

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОБДАРОВАНОЇ ДИТИНИ

Бабійчук С.М., Ковальова О.А., Кочарян А.Б., Казакова О.І.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРАКТИК НАУКОВОЇ
ОСВІТИ В МАЛІЙ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

Методичні рекомендації

Київ
2022

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту обдарованої дитини НАПН України (протокол № 10 від 31.08.2022 року)

Рецензенти: Савченко Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, вчений секретар НЦ «Мала академія наук України»; Варченко-Троценко Лілія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент, директор дистанційної школи «Нова генерація» Київського університету імені Бориса Грінченка.

Бабійчук С.М., Ковальова О.А., Кочарян А.Б., Казакова О.І. Впровадження інноваційних практик наукової освіти в Малій академії наук України : методичні рекомендації. Київ. Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. 3,0 авт.арк. (рукопис).

У методичних рекомендаціях на прикладі інноваційної освітньої методики «Основи дистанційного зондування Землі» лабораторії «ГІС та ДЗЗ» та новітньої програми «Хімічні технології» Малої академії наук України представлений досвід розвитку освітніх інновацій від ідеї до масштабування та виходу на міжнародний рівень. У іншій частині видання представлені підсумкові результати проекту «Науково-методичне забезпечення створення електронного журналу відкритого доступу для оприлюднення результатів наукової діяльності учнів Малої академії наук України» на виконання програми спільної діяльності Міністерства освіти і науки України та Національної академії педагогічних наук України на 2021 – 2023 роки.

Рекомендації розроблені для педагогічних співробітників системи Малої академії наук України, зацікавлених у впровадженні інновацій в освітній процес. Також вони можуть бути корисні новаторам закладів спеціалізованої освіти наукового спрямування, загальної середньої та вищої освіти, які займаються науковою освітою.

© Бабійчук С.М, Ковальова О.А., Кочарян А.Б., Казакова О.І.
©Інститут обдарованої дитини НАПН України

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

I. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ГІС ТА ДЗЗ У СИСТЕМІ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ.

1. Методика ГІС та ДЗЗ в освіті: досвід створення та масштабування.
2. З досвіду впровадження методики ГІС та ДЗЗ у системі Малої академії наук України.
3. Дидактичні і методичні матеріали для забезпечення освітнього процесу.
4. Кроки впровадження методики у діяльність регіонального відділення.
 - 4.1. Мотиваційна складова освітнього процесу.
 - 4.2. Матеріально-технічна складова освітнього процесу.
5. З досвіду організації Міжнародних івентів лабораторією «ГІС та ДЗЗ»

II. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАПРЯМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДХОДІВ STEAM-ОСВІТИ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ».

1. Засади програми в контексті сьогодення.
2. Досвід впровадження методів дослідницько-експериментального напрямку з використанням підходів STEAM-освіти “Хімічні технології”.
3. Опис основних підходів та методів роботи відповідно до змісту програми.
4. Додаткові матеріали для викладачів.

III. СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛУ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДЛЯ ОПРИЛЮДНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ.

1. Вступ.
2. Концептуальні засади створення та використання електронного журналу відкритого доступу
 - 2.1. Теорія і практика використання електронних журналів відкритого доступу.
 - 2.2. Організаційно-педагогічна модель використання електронного журналу відкритого доступу.
3. Реалізація редакційних процесів видавництва відкритого електронного видання.
4. Розвиток публікаційної діяльності юних дослідників засобами гейміфікації.
5. Висновки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ПЕРЕДМОВА

Інноваційна діяльність в освіті регламентується Законом України «Про інноваційну діяльність» (прийняття 2002 р., редакція 2022р.) та Положенням про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності (прийняття 2000 р., редакція 2021 р.), в якому освітні інновації визначаються як новостворені (застосовані) або вдосконалені освітні, навчальні, виховні, психолого-педагогічні та управлінські технології, методи, моделі, продукція, освітні, а також технічні рішення у галузі освіти, що істотно підвищують якість, результативність та ефективність освітньої діяльності. А інноваційна освітня практика виступає складником комплексного та всебічного поняття «інноваційна діяльність», та за своєю суттю є процесом введення нового в цілі, зміст, методи та форми навчання й виховання, організацію спільної діяльності вчителя/фасилітатора та учня.

Процес створення інновації може розглядатися як розвиток трьох основних етапів: 1) генерування ідеї; 2) розробка ідеї в прикладному аспекті; 3) реалізація нововведення у практику. Якщо ми будемо розглядати процес створення новітньої освітньої методики в системі Малої академії наук України (далі МАНУ), то ми пропонуємо [13] розглядати його за такими етапами: 1) генерування ідеї; 2) розроблення та опис; 3) апробація та удосконалення; 4) впровадження в освітню діяльність; 5) масштабування.

Перший етап передбачає пошук новизни, яка би відповідала сучасним викликам і сприяла вирішенню нових освітніх цілей та завдань, визначення позицій інноваційної методики в координатах (світових, всеукраїнських) існуючої педагогічної практики. Другий етап спрямований на визначення концепції методики, опис її основних складових, розробку освітньої програми і підготовку методичних матеріалів (посібники, методичні рекомендації, практикуми, робочі щоденники тощо). Третій етап присвячується експериментальній перевірці ефективності методики в реальних умовах освітнього процесу, виявлення її слабких та сильних сторін, удосконалення у разі необхідності. На четвертому етапі перевірена методика впроваджується в освітню діяльність закладу на постійній основі, готується повний пакет навчально-методичних матеріалів. Заключний етап передбачає поширення методики в інші територіальні відділення.

Для забезпечення ефективності навчального процесу великої розгалуженої освітньої системи МАНУ, важливе значення має узгодження та уніфікація методичних напрацювань, що допоможе систематизувати методичну діяльність і ефективно здійснювати координацію спільних зусиль усього науково-педагогічного колективу у справі інноваційного розвитку

педагогічних практик. Наявність структурованих і належним чином описаних та представлених методик дозволить: визначити головні наукові підходи, принципи, необхідні психолого-педагогічні умови навчання, розвитку й підтримки учнів; систематизувати й узагальнити передовий педагогічний досвід; здійснювати оцінювання діяльності педагогів; масштабувати ефективні освітні практики; перевірити найбільш успішні методики у нових умовах і для інших вікових груп тощо.

Здійснення інноваційної освітньої діяльності передбачає масштабування нового продукту на широкий загал. Оприлюднення й доведення до науково-педагогічного співтовариства новизни, ефективності й цінності методики у порівнянні з іншими, спорідненими за тематикою та цільовим призначенням, дає змогу обґрунтувати доцільність її впровадження в освітню систему МАНУ.

Серед форм представлення інноваційної освітньої методики на етапі її впровадження і масштабування, в першу чергу, слід зазначити наукову доповідь на науково-практичних конференціях, семінарах, конгресах тощо. Оприлюднена у науковому співтоваристві доповідь передбачає вирішення кількох задач: перевірка теоретично обґрунтованих основних педагогічних ідей та нововведень, їх цінності, виявлення слабких та сильних сторін; забезпечення закріплення за автором пріоритету в отриманих результатах; одержання (у ході наукової дискусії) оцінки результатів нововведень з боку учасників наукового зібрання; здійснення імплементації результатів інновацій в інформаційне поле науки.

Представлені у першому розділі методичні матеріали (автор Бабійчук С.М.) на прикладі інноваційної методики наукової освіти «ГіЗ і ДЗЗ», яка пройшла усі етапи освітньої інновації у системі МАНУ, дає чітке розуміння того, які конкретні дії необхідні для впровадження інноваційної практики у життя. Другий розділ представляє особливості проведення апробованої новітньої програми «Хімічні технології», яка довела свою ефективність і може бути впроваджена в інших регіональних відділеннях (автор Казакова О.І.). Методичні рекомендації, представлені у третьому розділі (автори Кочарян А.Б. і Ковальова О.А.), закладають основи для впровадження новоствореної методики «Гейміфікація публікаційної діяльності юних дослідників» в освітню діяльність МАНУ.

I. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ГІС ТА ДЗЗ У СИСТЕМІ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

1. Методика ГІС та ДЗЗ в освіті: досвід створення та масштабування

Застосування геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі (далі – ГІС та ДЗЗ) в освітньому процесі має міцне підґрунтя завдяки, з одного боку – актуальності, оскільки органічно вплітається в процес інформатизації природничих дисциплін, з іншого боку – адаптації до умов освітнього середовища, силами таких організацій-гігантів як Європейське космічне агентство (ESA) та Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору США (NASA). Навчальні матеріали, освітні проєкти та конкурси, відео-контент, освітні курси для учнів та освітян, а головне – відкриті дані супутникового моніторингу Землі розміщені на інтуїтивно зрозумілих хмарних платформах – створюють сприятливі умови для вивчення і застосування технологій ГІС та ДЗЗ в освітньому середовищі різного рівня.

Так, на сьогоднішній день технології ГІС та ДЗЗ більшою мірою вивчаються у закладах вищої освіти по всьому світу, що зумовлено в першу чергу необхідністю підготовки спеціалістів: екологів, географів, картографів, геологів, кліматологів тощо, які володіють сучасними інструментами обробки просторово-прив'язаної інформації і можуть отримати, опрацювати та аналізувати дані із супутникових знімків. Необхідність навчати цим технологіям школярів спонукає науковців та освітян співпрацювати, аби максимально адаптувати використання технологій ГІС та ДЗЗ до вікових особливостей учнів. Оскільки це ті сфери економіки які кожного року зростають і нарощують потенціал, а тому мають великі перспективи бути затребуваними у дорослому житті, а також без використання ГІС та ДЗЗ сьогодні практично не можливо швидко та якісно опрацювати величезні масиви даних у природничих дослідженнях.

