання відеороликів YouTube, 3D-моделювання та друк тощо). Порівняння найбільш використовуваного в навчальному процесі програмного забезпечення наведено в табл. 1.

У табл. 1 продемонстровано, що завдяки багатофункціональним можливостям, персоналізації, забезпеченню можливості проведення власних досліджень і візуалізації навчального процесу перспективними для використання в освіті є мобільні додатки. Отже, пропонуємо класифікувати мобільні додатки, які можна встановити на мобільний телефон учня і використовувати під час навчального процесу, за такими категоріями:

- навчальні платформи;
- мобільні додатки для вимірювання;
- мобільні додатки для відеоаналізу;
- мобільні додатки, що аналізують зображення і класифікують їх;
- додатки розширеної і доповненої реальності (AR та VR).

Таблиця 1

Порівняння найбільш використовуваного в навчальному процесі програмного забезпечення

Ознаки порівняння	Web-орієнтовані технології	Мобільні додатки	Комп'ютерні програми
Встановлення	Не потребують встановлення	Встановлюються з Play Market	Встановлюються з файлів завантаження або хмари
Основні вимоги	Версія і необхідний вид інтернет-браузера	Версія не нижче, ніж зазначена	Комп'ютерні версії Windows/MAC/Linux або інші операційні системи
Дії, які можна виконувати	Моделювання, розрахунок, візуалізація, відеопрезентація	Моделювання, розрахунок, візуалізація, відеопрезентація, AR, вимірювання за допомогою внутрішніх і зовнішніх датчиків, аналіз фотографій, AR, VR	Моделювання, розрахунок, візуалізація, використання зовнішніх датчиків
Основні переваги	Кросплатформенність, не потребує значних затрат на придбання комп'ютерних програм, не залежить від місця локації	Широкі можливості, мобільність використання	Стабільність, величезне поширення та різноманітність застосувань
Основні недоліки	Обмежені можливості, можуть не запускатися коректно залежно від платформи і технічних характеристик, відсутність персоналізованого дослідження	Потребують додаткового технічного обладнання, яке може бути дорогим	Відсутність персоналізації, менший ефект мотивації до навчання порівняно із мобільними додатками

Порівняння різних категорій мобільних додатків наведено в табл. 2.

На сьогодні є багато мобільних додатків (Flora Incognita, PlantSnap, Picture This), які ідентифікують живі організми (комахи, породи собак, види рослин). Деякі програми ідентифікують як вид рослин, так і тварин (наприклад, Seek). На нашу думку, перспективнішими для застосування в навчальному процесі є програми, які забезпечують аналіз статичних об'єктів природи (рослин). Ефективність опрацювання фотографій при застосуванні таких мобільних додатків майже не залежить від характеристик фотографії, зокрема від якості статичного кадру, особливо для бюджетних мобільних телефонів (найпоширеніших на теренах країн, що розвиваються). Отже, їх можна широко використовувати під час освітнього процесу у школах.

В Україні налічується близько 27 000 видів флори. Таке біорізноманіття потребує детального опису і вивчення. Крім того, природні умови постійно змінюються, а це викликає зміни у видовому складі біоценозу. Обидва аспекти вказують на наявність проблеми з ідентифікацією рослин. Одним із основних принципів педагогіки є принцип натурального експерименту. Тож навчання слід проводити в умовах, коли

мобільний телефон має стати повноцінним засобом навчання і дослідження.

Деякі мобільні додатки можна безкоштовно встановити на мобільний телефон учня з метою використання для визначення виду рослин, вивчення їх морфології, ареалу поширення тощо. У нашому попередньому дослідженні встановлено, що Google Lens характеризується дуже високою точністю ідентифікації, особливо дерев і чагарників [10; 14]. Однак відомі й інші мобільні додатки, які можна використовувати для ідентифікації рослин, і ці додатки можуть бути більш спеціалізованими, а отже, ефективнішими у застосуванні, оскільки неймережа, що використовується в Google Lens, передбачає аналіз всіх об'єктів, що відображені на фотографії.

Мета статті — проаналізувати мобільні додатки, які можна використовувати при вивченні біології як на уроці, так і під час природничих екскурсій, враховуючи STEM-підхід.

Виклад основного матеріалу. Відомо близько десяти додатків, які можна використовувати для ідентифікації рослин: LeafSnap, Seek, PlantNet, Flora Incognita, PlantSnap, Picture This, Florist-X (російською мовою), «Що таке квітка» (російською мовою), «Менеджер з кімнатних рослин» (російською мовою).

Таблиця 2

Порівняння основних категорій мобільних додатків

Категорія мобільних додатків	Опис	Приклади
Навчальні платформи	Дають змогу вчителю створювати навчальний контент, спілкуватися з учнями, давати їм завдання і перевіряти їх автоматично	Google classroom, Prometheus, Coursera, Microsoft Office 365 for Educational
Мобільні додатки для вимірювання	Використання датчиків і програмного забезпечення (зокрема тих, що можуть бути приєднані до мобільних телефонів)	Measure, AR-ruler, Smart Measure, Lux-meter, Accelerometer, Magnet Field Meter
Мобільні додатки для аналізу відео	Дають змогу вимірювати відстані, кути, периметри, площі та обчислювати за допомогою цих даних	ImageMeter
Мобільні додатки, що аналізують зображення і класифікують їх	Дають змогу ідентифікувати види рослин і тварин за їхнім зовнішнім виглядом. Також допомагають аналізувати зображення пам'яток архітектури, історії	Google Lens, Photo Sherlock, Plant Net Identification, Mushroom, Identify, Shazam, Dog Scanner, Identify Anything
Додатки розширеної і доповненої реальності (AR та VR)	Дають змогу створювати віртуальну подорож, забезпечувати просторову візуалізацію навчального матеріалу	Minecraft Earth, IKEA Place, Ideofit, Lego Hidden Side

Ці мобільні додатки можна розподілити на три групи:

1. Ідентифікатори рослин, які аналізують фотографії (Google Lens, PlantNet, Flora Incognita, PlantSnap, Picture This).

2. Визначники рослин, які дають можливість ідентифікувати рослини самостійно користувачу за ознаками будови рослин. Такі класифікатори зазвичай містять зображення й інформацію про рослину. Проте якість аналізу в цьому разі буде залежати від знань і навичок користувача. Їх використання на уроках біології у рамках STEM-підходу в освіті має значний потенціал, оскільки допомагає цікаво і швидко вивчати морфологію рослин. Однак це працює як інтерактивна книга, яка може взаємодіяти з учнями менше, ніж програми першого типу (наприклад, Florist-X та «Що таке квітка»).

3. Програми для догляду за рослинами, які нагадують про необхідність поливу рослин або зміни ґрунту («Менеджер з кімнатних рослин»).

Отже, найперспективнішими при застосуванні STEM-підходу є мобільні додатки, які визначають рослини в режимі «реального часу», аналізуючи їх зображення. Тому об'єктом дослідження стали такі мобільні додатки, як Flora Incognita, PlantSnap, LeafSnap, Picture This, Seek, властивості яких порівнювали з Google Lens.

Flora Incognita. Відповідно до інформації розробника додаток може ідентифікувати 26 000 видів рослин. Перед проведенням аналізу користувач вибирає життєву форму рослини (дерево, кущ, трава). Під час аналізу програма запитує фотографії різних частин рослин. Після ідентифікації виду додаток надає додаткову інформацію через посилання на Вікіпедію та сайт www.plantarium.com.

PlantNet. Відповідно до інформації розробника цей мобільний додаток може ідентифікувати 21 920 видів рослин, які поширені майже по всій Земній кулі: Західна Європа, США, Канада, Центральна Америка, Карибські острови, Амазонка, Французька Полінезія. Для більшої точності визначення користувач може підтвердити конкретне географічне положення і частину рослини, що аналізується (корінь, пагін тощо). У додатку подано колекцію фотографій рослин, розміщених відповідно до родини, до якої рослина належить. Додаток не має зв'язку з іншими інформаційними ресурсами, інформація про вид дуже обмежена (лише фото і латинська назва).