У науковій освіті технології ГІС та ДЗЗ виступають інструментами дослідження, збору, обробки, аналізу даних з першоджерел, а також перевірки гіпотези дослідження. Можливість опрацьовувати архівні супутникові знімки, яким більше 40 років та знімки на яких можна побачити територію інтересу за вчора, дають безцінну можливість юним дослідникам побачити тенденцію, динаміку та проаналізувати перспективу розвитку певних процесів на земній поверхні. Окрім того технології ГІС та ДЗЗ дають можливість самостійно отримати комплексну оцінку стану певної території, оскільки супутники

моніторять не лише зміни на земній поверхні, але й стан атмосферного повітря, вегетаційні процеси, гідрологічні об'єкти, стан ґрунтового покриву, надзвичайні ситуації, перебіг воєнних конфліктів тощо. В той же час ГІС дозволяють проаналізувати ці дані, порівняти зі статистичною інформацією, автоматично класифікувати територію, порахувати індекси, кореляцію, регресійний аналіз тощо. Тому інструменти ГІС та ДЗЗ займають важливе місце у науковій освіті, як інструменти дослідження.

Проте існує ряд викликів, перед якими стоять науковці, освітяни і управлінці освітньою сферою на шляху до органічної імплементації технологій ГІС та ДЗЗ в освітню практику. Зокрема, задля «вплетення» цих технологій в освітню програму різних рівнів необхідно здійснити багато підготовчих кроків, але головні і в водночас найскладніші з них вважаємо:

- укладання комплексних методичних та дидактичних матеріалів для різних рівнів освіти (підручники, посібники, дидактичні матеріали, освітні програми тощо) ці матеріали, обов'язково мають бути укладені з врахуванням краєзнавчого принципу навчання;

- підготовка та перепідготовка освітян до викладання природничих дисциплін з використанням технологій ГІС та ДЗЗ

- технічне оснащення закладів освіти (комп'ютери, швидкісний інтернет, програмне забезпечення тощо).

- популяризація та просвітницька діяльність, щодо можливостей використання даних ДЗЗ та їх аналіз в ГІС для повсякденного життя, та їх цінність для процесу прийняття рішень у різних сферах життя.

2. З досвіду впровадження методики ГІС та ДЗЗ у системі Малої академії наук України

Мала академія наук України (далі – МАНУ) завдяки своїй унікальній системі організації освітнього процесу має можливість оперативно реагувати на виклики часу та уникати громіздкої бюрократичної машини погодження ініціатив. Це створило сприятливі передумови до першого кроку впровадження методики ГІС в освітній процес Київського територіального відділення МАНУ у 2011 році. Першим кроком було ознайомлення освітянської спільноти з технологією та можливостями ГІС для освітньої сфери через комплекс практично-орієнтованих семінарів. Завдяки цій ініціативі було визначено коло найбільш зацікавлених освітян в імплементації ГІС технологій в їх закладах освіти. Паралельно з початком проведення семінарів ми розробляли курс практичних занять з аналізу просторово

прив'язаної інформації в ГІС та освітню програму до нього. Отже, коли ми визначилися з колом зацікавлених освітян, то змогли повноцінно організувати позашкільний освітній процес секції «ГІС у географії» для учнів цих закладів освіти. Однією з важливих цілей цього освітнього процесу було зрозуміти запити учнів на освітній контент, їх готовність до вивчення ГІС і можливості застосування цих знань у дослідницькій діяльності.

Отже умовами початку імплементації методики ГІС в освітню практику в Київському територіальному відділенні було:

- Пошук вмотивованих педагогів через проведення просвітницьких та практично-орієнтованих семінарів;
- Підготовка освітніх матеріалів (курс практичних робіт з освоєння ПЗ ГІС та освітня програма)
- Відбір учнів, які мають бажання навчатися у секції «ГІС у географії»
- Обладнання навчальної аудиторії (комп'ютерний клас з швидкісним інтернетом, встановлення ПЗ ГІС, мультимедійна дошка).

Освітній процес був організований наступним чином: 9 годин на тиждень, з яких 2 години – теорія, 4 години – практичне заняття та 3 години – консультація. В результаті опанування курсу учні створювали індивідуальний науковий проєкт, де аналізували просторово прив'язану інформацію за допомогою ГІС. Захист наукових проєктів у перший рік діяльності секції відбувався в тих закладах освіти столиці в яких працювала секція. Згодом, коли секція розвинулася до Всеукраїнського рівня ці заклади освіти стали опорними у масштабуванні свого досвіду в місті Києві.

З часом, як і в кожному освітньому процесі наступила криза: охочих вивчати інструменти ГІС стало більше ніж фізичні можливості одного викладача; освітніх матеріалів, які ми розробили на початку стало недостатньо і вони потребували оновлення кожного року (оскільки ПЗ ГІС оновлюється в середньому раз на півроку і з'явилися нові платформи які можна використовувати в освіті); за допомогою ГІС учні мали змогу аналізувати просторово прив'язану інформацію, проте в них не було розуміння механізму, як оновлюється інформація у базових картах та як власноруч створити актуальну базову карту території їх інтересу, тобто не вистачало знань з ДЗЗ. Тому, було прийнято рішення організувати роботу лабораторії ГІС та ДЗЗ, яка окрім рішення вище згаданих кризових питань мала стати центром впровадження ГІС та ДЗЗ не лише в системі Малої академії наук України і закладах загальної середньої освіти, але й налагодити Міжнародну співпрацю у цьому напрямку.

Однією з найбільших міжнародних мереж закладів освіти і науки які займаються популяризацію, організацією освітнього процесу, науковими

розвідками в сфері ДЗЗ є Академія Копернікус. У 2018 році від лабораторії ГІС та ДЗЗ було подано заявку на включення Малої академії наук України до цієї мережі, на що отримано схвальну відповідь. І так, МАНУ стала першою українською організацією, що доєдналася до цієї мережі. Що це дає територіальним відділенням МАНУ? Академія Копернікус організовує ознайомчі конференції, наукові практики, круглі столи тощо, ціллю яких є об'єднати та ознайомити з активностями усіх учасників мережі. Усі нові інструменти, платформи і технології ESA на цих заходах обговорюються з точки зору можливості їх застосування в освітньому процесі. Ці заходи є відкритими та безкоштовними для членів мережі Академії Копернікус.

3. Дидактичні і методичні матеріали для забезпечення освітнього процесу

Методика опанування технологій ГІС та ДЗЗ та їх імплементація в освітній процес складається з трьох освітніх пакетів, які лабораторія ГІС та ДЗЗ постійно розробляє та удосконалює і які є основою для роботи відповідної секції у територіальних відділеннях МАНУ.

Кожен з освітніх пакетів створений за принципом від простішого до складнішого і має свою назву, зокрема:

1. «Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування»,
2. «Аналіз космічних знімків в ГІС»,
3. «Обробка та аналіз космічних знімків у ресурсі Google Earth Engine».

Кожен з наступних блоків розрахований на більш глибоке розуміння фізичних основ та можливостей супутникового моніторингу Землі. Зокрема, учень, який має базові знання з географії, вільний доступ до мережі Інтернет, володіє ПК на рівні користувача та англійською мовою на рівні A1 (Beginner English) може долучатися до першого блоку освітньої програми. Другий блок – націлений на формування зв'язків між першим блоком (розуміння фізичних основ ДЗЗ, формування навичок роботи з хмарними сервісами зберігання та обробки супутникових знімків, ознайомлення за сферами застосування супутникового моніторингу у практичних ситуаціях) та технологіями, що аналізують просторово прив'язану інформацію табличного типу (таблиця атрибутів) з модельним зображенням території – геоінформаційними системами (ГІС). Таке поєднання необхідне, для того щоб розширити та поглибити розуміння можливостей аналізу супутникових знімків, які ми базово навчилися обробляти у хмарних сервісах. Третій блок – «Обробка та

аналіз космічних знімків у ресурсі Google Earth Engine», передбачає обов'язкове опанування перших двох блоків та базове розуміння мови програмування Javascript. Google Earth Engine – хмарна платформа геопросторового аналізу, що дозволяє користувачам візуалізувати та аналізувати один з найбільших каталогів супутникових зображень нашої планети.

Для того, щоб підвищити ефективність освітнього процесу, до кожного освітньої пакету фахівці лабораторії «ГІС та ДЗЗ» розробили навчальний посібник, робочий зошит (з практичними роботами) та відеосупровід до кожної з тем блоку. Отже у пакеті, наприклад, «Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування» міститься: освітня програма (324 години), навчальний посібник, робочий зошит (17 практичних робіт), 17 презентацій та 17 відеороликів, програма курсу підвищення кваліфікації освітян, методичні та дидактичні матеріали для педагогічних працівників. В чому ж резонність пакетної форми освітньої методики? Перш за все, це дозволяє підвищити ефективність освітнього процесу, оскільки всі матеріали зібрані та логічно структуровані в одному середовищі, по-друге це дозволяє створити системне розуміння можливостей та практичне застосування ДЗЗ головними суб'єктами освітнього процесу: учнем та вчителем. Вчитель розуміючи цю етапність самостійно приймає рішення про час ускладнення навчання і «переходу» на другий освітній пакет.

Одним з найважливіших етапів створення освітньої методики є її апробація та постійний зворотній зв'язок з педагогічними працівниками та учнями. Зокрема, апробовуючи освітню програму «Аналіз космічних знімків в ГІС» перш за все ми розробили форму реєстрації, що передбачала ряд відкритих та закритих питань, щоб визначити рівень готовності учня до освітнього процесу. Також учням ми пропонуємо пройти опитування в середині і після завершення курсу. Такий зворотній зв'язок, перш за все дозволяє оцінити ефективність освітнього процесу та виявити «слабкі» точки в освітньому курсі, і як наслідок усунути їх. Процес розроблення, апробація, удосконалення та масштабування освітньої методики триває і є безперервним, оскільки технології в галузі ГІС та ДЗЗ постійно розвиваються та оновлюються.

4. Кроки впровадження методики у діяльність регіонального відділення

Оскільки секція представлена на Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт МАНУ, то це спрощує організаційні передумови масштабування методики у територіальних відділеннях. Першим кроком для відкриття секції «ГІС та ДЗЗ» у будь-якому територіальному відділенні є пошук керівника секції, від того наскільки вчитель буде вмотивований постійно підвищувати свою кваліфікацію і здатен організувати освітній процес – буде залежати успішність функціонування секції. Другим, за порядком, але не за значенням, етапом є поширення інформації про діяльність секції «ГІС та ДЗЗ» у територіальному відділенні, аби учні охочі здобувати освіту у цій сфері мали змогу отримати необхідну організаційну інформацію та відповідно навчатися.