PlantSnap. Відповідно до інструкції розробника цей мобільний додаток може ідентифікувати 585 000 видів рослин. Для того щоб ним користуватися, необхідно створити профіль. Це можна зробити за допомогою Facebook чи Google Account (gmail). Після аналізу зображення додатком користувач отримує фотографії імовірних видів, тобто програма пропонує кілька варіантів. Користувач може використовувати зображення рослини, які вже є в його галереї, тобто зроблені заздалегідь. Остаточо визначаючи рослину, користувач здійснює навчання мобільного додатка. Інтерфейс PlantSnap нагадує соціальні мережі, в яких користувачі можуть виставляти фотографії рослин, обговорювати їх видову приналежність, особливості будови тощо. Ніяких посилань на інші ресурси немає, а в додатку міститься лише фото і латинська назва рослини. PlantSnap обмежує ідентифікацію 25 зображень за один день.

PictureThis. Відповідно до інструкції розробника цей мобільний додаток може ідентифікувати 10 000 видів рослин. Під час авторизації запитується реквізити банківської карти. Якщо користувач не реагує, то додаток пропонує безкоштовну версію. Користувач робить фотографію, а мобільний додаток визначає вид і надає ботанічний опис, а також цікаві факти про рослину. Рослини, які додаток не може розпізнати, користувачеві пропонується надіслати іншим користувачам, які можуть допомогти з визначенням.

LeafSnap. Користувач робить знімок рослини, вказуючи конкретну частину рослини. А потім він вибирає найбільш подібний вигляд на фотографіях. Ботанічний опис рослини надається під назвою виду.

Seek. Пропонований мобільний додаток містить детальні інструкції, пропонує авторизацію INATURALIST, проте з цим мобільним додатком можна працювати без авторизації. Додаток, у разі надання дозволу, визначає географічне розташування користувача, після чого на його основі відображає правила безпеки на природі. Мобільний додаток пропонує чіткі інструкції для кожного етапу дослідження. За кожне досягнення учасник отримує нагороду, що підвищує мотивацію до навчання. Додаток пропонує користувачам брати участь у науково-дослідницьких проєктах з дослідження природи.

Методи дослідження. Для вивчення зручності використання мобільних додатків, які здійснюють ідентифікації рослин, проведено опитування експертів із цифрової дидактики. Основні критерії це: простота установки, рівень зручності інтерфейсу, рівень зручності інтерфейсу опрацювання зображень. Кожен критерій оцінювали від 0 до 5 (чим більше значення числа, тим краще). Ті додатки, які характеризувалися середньою оцінкою понад 4, використовувалися для подальшого аналізу якості ідентифікації рослинних зображень.

Аналіз якості ідентифікації здійснено спрощеним методом порівняно з нашими попередніми дослідженнями [16], оскільки мета цієї роботи — оцінити точність розглядуваних додатків, а не специфіку їх роботи. Для аналізу точності визначення рослин мобільними додатками взято 350 зображень зі списку рослин Дніпровського району Києва. За кожен правильно визначений вид мобільний додаток отримував 1 бал (приклад у *табл. 3*).

Загальну оцінку зручності використання мобільного додатка і результат якості визначення порівнювали з Google Lens.

Результати дослідження. Для порівняння мобільних додатків важливо вивчити алгоритм визначення рослин. Відповідно до канонів ботанічної науки спочатку визначають життєву форму рослини (дерево, кущ, трава), а потім досліджують вегетативні частини рослини: стебло (прямостояче, витке, тригранне, округле, опущене тощо), листки (прості чи складні, з прилисками, утворюють піхву тощо). Для встанов-

лення видової приналежності необхідно також дослідити генеративні органи: квітку (правильна, неправильна, асиметрична, кількість чашолистків, пелюсток, тичинок, маточок в квітці), плід (простий чи складний, сухий чи соковитий, одногніздий чи двогніздий). Географічне положення дуже важливе для виявлення багатьох видів. Наприклад, Ялина сербська (*Picea omorika*) і Ялина звичайна (*Picea abies*) дуже схожі види, але *Picea omorika* росте лише в Західному Сибіру, Східній Боснії та Герцеговині, а от Ялина звичайна поширена на всій території Північно-Східної Європи. Якщо алгоритм визначення рослини в додатку містить визначення життєвої форми, фотографування вегетативних і генеративних органів, а також географічне розташування об'єкта, то такий алгоритм вважатимемо цілком правильним. Якщо ідентифікація рослин передбачає використання фотографій різних органів рослини, такий алгоритм також можна вважати правильним і повним. Якщо застосування рослини засноване на аналізі одного зображення в один клік, то це простий алгоритм. Для мобільного додатка, який планується застосовувати під час навчального процесу, важливим є посилання на інші джерела й отримання додаткової інформації.