Вчитель та учні секції – складають ядро освітнього процесу, яке має сформуватися на місцях, з ініціативи територіального відділення. Науковий, методичний та дидактичний супровід діяльності секцій «на місцях» здійснює лабораторія «ГІС та ДЗЗ» НЦ МАНУ.

Аби допомогти потенційним керівникам секції «ГІС та ДЗЗ» опанувати ресурси та платформи, які постійно оновлюються керівники секції «ГІС та ДЗЗ» та потенційні керівники наукових робіт учнів МАНУ можуть пройти курси підвищення кваліфікації для освітян, які укладенні відповідно до кожного з освітніх пакетів. Освітянин задля успішного опанування програми курсу (наприклад за першим освітнім пакетом) має прослухати 18 лекційних занять, виконати 17 практичних та підготувати та захистити свій науковий проєкт (за аналогією конкурсу-захисту). Такий спосіб організації курсів підвищення кваліфікації освітян з одного боку націлений на отримання глибших знань з предметів ГІС та ДЗЗ, аніж отримують учні секції, а з іншого вчитель може відчути всі освітні кроки, які має пройти його учень.

Після того, як керівник секції пройшов курси підвищення кваліфікації, лабораторія ГІС та ДЗЗ надає пакетом (за цим курсом): посібник, робочий зошит, навчальну програму, презентації а також посилання на відео контент до кожного практичного заняття.

4.1. Мотиваційна складова освітнього процесу

Окрім діяльності з розробки методичних та дидактичних матеріалів лабораторія ГІС та ДЗЗ організовує Всеукраїнські та Міжнародні заходи, ціллю яких є мотивувати учнів територіальних відділень МАНУ до наукових

розвідок та формування комюніті за сферою інтересу як всередині територіального відділення, нашої країни загалом так і на міжнародному рівні.

Зокрема, ці заходи ми умовно поділяємо за двома критеріями:

- Для кого (учні чи вчителі)
- Які масштаби охоплення (всеукраїнські чи міжнародні)

Для учнів:

- Всеукраїнський конкурс «Екопогляд» (Суть конкурсу – учні досліджують будь-яку екологічну ситуацію будь-якого масштабу інструментами ДЗЗ та аналізують дані в ГІС)

- Всеукраїнський конкурс «Save Спадок» (Суть конкурсу – учні досліджують та фіксують будь-яке пошкодження чи руйнування об'єктів культурного, історичного, освітнього тощо фонду в наслідок військово вторгнення РФ на територію України, опрацьовуючи супутникові знімки надвисокої роздільної здатності, які лабораторія ГІС та ДЗЗ отримує в рамках грантової підтримки)

- Всеукраїнська літня школа з ДЗЗ (Суть школи – інтенсивний курс з основ ДЗЗ, на якому протягом 5 днів учні з різних областей України знайомляться та працюють з платформами Європейського космічного агентства та NASA)

- Міжнародна літня школа з ДЗЗ (Суть школи – інтенсивний курс з основ ДЗЗ, на якому протягом 5 днів учні з України та з інших країн світу знайомляться та працюють з платформами Європейського космічного агентства та NASA. Мова школи – англійська. Мета школи – сформувати міжнародне ком'юніті учнів, які цікавляться та навчаються опрацьовувати супутникові знімки).

Для вчителів:

- Курс підвищення кваліфікації за програмою: «Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування» (базовий курс для вчителів, які не мають попереднього досвіду використання супутникових знімків в освітньому процесі),

- Курс підвищення кваліфікації за програмою: «Аналіз космічних знімків в ГІС» (середній рівень, для вчителів які опанували попередній курс і має на меті сформувати навички аналізувати дані ДЗЗ в ГІС),

- Курс підвищення кваліфікації за програмою: «Обробка та аналіз космічних знімків у ресурсі Google Earth Engine» (високий рівень, для вчителів, які опанували попередній курс і має на меті сформувати навички аналізувати дані супутникового моніторингу Землі в хмарному сервісі Google – найбільшому сховищі даних ДЗЗ, за допомогою мови програмування JavaScript)

- Міжнародні курси для освітян (базовий курс з основ ДЗЗ, на якому протягом 5 днів освітяни з України та з інших країн світу знайомляться та працюють з платформами Європейського космічного агентства та NASA. Мова курсів – англійська. Мета – сформувати міжнародне ком’юніті вчителів, які прагнуть інтегрувати інструменти ДЗЗ в освітній процес).

Ці заходи сприяють залученості учнів та вчителів до спільноти однодумців за науковим інтересом. Також ми їх розглядаємо як платформу для обміну ідеями, щодо тем дослідження та новими контактами для майбутньої співпраці

Окрім цього лабораторія ГІС та ДЗЗ має оперативно реагувати на запити наших освітян та учнів, щодо освітнього контенту та отримувати безпосередній відгук щодо ефективності наших освітніх заходів. Тому кожна з вище перерахованих активностей, на етапі реєстрації і по завершенню заходу, має обов’язкову складову – анкетування, де ми ставимо відкриті та закриті питання і визначаємо суб’єктивний та об’єктивний прогрес респондента. Ці дані допомагають нам корегувати стратегію розвитку лабораторії і визначати пріоритетні напрямки роботи з удосконалення методики використання інструментів ГІС та ДЗЗ в освіті.

4.2. Матеріально-технічна складова освітнього процесу

Освітній процес секції ГІС та ДЗЗ відбувається на основі таких хмарних сервісів та програмних забезпечень, як:

- EO Browser (ESA)
- ArcGIS Online (ESRI)
- Google My Maps (Google)
- Google Earth Pro (Google)
- EOSDIS Worldview (NASA)
- LandsatLook Viewer (USGS)
- ArcGIS Living Atlas of the World (ESRI)
- Giovanni (NASA)
- QGIS (Open Source)
- Google Earth Engine (Google)

Для роботи в цих сервісах необхідні сучасні персональні комп’ютери, ми рекомендуємо ноутбуки, для кожного учня секції та інтерактивна панель під’єднана до вчительського комп’ютера (Табл.1). З досвіду роботи секцій «ГІС та ДЗЗ» в територіальних відділеннях МАНУ найоптимальніше організувати освітній процес в комп’ютерному класі. Одним з важливих аспектів, на які керівникам секції треба звернути увагу – це необхідність

залучати системного адміністратора під час практичних занять, оскільки часто виникають технічні моменти роботи в комп'ютерному класі.

Таблиця 1.

**Матеріально-технічне забезпечення освітньої діяльності
секції ГІС та ДЗЗ з розрахунку на один комп'ютерний клас в якому
навчається 10 учнів**

Назва	Мінімальні характеристики	Кількість
Персональні комп'ютери (ноут буки)	Процесор: шестиядерний Intel Core i5-11400H (2.7 – 4.5 ГГц); Операційна система – Windows 11; Покоління процесора Intel 11-оє Tiger Lake; Обсяг оперативної пам'яті – 16 ГБ; Тип оперативної пам'яті – DDR4-3200 МГц; Обсяг пам'яті відеокарти – 4 ГБ; Відеокарта – NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti; Додаткові можливості ПК Вебкамера HD; Вбудований мікрофон; Вбудовані динаміки. Діагональ 16"	11 штук
Мультимедійна дошка	ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Операційна система: Windows Pro 10 СИСТЕМА Вбудовані пристрої: PC: ARM Cortex A73 Dual Core CPU / RAM 2GB / ROM 16GB ДИСПЛЕЙ Тип дисплея: LED; Технологія: Edge LED light; Діагональ: 65" / 1651 мм; Матеріал: загартоване скло 4 мм (Mohs level 7); Максимальна роздільна здатність: 3840x2160; Розмір однієї точки монітора: 0.372 мм; Яскравість: 350 кд/м2; Контрастність: 1 200 : 1; Максимальний кут зображення: 178°; ПК МОДУЛЬ Процесор: Intel Core i7-8700 Processor (3.2 ГГц); Ємність встановленої оперативної пам'яті: 8ГБ DDR4; SSD: 256 ГБ; Графічна карта: Nvidia GeForce GT 1030; Чіпсет: Intel H110; Мережа: 10/100/1000M; Wi-Fi: IEEE 802.11 ac Wi-Fi 5; Bluetooth: Bluetooth 4.2. ДИНАМІК Підтримка аудіовиходи: 2.1 канального звуку;	1 шт

	<p>Вихідна потужність: 3x10 Вт; Вихідна потужність сабвуфера: 15 Ватт.</p> <p>ХАРЧУВАННЯ Тип пристрою: блок живлення Розташування блоку живлення: внутрішній Вхідна напруга: АС 100-240 В; Вхідна частота: 50/60 гц.</p>	
--	--	--

5. З досвіду організації міжнародних івентів лабораторією «ГІС та ДЗЗ»

Освіта сьогодні виступає не лише інструментом набуття нових знань, навичок та компетенцій, але й рушієм змін, мобільності та підвищення якості життя людини. Тому доступна та якісна освіта визначена як одна глобальних цілей сталого розвитку ООН. Освіта окрім усього у 21 столітті має перед собою нове надважливе завдання – підготувати теперішніх учнів до життя в умовах стрімких глобальних змінах клімату, навчити їх не лише розуміти екологічну ситуацію в якій ми живемо але й постійно моніторити важливі для життя людини показники, як от якість повітря, води, можливі надзвичайні ситуації тощо, прогнозувати їх зміни й на цій основі ефективно приймати рішення. Одним з таких інструментів, який дозволяє проводити дослідження змін клімату та їх наслідки для екосистем різного рівня, процесів і явищ на земній поверхні є супутниковий моніторинг Землі, який дає змогу розуміти ретроспективу та сучасний стан події чи об'єкта та приймати більш ефективні рішення. Застосування ДЗЗ в освітньому процесі дозволяє впливати на формування кліматичної грамотності та критичного мислення учнів, розвивати більш відповідальне ставлення до навколишнього середовища.