Найпростішим для встановлення додатком ідентифікатором рослин є PlantNet. Також доволі простими для установки є LeafSnap і Flora Incognita. Мобільні додатки LeafSnap, Flora Incognita мають простий інтерфейс. PlantSnap, PictureThis та PlantNet мають складний процес ідентифікації, який передбачає остаточне встановлення виду викладачем.

Таблиця 3

Приклад оцінювання правильності визначення рослин

Назва додатка	Flora Incognita	PlantNet
<i>Prunus armeniaca</i> (Apricot)	0	0
<i>Jasione montana</i>	0	1
<i>Ageratum houstonianum</i>	0	1
<i>Chaenomeles japonica</i>	0	0
<i>Amaranthus</i>	1	0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	1
<i>Amorpha fruticosa</i>	0	0
<i>Anemo</i>	1	1
<i>Anemonoides ranunculoides</i>	1	0
<i>Anisanthus tectorum</i>	0	0

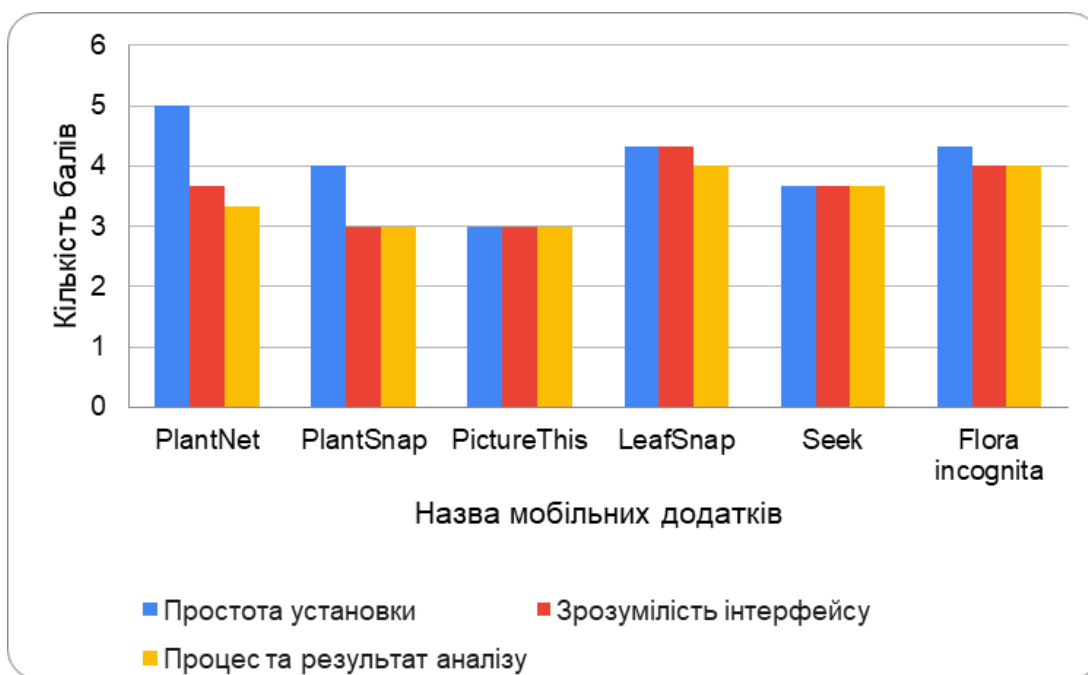


Рис. 1. Оцінка зручності використання мобільних додатків (у балах)

Результати порівняння зручності використання мобільних додатків наведено на рис. 1.

Отже, найбільшу кількість балів отримали мобільні додатки LeafSnap, Flora Incognita, PlantNet. Додаток LeafSnap містить велику кількість рекламного контенту, тому детальніше дослідження не проводилося. Сумарну кількість балів, яку отримав кожен мобільний додаток щодо зручності використання, наведено на рис. 2.

Відповідно до результатів дослідження Flora incognita забезпечує правильну ідентифікацію 71 % рослин порівняно з 55 %, що надає PlantNet. Для порівняння, цей показник для Google Lens становить 92,6 %. У попередній роботі ми продемонстрували, що Google Lens не точно відрізняє аборигенні види, подібний результат показав і мобільний додаток PlantNet. Імовірно, що PlantNet користується

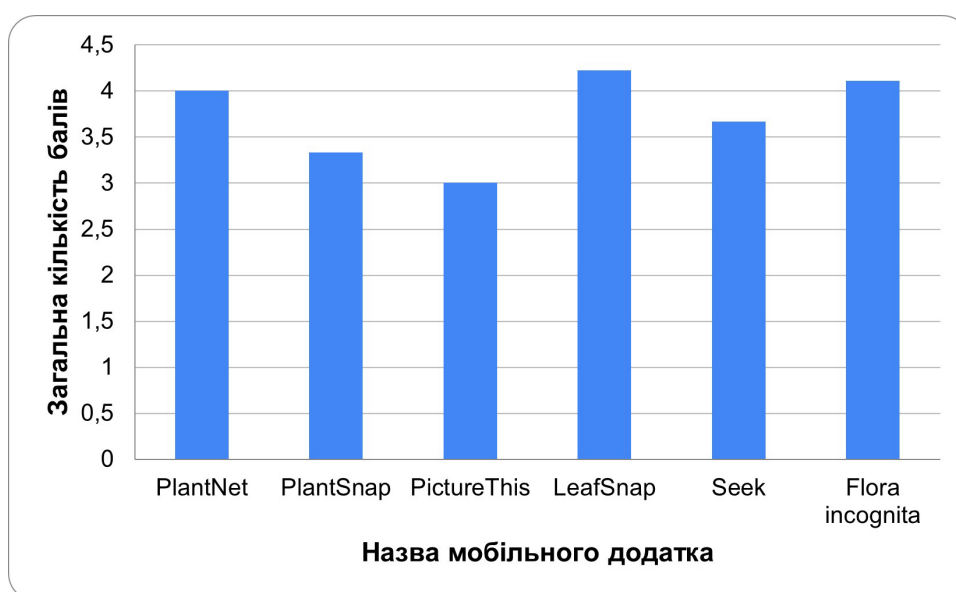


Рис. 2. Сумарна кількість балів, яку отримали додатки щодо зручності використання

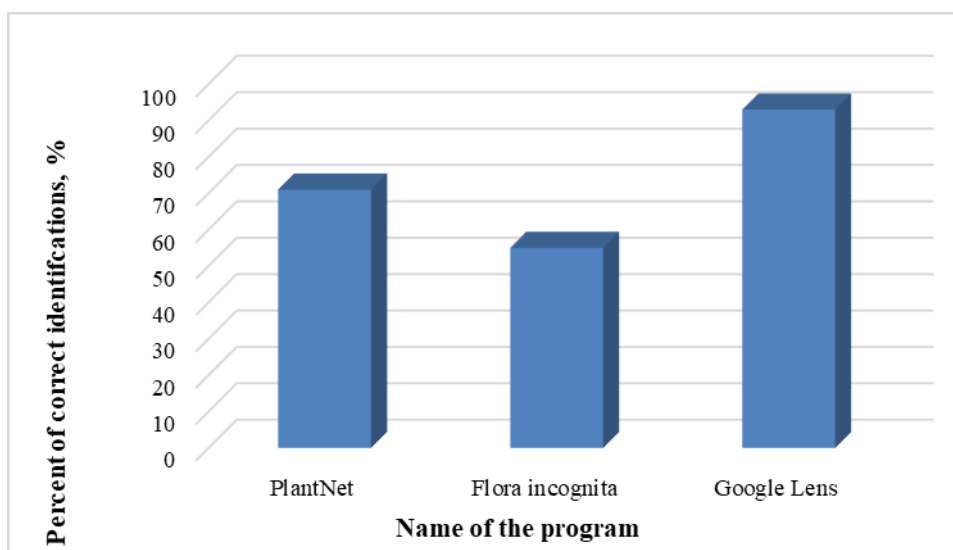


Рис. 3. Частка коректності ідентифікації рослин

тими самими алгоритмами, що і Google Lens. На відміну від додатка Flora Incognita, який здійснює пошук на російському веб-сайті (у разі вибору регіону України), оскільки флора Європейської частини Росії близька за видовим складом із флорою України. Цим можна пояснити більший відсоток точності ідентифікації Flora Incognita порівняно з PlantNet. Відсоток правильності визначення рослинних об'єктів наведено на рис. 3.