ДЗЗ – міждисциплінарна наука, для вивчення якої потрібно залучити знання з географії, фізики, інформаційних технологій, математики, екології, наук про Землю, картографії тощо. Український досвід застосування супутникового моніторингу Землі в освітній процес шкіл та позашкілля на системній основі набувається уже більше 10 років в рамках діяльності Малої академії наук України, яка є центром ЮНЕСКО 2 категорії. у 2018 році організація доєдналася до мережі академій Копернікус і втілює в українську освіту принципи та цінності цієї програми. Зокрема через ряд міжнародних та всеукраїнських проєктів, укладання навчально-методичної літератури та колаборації з міжнародними партнерами, які працюють в напрямку популяризації, навчання та дослідження можливостей використання ДЗЗ та ГІС в освіті.

Аналізуючи освітні програми та проєкти високорозвинутих країн світу та країн, що розвиваються, ми побачили, що тема використання технологій ДЗЗ в освітньому процесі більшою чи меншою мірою висвітлена в освітньому процесі, тому було прогнозовано, що захід який в Малій академії наук України проводиться на системній основі за майже усіма науковими напрямками – Всеукраїнська літня школа – можна розширити до міжнародного масштабу. У 2019 році ця ідея була втілена в життя. Співробітники лабораторії «ГІЗ і ДЗЗ», як члена мережі академії Коперніус, розповсюдили листи на Міжнародні організації про цей захід та відкрили реєстрацію англійською мовою.

На захід зареєструвалося більше 100 учнів з різних куточків світу, зокрема: Польщі, Кенії, Індії, Словаччини тощо. Захід проходив очно у с. Поляна Свалявського району Закарпатської області (https://www.youtube.com/watch?v=8E5EK_fLYQI&t=6s), українські учасники приїхали на захід очно і проживали в готелі у форматі повного пансіону, що дозволяло не лише продумати та організувати їм освітню програму, але й розважальну та пізнавальну (екскурсії, інтелектуальні ігри, руханки тощо). Іноземні учасники брали участь у заході в режимі онлайн.

Програма заходу була складена таким чином, щоб учні вивчали різні теми від стихійних пожеж до зміни складників атмосферного повітря, але де це можливо в пріоритеті була обрана територія дослідження - Україна, це мало на меті по-перше максимально зорієнтувати українських учнів на майбутні дослідження проблем та різних екологічних ситуацій у нашій країні, а по-друге – познайомити іноземних учнів з Україною.

Одним з цікавих моментів в організації цього заходу, була участь учнів з Кенії, оскільки формат їх навчання відрізнявся від формату навчання усіх інших учасників школи. Зокрема, усіх учасників заходу навчали лектори – працівники лабораторії «ГІС та ДЗЗ», викладачі закладів вищої освіти України та Словаччини. Учні навчалися англійською та українською мовами. Формат організації освітнього процесу для кенійських учнів передбачав першочергове навчання вчителів, завданням організаторів було пояснити тонкощі використання освітніх платформ ЄКА під час заняття в школі та надати методичні матеріали, після чого ці вчителі навчали своїх учнів. Результативність такого підходу була значно вищою, ніж було очікувано, що було зумовлено рядом факторів, зокрема:

- Учні навчалися у своєму закладі освіти, що є для них звичним і комфортним;

- Учні знали один одного, тому були зосереджені повністю на освітньому матеріалі, нові знайомства їх не відволікали;

- Новий матеріал читав їхній вчитель, який знає особливості сприйняття інформації кожним з його учнів;
- Там де учні не все повністю розуміли англійською мовою, вчитель пояснював рідною;
- Одразу після занять в школі на прикладах з території України, вчитель показував як за аналогією можна ті ж екологічні ситуації досліджувати в Кенії;
- Двоє кенійських вчителів змогли організувати та навчати більше 20 учнів, що є хорошим показником ефективності.

Проаналізувавши цей досвід було вирішено, що така взаємодія з вчителями, які мають бажання використовувати технології ДЗЗ в освітньому процесі, який вони організовують, має носити більш системний характер і має виходити за межі проєкту «Міжнародна літня школа з ДЗЗ».

За основу формату взаємодії з іноземними вчителями було взято формат спецкурсів для українських освітян, який був удосконалений з 2018 року в рамках діяльності лабораторії «ГІС та ДЗЗ». Ціллю Міжнародних курсів для освітян було: по-перше, інтегрувати українських освітян та науковців, які підвищували свою кваліфікацію на цьому заході в міжнародне середовище однодумців, які шукають нові технології та ресурси для підвищення якості освітнього процесу в їх закладах освіти; по-друге, удосконалити мовні навички учасників термінологією з ДЗЗ; по-третє, сформувати певне ком'юніті зацікавлених у використанні технологій ДЗЗ вчителів та науковців, які можуть в подальшому не лише підтримувати нові знайомства, але й створювати разом спільні проєкти.

Перші такі курси було проведено осінню 2021 року (<https://www.youtube.com/watch?v=uiD0uOhUNf4>), до них долучилися освітяни з 12 країн світу, що слугує доказом того, що такі курси затребувані. Оскільки, був прогнозований великий попит на курси, а ресурс навчати був обмежений, то постало питання, як обирати учасників. Найбільш оптимальним рішенням стало написання мотиваційного листа, чого дотримуються і в сьогоденних проєктах. Перш за все, так можна визначити, що «рухає» вчителем, чому він хоче познайомитися з цими технологіями. Це гарний спосіб познайомитися з потенційним учасником заочно, і якщо освітянин затратив час і зусилля аби написати «розгорнутий», «аргументований» мотиваційний лист, то й більша ймовірність, що він вмотивований затратити свій час і зусилля на опанування матеріалів курсу.

Зміст курсу був скорегований на запити освітянської спільноти, тобто головне питання, на яке організатори намагалися дати відповідь на кожному із занять курсу було «Як я можу використати ці ресурси в освітньому процесі конкретно моєї країни, конкретно мого закладу освіти?». Оскільки, освітяни і

науковці були різного рівня підготовки (від молодого шкільного вчителя до професора закладу вищої освіти), дехто уже був знайомий з фізичними основами ДЗЗ, більшість – ні, тай освітні програми Польщі, Чорногорії, Румунії і Філіппін відрізняються, тому нами було обрано фокус вивчення ключових тем, як от: дослідження надзвичайних ситуацій, моніторинг глобальних змін клімату, аналіз вегетаційних процесів та їх показників, дослідження стану гідрологічних об'єктів, тощо. У перспективі ми вбачаємо необхідність у партнерстві із зацікавленими освітянами з інших країн створювати освітні матеріали за краєзнавчим принципом, для кожної країни окремо, і перекладати їх на рідну мову цієї країни.

Завершальним етапом Міжнародних курсів для освітян було – підготовка та захист наукового проєкту у вигляді презентації, таким чином учасників націлювали аби вони обирали для дослідження територію своєї країни. Такий підхід не лише про те, що учасникам цікавіше та ближче досліджувати свою країну, а й про те, що інші учасники можуть ближче познайомитися із проблемами, цікавими процесами чи явищами інших країн і безпосередньо розпитати у філіппінців про тайфуни і їх вплив на життя мешканців цієї країни, у чорногорців про забрудненість атмосферного повітря у пік туристичного сезону в Будві, у румунів, як «розросталося» місто Бухарест протягом останніх 20 років тощо.

II. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАПРЯМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДХОДІВ STEAM-ОСВІТИ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

1. Засади програми в контексті сьогодення.

Аналіз українського досвіду реалізації наукової освіти продемонстрував позитивний ефект від поширення сучасних освітніх практик, що резонують з економічними та управлінськими трендами сучасності. Вже обґрунтованим є підхід, відповідно до якого поширення ідей наукової освіти є однією із стратегій переорієнтації української системи підготовки майбутніх кадрів для сучасного глобального ринку праці, наукомісткого й технологічно насиченого порядку денного розвитку людства [14].

Тому робота над практично-орієнтованими темами в галузі хімічних технологій з учнями займає особливе місце в підготовці до викликів воєнного та післявоєнного часу, бо дає можливість окрім, власне реалізації наукової освіти, в режимі реального часу долучати молодь до вирішення поточних практичних проблем. До того ж, наша держава досі лишається приналежною до країн, що мають потужний хімічно-промисловий комплекс, а хіміко-технологічні процеси тісно пов'язані й з іншими галузями промисловості [15].

Також реалізація програми “Хімічні технології” побудована відповідно Концепції розвитку природничо-математичної освіти, що є одним з пріоритетів розвитку сфери освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, що відповідає запитам сьогодення та потребам суспільства [16, 17].

Метою програми є, насамперед, показати, що хімія, хімічні технології й природничі науки не тільки предмети одного циклу про світ, що оточує людину, але й зазначити, що для опису і тлумачення природничих явищ застосовуються як тексти різних типів, математичний інструментарій, засоби художньої візуалізації тощо. Також першочерговим є створення для учнівської молоді середовища, де вони можуть опанувати необхідні знання і навички в практичному напрямі хімії й, власне, хімічних технологій; оволодіти теоретичними основами та практичними навичками наукового методу, науково-дослідницької проєктної діяльності та ділового спілкування; розвивати навчально-пізнавальні здібності та креативне мислення; формувати

здатності злагоджено працювати в команді; підготувати учнів до професійного самовизначення та дієвої участі у житті громадянського суспільства; підвищити зацікавленість учнів наукою та технологіями загалом. Важливими також є сприяння співпраці шкіл/позанавчальних закладів освіти та бізнес-середовища, а також формування практично орієнтованої природничо-наукової картини світу. Основні завдання програми полягають у формуванні уявлення про фізико-хімічні явища, які відбуваються в доквіллі, живих системах і застосовуються в людській діяльності та опануванні різними способами та методами наукових досліджень, фіксацією результатів досліджень у хімії. Окрема увага приділяється освоєнню комунікативних навичок під час взаємодії в команді та здійснення проєктного менеджменту. Основні компетентності у природничих науках і технологіях реалізуються через систематичну навчально-дослідницьку діяльність на кожному занятті. Уміння вчитися впродовж життя в контексті програми передбачає: організувати самоосвіту з хімії, а саме – визначати мету, планувати, добирати необхідні засоби; спостерігати хімічні об'єкти та проводити хімічний експеримент; виконувати навчальні проєкти хімічного й соціально-екологічного змісту. Ініціативність і підприємливість в контексті програми передбачає: виробляти власні цінності, ставити цілі, діяти задля досягнення їх, спираючись на хімічні знання; залучати партнерів до виконання спільних проєктів з хімії; виявляти ініціативність до роботи в команді, генерувати ідеї, брати відповідальність за прийняття рішень, вести діалог задля досягнення спільної мети під час виконання хімічного експерименту та навчальних проєктів. Соціальна та громадянська компетентності в контексті програми передбачає: співпрацювати з іншими над реалізацією соціально значущих проєктів, що передбачають використання хімічних знань; працювати в групі зацікавлених людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість до розв'язування проблем збереження довкілля. Екологічна грамотність і здорове життя в контексті програми передбачає: усвідомлювати причинно-наслідкові зв'язки в природі і її цілісність; використовувати хімічні знання для пояснення користі та шкоди здобутків хімії і хімічної технології для людини та довкілля; обережно поводитися з хімічними сполуками і матеріалами в побуті; брати участь у реалізації проєктів, які спрямовані на поліпшення стану довкілля завдяки досягненням хімічної науки; дотримуватися правил екологічно виваженої поведінки в доквіллі.