Відповідно до результатів дослідження Google Lens має інтуїтивний інтерфейс, легко завантажується, тому саме цей додаток отримав

найбільшу кількість оціночних балів. Для оцінювання зручності використання Google Lens було проведено аналогічне опитування, яким тестували інші мобільні додатки. Результати цього опитування наведено на рис. 4.

Висновки:

1. Мобільні додатки, пов'язані з ідентифікацією рослин, можна класифікувати на додатки, які аналізують зображення рослин у режимі реального часу, допомагають визначити рослини самостійно, і на додатки, які допомагають доглядати за рослинами.

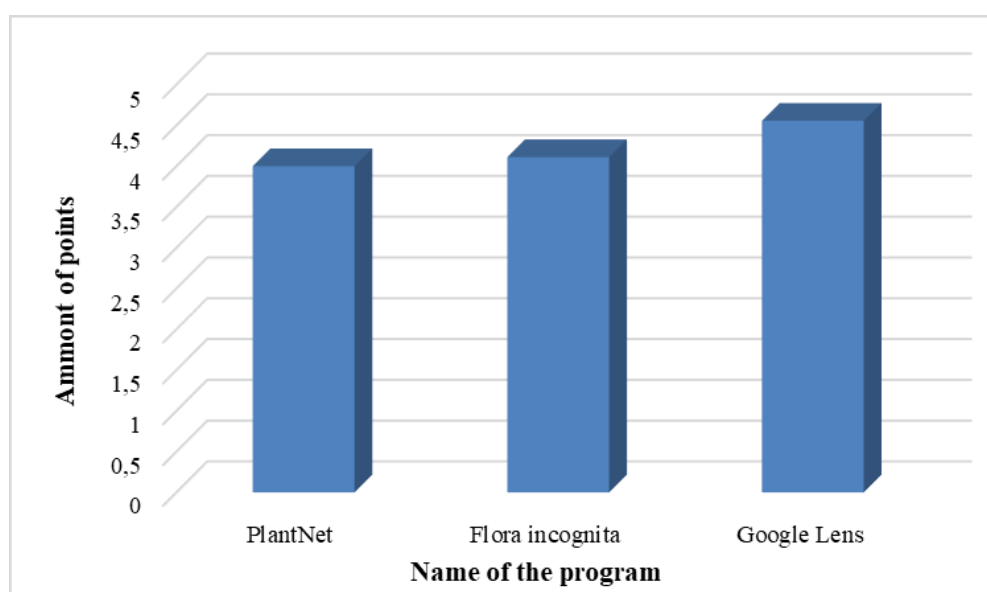


Рис. 4. Оцінка зручності використання мобільних додатків, які найточніше визначають рослини

2. Доведено, що LeafSnap, Flora Incognita, PlanNet — найбільш зручні програми для визначення рослин.

3. Засвідчено, що Flora Incognita правильно визначає видову приналежність рослин у 71 % випадків, а PlantNet — у 55 % випадків, що значно менше, ніж цей самий параметр для Google Lens (92,6 %). Окрім того, Google Lens характеризувався найвищим показником зручності використання порівняно з PlantNet і Flora Incognita.

4. Додаток Google Lens є таким, що може бути рекомендований для використання під час уроків біології (учні і вчителі, яким не подобається додаток Google Lens, можуть використовувати Flora Incognita).

5. Додаток PlantNet, який визначав рослини з точністю 55 %, не можна рекомендувати використовувати під час навчального процесу.

Подальші дослідження будуть зосереджені на застосуванні інших мобільних додатків під час навчального процесу.

Список використаних джерел / References

- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Comput. Human Behav.*, 51, 752–761.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>
- Kinateder, M., Ronchi, E., Nilsson, D., Kobes, M., Müller, M., Pauli, P. et al. (2014). Virtual Reality for Fire Evacuation Research. *Proc. Federated Conference on Computer Science and Information Systems*, 2, 313–321.
DOI: <https://doi.org/10.15439/2014f94>
- Modlo, Y. O., Semerikov, S. O., Bondarevskiy, S. L., Tolmachev, S. T., Markova, O. M., & Nechypurenko, P. P. (2020). Methods of using mobile Internet devices in the formation of the general scientific component of bachelor in electromechanics competency in modeling of technical objects. *CEUR Workshop Proc.*, 2547, 217–240.
- Shapovalov, V. B., Atamas, A. I., Bilyk, Z. I., Shapovalov, Ye. B. & Uchitel, A. D. (2018). Structuring Augmented Reality Information on the stemua.science. *Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018)*, 2257, 75–86.
- Agustina, W. W., Sumarto, S., & Trisno, B. (2019). Augmented reality based on stem for supporting science literacy in vocational education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1375.
DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012088>
- Modlo, Ye., Yechkalo, Yu., Semerikov, S. O., & Tkachuk, V. (2017). Vykorystannia tekhnolohii dopovnenoi realnosti v mobilnomu navchalnomu seredovyschi VNZ [Using technology of augmented reality in a mobile-based learning environment of the higher educational institution]. *Nauk. zapysky. Serii Probl. Metod. Fiz. I tekhnolohichnoi Osv. – Proceedings. Series Problems method. physical and technological education*, 11, 93–100 [in Ukrainian].
- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M. et al. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Comput. Educ.*, 95, 309–327.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.002>
- Park, N. (2011). The Development of STEAM Career Education Program using Virtual Reality Technology. *J. Phys. A Math. Theor.*, 44.
DOI: <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Sarabando, C., Cravino, J. P., Soares, A. A. (2014). Contribution of a Computer Simulation to Students' Learning of the Physics Concepts of Weight and Mass. *Procedia Technol.*, 13, 112–121.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.02.015>
- Shapovalov, V. B., Shapovalov, Ye. B., Bilyk, Z. I., & Megalinska, A. P. (2020). The Google Lens analyzing quality: an Analysis of the possibility to use in the educational process. *Proc. 2st Int. Work. Augment. Real. Educ. (AREdu 2019)*.
- Stryzhak, O. Y., Prychodniuk, V., & Podlipaiev, V. (2019). Model of Transdisciplinary Representation of GEOspatial Information. *Adv. Inf. Commun. Technol.*, 560, 34–75.
DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12385-7>
- Modlo, Ye. O., Semerikov, S. O., Nechypurenko, P. P., Bondarevskiy, S. L., Bondarevska, O. M. & Tolmachev, S. T. (2019). The use of mobile Internet devices in the formation of ICT component of bachelors in electromechanics competency in modeling of technical objects. *CEUR Workshop Proc.*, 2433, 413–428.
- Dziabenko, O., & Budnyk, O. (2019). Go-Lab Ecosystem: Using Online Laboratories in a Primary School. *EDULEARN19 Proc.*, 1, 9276–9285.
DOI: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.2304>
- Kim, L., Revd, S., & Timm, C. D. (2015). *Through the Google Lens: Development of lecturing practice in Photography: dissertation for the degree of Master of Technology in Photography*. Durban : Durban University of Technology.

Zh. I. Bilyk,
Ye. B. Shapovalov,
V. B. Shapovalov

USE OF MOBILE APPLICATIONS TO IDENTIFY PLANTS

Abstract. One of the main principles of effective learning is the principle of “corresponding to nature”, ie providing the environment in which the child learns should be familiar to him. For the modern child, the environment of gadgets has become a natural environment. That is why the use of mobile applications is a very promising method of learning. Software that can be used during the learning process in the application of STEM technology can be divided into desktop applications, mobile applications, and web-oriented technologies. The paper is devoted to research mobile applications used during the STEM-classes and can be used to identify plants. There are 10 mobile applications that are plant identifiers worldwide. These applications can be classified into three groups, such as plant identifiers that can analyze photos, plant classification provides the possibility to identify plants manually, plants-care apps that remind water of the plant, or change the soil. The following mobile applications were analysed: Flora Incognita, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, LeafSnap, Seek, PlantNet regarding ease of use and identification accuracy. PlantNet is the easiest app to install. Also, pretty easy to install are LeafSnap and Flora Incognita. Apps LeafSnap, Flora Incognita, and Seek to have the simplest interface. PlantSnap, PictureThis, and PlantNet are characterized by the most uncomfortable process of identification which can be complicated for teachers. Seek is the interesting application, which provides detailed instructions for students on research. This application also has tools to encourage students and offers participation in international research projects. It has been proven that Flora Incognita and PlantNet have the most user friendly and most informative interface of plant identification programs. Flora Incognita provides correct identification of 71 % of plants compared to 55 % provided by PlantNet. For comparison, this figure for Google Lens is 92.6 %. However, they were significantly less accurate than the Google Lens results. Therefore, Google Lens is the most recommended app to use. Talking to account, results of usability analysis, and quality of analysis, for those students and teachers who do not like Google Lens app, it is possible to use Flora Incognita, but PlantNet can't be recommended to use due low accuracy which may provide up to half of incorrect analysing results. Although Flora Incognita identifies species of local (aboriginal) flora with higher accuracy. A detailed experimental study of Google Lens and its comparison with other mobile applications allow us to recommend Google Lens for use in the lessons when applying the STEM approach.