Загальними принципами організації освітнього процесу є: науковість і постійне застосування наукового методу, синтез інтелектуальної та практичної діяльності, індивідуальний підхід, послідовність і поступовість викладення матеріалу. Програма передбачає проведення різних форм занять, зокрема: інтерактивних лекцій, індивідуальних занять в тьюторському підході, тренінгів, конференцій, семінарів, проєктної роботи з використанням методів проблемного-пошукового і дослідницького навчального завдання, навчання, базованого на відкриттях (inquiry-based education), моделювання та системного аналізу [18].

Однією з цілей навчання природничо-наукових дисциплін є розвиток такого ставлення, яке спонукає учнів/студентів брати активну участь у вирішенні наукових проблем. Таке ставлення сприяє подальшому оволодінню науковими й технічними знаннями й застосуванню їх на користь людини в особистісному, локальному/ національному та глобальному масштабах, а також сприяє розвитку самоефективності [19,с.57]. Тому робота учнів в секції щотижня містить інформацію про цілі сталого розвитку, поточну економічну інформацію, пов'язану з хімічними технологіями та викликами виробництва, сучасні наукові відкриття та дослідження місцевості проживання учнів. Також заняття повністю побудовані на компетентнісному підході в освіті України, що закріплений у Законі України про освіту, Державних стандартах початкової та базової і повної середньої загальної освіти та Концепції Нової української школи [20,21,22].

Педагогічна концепція «наукова освіта» (science education) використовується для позначення освітнього процесу, побудованого на принципах дослідницької діяльності. Під педагогічною концепцією наукової освіти ми розуміємо систему фундаментальних знань про організацію освітнього процесу, що побудований на принципах дослідницького навчання задля розвитку наукового мислення та формування дослідницької компетентності учня. Метою впровадження цієї концепції в освіту є виховання нової генерації науковців, новаторів, винахідників, яка базується на певних методиках, методах, формах навчання та навчальному змісті. Учитель не виконує роль єдиного джерела інформації, щоб передати її учням, а є наставником, який курує комплексами учнівських досліджень. Отже, метою наукової освіти, як педагогічної концепції, є популяризація та вивчення науки серед учнів, яка охоплює такі сфери, як науковий зміст, наукові методи, історія науки, засоби та принципи, деякі суспільні науки, а також педагогічні

технології та методики. Навички 4К (комунікація, командна робота, критичне мислення, креативність) органічно вплітаються в концепцію наукової освіти, оскільки кожен етап дослідження формує їх [23]. Розвиток виховання секції починається з усвідомлення потреб та цінностей, що задовольняються науково-дослідною роботою й стають основою принципів для керунку в роботі. Потреби та цінності породжують принципи, під які створюються технології реалізації змісту програми.

2. Досвід впровадження методів дослідницько-експериментального напрямку з використанням підходів STEAM-освіти «Хімічні технології»

Творча та відкрита науково-експериментальна атмосфера системи освітнього процесу Малої академії наук України сприяла практичному пошуку й апробації методу проектного менеджменту, тьюторського підходу та навчання, базованого на відкриттях. З 2018 року систематично проводились майстер-класи та вебінари, що висвітлювали ідеї та напрацювання з частковою імплементацією й поширенням досвіду.

Програма впроваджувалась протягом 2018-2022 рр. під час роботи секції «Хімічні технології» на базі КПНЗ «Київська Мала академія наук учнівської молоді» (далі КМАНУМ). Повний текст програми опублікований в збірнику інноваційних практик наукової освіти учнів Малої академії наук України [18].

Також результатом впровадження стали освітні програми підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних та інших категорій працівників «П'ять кроків організації STEM-освіти в початковій школі» та «Науковий метод в умовах війни» і триває підготовка програм «Науковий тьюторинг в роботі з учнями 7-11 класів» та «Проектний менеджмент учнівських STEAM-проектів». Оскільки секція поки що не представлена Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт МАНУ (вихованці з роботами беруть участь в секції хімії), то також в найближчому майбутньому будуть створені організаційні передумови масштабування методики у територіальних відділеннях і створення секції «Хімічні технології» на даному конкурсі й цілісна програма підготовки керівників відповідної секції.

Освітній процес був організований наступним чином: 9 годин на тиждень, з яких 2 години – теорія, 3 години – практичне заняття та 4 години – консультація. В результаті опанування курсу учні створювали індивідуальні та групові науково-дослідницькі проекти екологічного, економічного чи соціального спрямування. Перші проекти були більше спрямовані на формування підприємливості та навчання учнів співпраці з реальними замовниками з використанням елементів методики TheoPrax (проекти «EcoCards2019», “Самоцвіти” та частково завершений «Еко-посуд») у співпраці з іншими співробітниками МАНу та участю в фестивалі стартапів «Class-IDEЯ». У зв’язку з пандемією групова робота учнів в офлайн форматі була ускладнена й основна діяльність відбувалась більше в напрямку більш класичних індивідуальних робіт з подальшою підготовкою до участі в різноманітних конкурсах.

Терміни та поняття в програмі та методичних рекомендаціях вживаються відповідно до Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування [24]. Дослідницька компетентність і результати дослідно-орієнтованого навчання забезпечують здатність виконувати дослідницькі навчальні завдання за визначеними алгоритмами, що відповідають за складністю третьому рівню Національної рамки кваліфікацій для профільної середньої освіти і другому рівню Національної рамки кваліфікацій для базової середньої освіти [25].

Особлива увага під час реалізації програми приділена: комунікації через взаємодію в колективі з метою виконання завдань та продукування деталізованих усних і письмових повідомлень; формуванню відповідальності та автономії через роботу й навчання під керівництвом або наглядом з певною самостійністю, індивідуальній відповідальності за результати виконання завдань під час навчання та дослідницької діяльності. Ці рамки кваліфікацій повністю реалізуються через педагогічну технологію тьюторингу.

3. Опис основних підходів та методів роботи відповідно до змісту програми

Програма містить наступні структурні розділи й підрозділи з орієнтовним розподілом годин:

Розділ 1. Основи наукових досліджень (45 год)

1.1. Особливості науково-дослідної роботи (18 год)

1.2. Науково-дослідна проектна робота напрямку хімічні технології (27 год)

Розділ 2. Хімічні технології як практико-орієнтована галузь науки
(45 год)

2.1. Ресурси хімічних технологій (9 год)

2.2. Проблеми та задачі хімічних технологій як прикладної науки (18 год)

2.3. Хімічна технологія виробництва полімерів (18 год) (може бути змінено відповідно до тематики робіт)

Розділ 3. Проектний менеджмент (54 год)

3.1. Ефективність командної роботи (27 год).

3.2. Формування пропозиції та робота з замовником (18 год)

3.3. Проміжний контроль роботи над проектом (9 год)

Розділ 4. Хімічні технології в контексті цілей сталого розвитку (36 год)

4.1. Хімічні технології в розвитку техніки (9 год)

4.2. Хімічні технології та довкілля (9 год)

4.3. Хімічні технології та економіка (9 год)

4.4. Хімічні технології та соціальна сфера (9 год)

Розділ 5. Організація проектної науково-дослідної діяльності (88 год)

Розділ 6. Екскурсії на виробництво, тематичні заходи (36 год)

Підсумкові заняття. Захисти проектів (18 год)

Науковий метод. У книзі «Мистецтво навчати. Як підготувати дитину до реального життя» Т. Вагнер і Т. Дінтерсміт зазначають, що в моделі освіти ХХІ століття навичками, що сприяють успіху, стають розуміння того, як влаштовано світ, уміння формулювати і перевіряти наукові гіпотези, ставити продумані запитання та проводити експерименти, створювати щось нове на основі наукових принципів, застосовувати наукові принципи на межі різних наук та творчо підходити до наукової роботи. З початку ХХІ століття найбільш теоретично обґрунтованою і практично підтвердженою педагогічною технологією, що відповідає цим викликам, стає навчання за Inquiry-Based Learning (англ.) — навчання на основі учнівських запитів через дослідження. Навчання за цією технологією узгоджується й з ключовими принципами Нової української школи. Під час такого навчання учень ставить запитання, шукає на них відповіді, формулює передбачення і гіпотези, обговорює результати своїх міркувань з іншими учнями, експериментально перевіряє їх в умовах реального чи віртуального комп'ютерного експерименту.

Поради щодо розроблення гіпотез – Ідеї для гіпотез часто є наслідком виявлених проблем або порушених питань. Щоб допомогти розробити ідеї

гіпотези, запишіть декілька запитань до теми, яку досліджуєте. Спробуйте обмежити запитання тими, які можна дослідити. Потім напишіть гіпотезу. – Переконайтесь, що гіпотеза є передбаченням. – Переконайтесь, що гіпотезу можна перевірити шляхом дослідження. – Перевірте, як ви сформулювали гіпотезу. Правильно сформульована гіпотеза має форму твердження «Якщо.. тоді...»