Keywords: Mobile Application, learning environment, STEM-classes, Plant Identification, Google Lens.

Ж. И. Билык,
Е. Б. Шаповалов,
В. Б. Шаповалов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Одним из основных принципов эффективного обучения является принцип «природосообразности», то есть среда, в которой обучается ребенок, должна ему соответствовать. Для современного ребенка гаджеты стали неотъемлемой частью жизни. Именно поэтому использование мобильных приложений является перспективным методом обучения. В статье проанализированы мобильные приложения, которые используются для определения растений, а также могут быть применены для реализации STEM-подхода. В мире существует около десяти мобильных приложений, которые определяют растения. Эти программы можно разделить на три группы: мобильные приложения, которые определяют растения автоматически, анализируя изображения растений (или их фотографии) в режиме online; мобильные приложения, которые содержат информацию, позволяющую идентифицировать растения самостоятельно на основе их опознавательных характеристик; мобильные приложения ухода за растениями, которые напоминают о поливе растений или замене почвы. Относительно удобства использования и точности идентификации проанализированы следующие мобильные приложения: Flora Incognita, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, LeafSnap, Seek, PlantNet. Достаточно интересным является приложение Seek, в котором приведены подробные инструкции по исследованию для учащихся. Также это приложение имеет инструменты привлечения учеников и предлагает участие в международных исследовательских проектах. Доказано, что Flora Incognita и PlantNet имеют удобный для пользования и наиболее информативный интерфейс в сравнении с другими программами идентификации растений. Однако они характеризуются значительно меньшей точностью определения растений по сравнению с результатами Google Lens, а Flora Incognita с более высокой точностью определяет виды местной (аборигенной) флоры. Учитывая результаты предложенного экспериментального исследования, для использования во время уроков на основе STEM-подхода можно рекомендовать приложение Google Lens.

Ключевые слова: мобильные приложения, обучающая среда, STEM-подход, идентификация растений, Google Lens.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Білик Жанна Іванівна — канд. біол. наук, старша наукова співробітниця відділу створення навчально-тематичних систем знань, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, zhannabiluk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2092-5241>

Шаповалов Євгеній Борисович — канд. техн. наук, старший науковий співробітник відділу створення навчально-тематичних систем знань, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, gws0731512025@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3732-9486>

Шаповалов Віктор Борисович — старший науковий співробітник відділу створення та використання інтелектуальних мережних інструментів, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, svb@man.gov.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-649X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Bilyk Zh. I. — PhD in Biology, Senior Researcher of the Department of instructional-thematic systems, NC “Junior Academy of Sciences of Ukraine”, Kyiv, Ukraine, zhannabiluk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2092-5241>

Shapovalov Ye. B. — PhD in Engineering, Senior Researcher of the Department of instructional-thematic systems, NC “Junior Academy of Sciences of Ukraine”, Kyiv, Ukraine, gws0731512025@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3732-9486>

Shapovalov V. B. — Senior Researcher of the Department of Creation and Use of Intelligent Network Tools, NC “Junior academy of science of Ukraine”, Kyiv, Ukraine, svb@man.gov.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-649X>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Билык Ж. И. — канд. биол. наук, старший научный сотрудник отдела образования учебно-тематических систем знаний, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, zhannabiluk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2092-5241>

Шаповалов Е. Б. — канд. техн. наук, старший научный сотрудник отдела образования учебно-тематических систем знаний, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, gws0731512025@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3732-9486>

Шаповалов В. Б. — старший научный сотрудник отдела создания и использования интеллектуальных сетевых инструментов, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, svb@man.gov.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-649X>

Стаття надійшла до редакції / Received 12.10.2021