Більшість практичних занять з Розділу 1 «Основи наукових досліджень» та Розділу 5. «Організація проєктної науково-дослідної діяльності» здійснюються за посібниками Н.І. Поліхун, зокрема «Основи наукових досліджень: робочий зошит» (2021) та «Як стати дослідником» (2012). У старших класах доцільно не тільки звертати увагу на саме формулювання і можливість перевірки твердження-гіпотези, а й вводити поняття незалежної і залежної змінної в гіпотезі та ознайомити учнів із загальною стратегією формулювання гіпотез. Формалізовані гіпотези містять дві змінні — «незалежну» і «залежну». Незалежна змінна — це та, яку учні, «як учені», контролюють/вивчають, а залежна — та, за якою вони спостерігають та / або змінюють/ коли вимірюють результати. Пропонуємо наступні поради щодо обмірковування та написання гіпотез для роботи зі старшокласниками: Першим кроком є постановка запитання. Перш ніж скласти гіпотезу, учні мають чітко визначити запитання, яке їх цікавить. Наступним кроком є перетворення запитання на твердження. Гіпотеза — це твердження, а не запитання. Гіпотеза в навчанні — це не наукове запитання. Гіпотеза — це передбачення того, що станеться, і яке можна протестувати. Запропонуйте учням зробити формулювання чітким і зрозумілим. Хороша гіпотеза написана зрозумілою та простою мовою. При написанні гіпотези потрібно визначити залежні й незалежні змінні. Хороша гіпотеза визначає змінні в простих для вимірювання термінах. Важливо переконатися, що гіпотеза може бути перевірена. Щоб довести або спростувати гіпотезу, потрібно провести експеримент і провести вимірювання або зробити спостереження, щоб побачити, як пов'язані дві змінні. Важливою умовою є також можливість повторити експеримент декілька разів, якщо це необхідно [26].

Основні етапи наукового методу можна скорочено представити у вигляді п'яти кроків: спостереження (що зацікавило, викликало питання), пошук інформації, формулювання гіпотези, експериментальна перевірка гіпотези, аналіз даних і формулювання висновків. [27, с 30].

Важливо дотримуватись етапів проєктування дослідницького завдання: опис життєвої ситуації, пошук вирішення проблеми й формулювання гіпотези, пошук додаткових відомостей та дослідження з добром ефективних способів вирішення проблеми [26, с 38].

Формування наукової грамотності. Термін «наукова грамотність» (Scientific Literacy – SL) відображає цілі наукової освіти, яка має поширюватися на всіх учнів та означає широту та прикладний характер цілей наукової освіти, являє собою континуум наукових знань та пізнавальних інтересів і здібностей, що пов'язані з науковими дослідженнями, включає багато вимірів і взаємозв'язки науки з технікою, є основою для оцінки ступеня розвитку компетентностей моніторинговим дослідженням PISA.

Наукова грамотність – фундаментальна основа здатності володіння сучасними компетенціями та технологіями, що базується на науковому способі пізнання світу, і є достатньою для прийняття ефективних рішень не лише в особистому та соціальному житті, а і в прикладних питаннях, які пов'язані з розумінням природи речей.

Значущість компоненту NOS (Nature of Science) – в структурі наукової грамотності буде залежати від того, з яким баченням (за Д. Робертсом) ми маємо справу. Виділяють три типи бачення наукової грамотності (за Sjöström J., Eilks I.): науковий освітній шлях, наука для всіх та наука для трансформацій [28].

Для роботи з учнями під час роботи в секції найкраще наукова грамотність реалізовуватиметься через науковий освітній шлях з направленістю на розвиток наукового розуміння. Це підтверджується в бесідах з учнями щодо їх подальших наукових планів та запитів під час роботи. Також це підтверджує оцінювання з наукової компетентності учнів МАН України, проведене з учнями секції з листопада по червень 2021-2022 рр.

Природничо-наукова грамотність (2015 р.) – це здатність людини як свідомого громадянина вивчати й розв'язувати питання, пов'язані з наукою та ідеями про науку. Науково грамотна особа готова аргументовано міркувати про науку й технології, що потребує таких компетентностей: • пояснювати явища науково – упізнавати, пропонувати й оцінювати пояснення для низки природних і технологічних явищ; • оцінювати й розробляти наукове дослідження – описувати й оцінювати наукові дослідження та пропонувати шляхи наукового розв'язання проблем; • інтерпретувати дані й докази з наукової позиції – аналізувати й оцінювати дані, твердження й аргументи, подані в різні способи, а також робити відповідні наукові висновки [29].

В Розділі 2 «Хімічні технології як практико-орієнтована галузь науки» дуже важливим компонентом є розрізнення для вихованців різниці між шкільною хімією та хімічними технологіями. Хімічна технологія - прикладна наука про найбільш ефективні методи і способи перетворення сировини на предмети споживання, засоби виробництва і різні види енергії із застосуванням хімічних перетворень, у процесі яких змінюються хімічний склад і властивості речовин. Для хіміків-технологів хімічне перетворення – це не лише мета, але й засіб отримання цільових продуктів у промислових масштабах. А для цього потрібні поглиблені знання з вищої математики, технічної механіки, гідравліки, електротехніки, термодинаміки, програмування, екології, біології, фармакології, мінералознавства тощо.

Хімічні технології нерозривно пов'язані з більшою кількістю дисциплін, ніж первинно хімія. В хімічному виробництві, на відміну від шкільної хімії, домінують практичний характер (отримати цільові продукти), значні кількості реагентів (в тому числі природної сировини, де багато домішок), економічна доцільність (практичний вихід), акцент на реальність перебігу хімічних взаємодій; обов'язковою фінішною стадією виробництва є надання цільовому продукту ознак промислового товару (фасування, гранулювання, маркування тари тощо), а споживацькі властивості цільового продукту є наперед заданими й мають відтворюватись стільки часу, скільки існує конкретне виробництво [30].

Тьюторський підхід. Значущими соціальними наслідками впровадження STEM-освіти є формування у молоді раннього професійного вибору, усвідомлення його значущості на особистісному і суспільному рівні, популяризація інноваційної інженерної діяльності, підтримка обдарованої молоді тощо [31]. В той же час актуальним залишається питання індивідуалізації навчання для уможливлення розкриття потенціалу кожного учасника навчального процесу, і однією з таких педагогічних технологій є тьюторинг – системний індивідуальний супровід учня [32]. У зв'язку з переходом на переважно дистанційні форми навчання у середніх та вищих навчальних закладах потреба тьюторського супроводу стала ще більш актуальною. Практики тьюторства є вже затребуваними для студентів вищих навчальних закладів і в Україні активно ведуться дослідження та розробки в даному напрямку такими науковцями як Бойко А.М., Дем'яненко Н.М., Швець Т.Е. та ін.[33]

Разом з цим, в загальноосвітніх навчальних закладах, в тому числі приватних, вже йдуть активні впровадження тьюторських практик [34].

Тьюторинг концентрується на роботі з такими наскрізними й ключовими на заняттях темами, як цінності, сильні сторони, точки росту, потреби, постановка цілей, планування досягнення цілей та мети, рефлексія, підвищення рівня самостійності.

У Розділі 4. «Хімічні технології в контексті цілей сталого розвитку» важливою наскрізною лінією є наголошування, що для успішності STEAM-проєкту та науково-дослідної роботи важливо, щоб він відповідав цілям та принципам сталого розвитку [35].

Для учнів їх зручно подавати за категоріями впливу на здоров'я, суспільство, економіку та навколишнє середовище. Для того, щоб від локального погляду на проблему перейти до розуміння цілей сталого розвитку та достатньої мотивації для вирішення задач STEAM-проєкту, підходять тьюторські інструменти на визначення цінностей з подальшим їх використанням як відправної точки. Послідовний рух за питаннями «чому це важливо?», «як це має бути реалізовано?», «що має бути отримано?» передбачають послідовну розбудову мотивації та розуміння учнями не просто кінцевої мети у вигляді певного продукту й розробки, але й проактивного уявлення про вплив та значення їхньої діяльності у відповідності до власних потреб та для сталого розвитку в локальному та глобальному розрізі [36].

Одним з найбільш успішних у застосуванні для STEAM-проєктів є методика постановки та досягнення цілей SMART (аббревіатура від критеріїв відбору мети - Simple, Measurable, Achievable, Realistic, Time bound). Мета проєкту, як і процедура її реалізації, буде зрозумілою, якщо вона сформульована просто, виглядає реалістично, має часові рамки і її досягнення може бути виміряне у певний спосіб [37].

Зв'язати теорію шкільних програм з безпосередньою реалізацією STEAM-проєкту допомагає класична висхідна схема обговорення з підопічним в тьюторингу: мета – задачі – ресурси [38, 39].

Суть методів IBSE (Iquiry Based Science Education). Навчання, базоване на відкриттях - один з підходів наукової освіти, який на відміну від традиційної моделі, коли вчитель надає факти, а учні їх вивчають – дає дітям можливість досліджувати, експериментувати, ставити питання та розробляти відповіді на основі власних міркувань. Власних – це означає, що цінністю є дійсно добуте самостійно осяяння й розуміння якогось процесу через власне дослідження закономірностей, без готових відповідей. Основні принципи методів IBSE: самостійна робота учнів у групах має вирішальне значення;

зміна парадигми викладання: учень вчиться сам, а не викладач навчає; використання наукового досвіду; цикл наукового пізнання як основа планування навчального процесу; Суб'єктивний підхід, сприятлива атмосфера та побудова стосунків учитель – учень [40, 41]. Організація навчального процесу з використанням елементів навчання, базованого на відкриттях, власне й відбувається через формування наукової грамотності з постійним використанням наукового методу. У процесі STEM-уроку учні можуть використовувати мобільні телефони і планшети, а елементи комп'ютерного моделювання можна опанувати на додаткових заняттях й ознайомитися з принципами роботи таких систем комп'ютерного моделювання (СКМод) як лабораторія МАНЛаб, STEM Alliance, Scientix, STEM Lesson Microsoft Education, Minecraft: Education Edition, PhET, комп'ютерні моделі на порталі CK-12. org, GoLab, OLABS [26, с 37].

Проектний менеджмент. Вище описувався ціннісний підхід до роботи через цілі сталого розвитку та цінності, власне, самих вихованців КМАНУМ. Для проектної діяльності підходить так зване «золоте кільце» С.Сінека. Чому/навіщо? (Чому важливо займатися цим проектом?) Як? Як можна досягнути мети проекту? Що? Що треба виготовити/отримати в результаті? Це дозволяє побудувати міцний ціннісний фундамент для подальшої роботи й підтримку мотивації.

Робота секції хімічних технологій з елементами методики TheoPrax включає наступні практики: мапування громади та ресурсів середовища, розподіл робочих груп учнів та їх функціонал та комунікацію з реальним замовником, у якого є проблема або запит, над яким працюють учні. Мапування громади та ресурсів включає реальне занесення на карту наступних об'єктів: підприємства, місцеві бізнеси, відпочинкові зони тощо, ресурси (відходи, певна сировинна рослинність, час та доступ до лабораторій тощо). Таке мапування перед початком роботи розширює можливості та бачення вирішення проблемного питання в подальшому й народжує дійсно практично-орієнтовані ідеї майбутніх проектів. Зокрема, так сталося з проектом «EcoCards2019» та «Еко-посуд», де сировинною базою стали паперові відходи школи та зарослі ваточника сирійського, з чого й почалися ідеї проектів і подальший пошук зацікавлених сторін [42].

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, захист науково-дослідного проекту та представлення відповідної документації: протоколи діяльності, звіти та

матеріали презентації. Окрім конкурсних робіт, учні також представляють свій досвід на відкритих заходах та освітянських конференціях (див. приклади реалізованих проєктів).

4. Додаткові матеріали для викладачів

Спеціалізовані Інтернет – ресурси з безкоштовним доступом

Інтерактивна періодична система хімічних елементів будь-якою мовою
<https://ptable.com>

Навчальні віртуальні об'єкти з хімії <https://chem.libretexts.org/?mt-language=UK>

Віртуальна лабораторія (англійською, переклад в браузері або завантажити український варіант)
https://chemcollective.org/chem/common/vlab_walkthrough_html5.php

Німецький досвід: Як школи та університети долають проблеми великого бізнесу (навчальна методологія TheoPrax)
<https://osvitoria.media/experience/nimetskyj-dosvid-yak-shkoly-ta-universytety-vyrishuyut-problemy-velykogo-biznesu/>

Приклади реалізованих проєктів на базі роботи секції

Освітні програми підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних та інших категорій працівників:

“П'ять кроків організації STEM-освіти в початковій школі”
<https://edway.in.ua/uk/mpk/319/detail/>

“Науковий метод в умовах війни” <https://kman.org.ua/ua/Storinka-pedahoha>

Посилання для висвітлення роботи секції хімічних технологій з елементами методики TheoPrax:

1) Презентації проєктів “EcoCards2019”, “Самоцвіти” та ін. “інтернет-конференція “На Урок”, дивитись з 5:30
<https://youtu.be/EEDN9OVcyAI?t=19711>

2) презентація досвіду учнями у бібліотеці КПІ
<https://www.facebook.com/SchoolinGorbovychi/posts/506944586658249>

3) Звіт-перебіг проєкту “EcoCards2019” у Фейсбук
<https://www.facebook.com/EcoCards2019>

ІІІ. СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛУ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ (OJS) ДЛЯ ОПРИЛЮДНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ МАН УКРАЇНИ

1. Вступ

Методичні рекомендації створені для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників, які працюють із талановитою та обдарованою молоддю, яка цікавиться науковою та дослідницькою діяльністю.

Відповідно до Закону України про наукову та науково-технічну діяльність під науковою діяльністю розуміється “інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження” [1].

Під дослідницькою діяльністю учнів нами розуміється “специфічна діяльність, яка регулюється свідомістю і активністю особистості, спрямована на задоволення пізнавальних, інтелектуальних потреб, продуктом яких є нові знання” [2].

Як наукова так і дослідницька діяльність передбачає свій логічний результат – нове знання, здобуте під час наукової та/або дослідницької діяльності та зафіксоване у формі наукового звіту, праці, доповіді, повідомлення, монографії, відкриття та ін. Науковий результат - нове знання, здобуте під час наукових діяльності та ін. Цінність такого результату полягає саме у максимальному поширенню та використанню його іншими дослідниками.

Саме тому публікаційна діяльність є невід’ємною складовою сучасних наукових досліджень та є одним із ключових кількісних та якісних показників наукової діяльності наукових працівників. В епоху Четвертої індустріальної революції, коли бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволив удосконалити публікаційну діяльність дослідників та створити сучасні системи ідентифікації науковців та бібліографічні і наукометричні бази даних, з’являється практика поширення результатів своїх досліджень у системі Open Science та практика відкритого доступу до таких результатів. Безумовно, все це дозволяє отримати відкритий доступ до результатів наукової діяльності як окремих науковців, так установ, в яких вони проводять дослідження.

Питання публікаційної діяльності науковців не є предметом даних методичних рекомендацій і не підлягає обговоренню. Ми тільки зауважимо, що тенденція до використання наукометричних баз та використання

відкритих електронних журнальних систем в публікаційній діяльності наукових працівників стабільно стрімко збільшується [3].

Однією із задач створення зазначених методичних рекомендацій є поширення практики використання відкритих електронних журнальних систем саме серед талановитої та обдарованої учнівської молоді, яка цікавиться науковою та дослідницькою діяльністю.

Ми впевнені, що зазначена талановита та обдарована учнівська молодь продовжує отримувати в умовах воєнного стану в Україні спеціалізовану освіту наукового спрямування, проводить дослідницьку діяльність, результати якої продовжують публікують в наукових виданнях. Враховуючи тенденцію до глобальної цифровізації та відкритого наукового простору ми впевнені у необхідності публікацій саме у відкритих електронних журнальних системах на платформі Open Journal Systems.

2. Концептуальні засади створення та використання електронного журналу відкритого доступу

2.1. Теорія і практика використання електронних журналів відкритого доступу

Аналізуючи сучасну науково-методичну літературу [4], [5] та публікаційний простір відкритих електронних журнальних систем, ми фіксуємо популярність відкритих електронних журнальних системи на платформі Open Journal Systems (OJS). OJS сьогодні не є новими для науковців і доволі поширені серед закладів вищої освіти України. OJS активно використовуються з метою оприлюднення та поширення використання результатів наукових і науково-педагогічних досліджень.

Аналізуючи відкритий електронний публікаційний простір ми фіксуємо суттєву перевагу публікацій наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників, студентів вищих навчальних закладів, які оприлюднюють свої бакалаврські та магістерські роботи. Талановита та обдарована учнівська молодь публікує результати своєї діяльності у вищезазначених електронних виданнях. Ми ж пропонуємо установам та закладам, які працюють із талановитою та обдарованою учнівською молоддю (наукова та дослідницька діяльність) створювати власні відкриті електронні журнальні системи на платформі OJS. Перевагами такого підходу на нашу думку є:

- поширення програмного забезпечення за ліцензією GNU General Public License, яке передбачає безкоштовне його використання;
- інтерфейс передбачає використання понад 30 мов;

- програмне забезпечення може бути розгорнуте на будь-якому сервері, де в якості бази даних використовується MySQL;

- підвищення рейтингу навчального закладу, який розгортає та активно використовує OJS за рахунок популяризації результатів своєї діяльності, збільшення показників індексування публікацій працівників закладу;

- створення та постійне подальше наповнення електронного портфоліо майбутніх науковців та дослідників, результати наукової та дослідницької діяльності вже сьогодні стають надбанням та є поширеними для використання іншими;

- популяризація наукової діяльності, ідеї відкритої науки та підвищення соціального статусу майбутнього науковця-дослідника.

Для отримання зазначених переваг та на виконання програми спільної діяльності Міністерства освіти і науки України та Національної Академії Педагогічних наук України на 2021-2023 роки командою відділу проєктування розвитку обдарованості дитини Інститут обдарованої дитини НАПН України на платформі OJS було розгорнуто відкритий електронний журнал для талановитої та обдарованої молоді <https://ojs.iod.gov.ua>.

Нами було розроблено дорожню карту, яка складалась з наступних етапів (рис. 1):

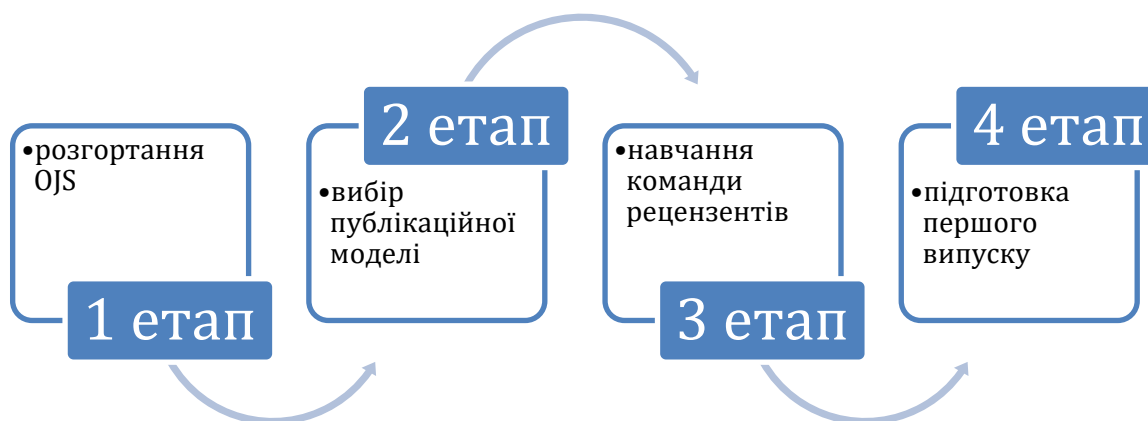


Рис.1. Дорожня карта створення відкритого електронного журналу

I етап передбачає розгортання платформи OJS та її первинні налаштування. На даному етапі необхідно визначитися із вибором хостингу та доменого імені для майбутнього електронного видання.

II етап передбачає процедуру вибору та затвердження публікаційної моделі електронного видання. Результатом даного етапу має бути затверджене Положення про електронне видання.

III етап передбачає організаційну підготовку команди рецензентів, а саме їх навчання до публікаційної діяльності як в ролі авторів так і в ролі рецензентів.

IV етап передбачає організацію випуску першого номеру видання.

Зупинимось більш детально на I етапі – етапі вирішення технічних завдань. Результатом даного етапу є розгорнутий на сервері та структурований за архітектурою електронний журнал.

I етап. Технічні засади. Розгортання електронного видання

Як ми вже зазначали, OJS – відкритий програмний продукт, який дозволяє створювати відкриті електронні наукові журнали.

Завантажити програмне забезпечення можна за наступним посиланням https://pkp.sfu.ca/ojs/ojs_download/ та розгорнути на своєму веб-сервері. Якщо немає власного веб-сервера – корисними будуть наступні ресурси, які передбачають можливість оренди хостінгу: <https://hostiq.ua;> <https://www.ukraine.com.ua;> <https://thehost.ua;> <https://uahosting.com.ua;> <https://ua-hosting.company;> <https://freehost.com.ua;> <https://uh.ua> та ін.

Після розгортання OJS необхідно заповнити наступні метадані майбутнього електронного видання. Вносити дані дуже бажано одразу двома мовами: українською та англійською. Позначається також і періодичність публікацій електронного видання.

Назва журналу вноситься українською та англійською мовами одночасно.

Окремим блоком подається склад редакційної колегії на чолі із Головним редактором: повне прізвище та ім'я, місце роботи, посада, науковий ступінь та наукове звання кожного члена редакційної колегії. Склад редакційної колегії визначається окремим нормативним документом – Положенням про електронне видання, про яке буде присвячений окремий розділ методичних рекомендацій.

Зображення першої сторінки журналу можна завантажити на етапі випуску першого номеру – це має бути графічний файл у форматі .jpeg, .gif, .png, .bmp.

Переконаймося, радимо одразу розпочати процедуру отримання міжнародного стандартного серійного номеру печатної версії журналу (ISSN PRINT) та міжнародний стандартний серійний номер онлайн версії журналу (ISSN ONLINE).

Поштова адреса зазначається стандартно у форматі: вулиця, номер будинку та офіс, місто, область та індекс.

Подаються також відомості про контактну особу – прізвище та ім'я, посада, місце роботи та e-mail. За бажанням може бути додано поле з інформацією про телефон та факс.

Відомості про Видавця подаються у форматі: повна назва Видавця українською та англійською мовами, стислі відомості про нього та посилання на його веб-сайт.

Якщо електронне видання розгортається за кошти або підтримки інших організацій або донорів – варто це зазначити, вказавши їх повні назви та стислу інформацію щодо спонсорів.

З метою кращого індексування пошуковими системами у майбутньому варто одразу внести коректний опис електронного видання (до 200 знаків) та ключові слова (максимум 200 знаків).

Для майбутніх авторів журналу подається коротка та розширена інформація щодо проблематики журналу – напрямки майбутніх матеріалів, що будуть опубліковані у виданні.

Окремим розділом подається Політика рецензування електронного видання та детально описана процедура рецензування. Більше детально про Політику рецензування ми зупинимось в окремому розділі методичних рекомендацій. Із загальної інформації, яка має міститися в Політиці рецензування: кількість рецензентів, критерії рецензування, стандартний час процедури рецензування, принципи відбору рецензентів.

Керівництво для авторів публікацій – окремий розділ, що передбачає подання відомостей щодо детального роз'яснення стандартів оформлення публікацій та бібліографічних посилань. Обов'язково надається окремий файл із вимогами до публікацій та зразок оформлення публікації за такими вимогами.

Окремим блоком виокремлюється Заява про конфіденційність – Політика конфіденційності редакційної колегії електронного видання щодо збору, обробки та зберігання персональної інформації авторів та рецензентів.

Отже, узагальнюючи, ми можемо виокремити наступні блоки загальних налаштувань електронного видання:

- назва електронного видання;
- опис електронного видання із зазначенням тематики та наукової сфери видання, мови публікацій, періодичності видання та року заснування;
- відомості про Видавця;
- відомості про склад редакційно колегі та Головного редактора електронного видання;
- ISSN;
- відомості про контактну особу;

- Політика рецензування;
- Керівництво для авторів;
- Заява про конфіденційність;
- у нижньому колонтитулі сторінку електронного видання можуть бути внесені відомості щодо назви Видавця, назви електронного видання та посилання на ліцензію вільного використання та поширення – Creative Commons (“Із зазначенням авторства – Некомерційне використання – Поширення на тих же умовах”) 4.0 Міжнародна (CC BY-NC-SA 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Після внесення зазначених метаданих необхідно створити розділи майбутнього електронного видання (веб-сторінки сайту). Ми рекомендуємо дотримуватись наступної структури розділів електронного видання:

1. Загальні відомості про журнал;
2. Склад редакційної колегії;
3. Розділ із Політиками та стандартами:

3.1. Політика відкритого доступу, яка передбачає постачання контенту читачам у миттєвому відкритому доступі за ліцензією Creative Commons 4.0 Міжнародна (CC BY-NC-SA 4.0), де користувачі мають право вільно читати, завантажувати, копіювати та друкувати представлені матеріали, посилатися на опубліковані статті та поширювати їх повний або частковий текст і використовувати з будь-якою законною некомерційною метою із обов'язковим посиланням на авторів робіт і первинну публікацію у даному журналі;

3.2. Авторські права, ліцензування і депонування. В даному розділі зазначається інформація про те, що автори отримують право на авторство своїх робіт одразу після їх публікації та назавжди зберігають це право за собою без жодних обмежень. Дата початку дії такого авторського права відповідає даті публікації. Ліцензування відбувається відповідно до зазначеної ліцензії Creative Commons 4.0 Міжнародна (CC BY-NC-SA 4.0). Користувачі погоджуються, що опубліковані статті не можуть бути використані з комерційною метою або поширюватися на платній основі (окрім авторів). Відповідно до Політики депонування редакція електронного видання заохочує розміщення авторами рукопису статті в мережі Інтернет, оскільки це сприяє виникненню продуктивної наукової дискусії та позитивно позначається на оперативності і динаміці цитування. Крім того, автори мають право укласти самостійні додаткові угоди щодо неексклюзивного розповсюдження статті у тому вигляді, в якому вона була опублікована даним електронним виданням, за умови збереження посилання на первинну публікацію у цьому електронному виданні.

3.3. Політика конфіденційності. В Заяві про конфіденційність зазначається, що імена та e-mail адреси, зазначені користувачами під час реєстрації на сайті електронного видання, будуть використані виключно для реалізації технічних завдань: розсилки повідомлень про публікацію нових випусків та контакту з авторами, рецензентами або редакторами в процесі підготовки статей до публікації. Редакція в жодному разі не передає персональні дані користувачів стороннім особам чи організаціям. Редакторам та рецензентам забороняється розголошувати дані, представлені в рукописах, до їх публікації он-лайн.

4. Розділ сайту із розміщеним поточним випуском електронного видання.

5. Розділ сайту із розміщеними архівами випусків електронного видання.

6. Розділ сайту «Для авторів». На цій сторінці розміщуються всі необхідні для авторів матеріали, керівництва та шаблони публікації. Передбачається можливість завантажити окремим файлом окремий документ.

6.1. Сторінка із детальними відомостями щодо процесу рецензування. На цій сторінці детально подається вся процедура рецензування.

6.2. Сторінка із типовими запитаннями та відповідями. За звичай, автори та рецензенти будуть задавати редакційні колегії запитання, і ці запитання, за звичай є типовими. Корисним буде їх узагальнити та розмістити на окремій сторінці – це суттєво розвантажить редакційну колегії.

7. Розділ із розміщеними відомостями щодо етики редакційної колегії. На цій сторінці розміщуються відомості щодо неупередженості огляду рукописів рецензентами та редакторами електронного видання. За звичай редакційна колегія під час розробки етичних положень спирається на розробки Комітету з публікаційної етики закордонних редакторських асоціацій та інформаційних систем, наприклад, Committee on Publication Ethics, Великобританія (<https://publicationethics.org>) або Elsevier, Нідерланди (<https://www.elsevier.com/editors/perk>).

8. Розділ із розміщенням відомостей щодо попередження конфлікту інтересів. Конфлікт інтересів – це фактори, що негативно впливають на об'єктивність, або ж можуть бути сприйняті як втручання у процес рецензування, прийняття редакційних рішень, публікації та презентації рукопису. Конфлікт інтересів може виникати по відношенню до окремих осіб або організацій, та поділяються на наступні категорії (але не обмежуються лише вказаними): персональний, професійний та фінансовий. Також подається процедура виявлення конфліктів та їх упередження.

9. Розділ із розміщенням відомостей щодо попередження плагіату. На цій сторінці подаються визначення наступних понять: плагіат, самоплагіат, текстовий плагіат. Плагіат – опублікування повністю або частково чужого твору під іменем особи, яка не є автором цього твору. Самоплагіат – повторна публікація автором значних за обсягом та ідентичних за формою і змістом своїх же наукових текстів без зазначення факту їх попередньої або одночасної публікації. Текстовий плагіат – повне або часткове запозичення фрагментів тексту (не видозмінених або модифікованих), що присутній у статтях, тезах, звітах, монографіях, рукописах кваліфікаційних робіт, тощо. Подаються на цій сторінці і дії, які характеризують академічну недоброчесність, а також класифікацію за наступними категоріями: точне копіювання без змін, капіювання із змінами у мовній, лексичній або технологійчній інтерпритації, переклад з іншої мови. Виокремлюється процедура дотримання академічної доброчесності.

2.2. Організаційно-педагогічна модель використання електронного журналу відкритого доступу.

II етап (рис 1.) дорожньої карти розгортання відкритого електронного видання передбачає вибір публікаційної моделі майбутнього видання. Як ми вже зазначали, відкриті електронні журнальні системи на сьогодні не є новими для наукової спільноти. На рис. 2 зображена статистика запитів в Google щодо пошуку відомостей про OJS у світі за період з 1 січня 2004 року. На рис.3 зображена статистика запитів в Google щодо пошуку аналогічних відомостей в Україні за той самий період. Як ми бачимо із двох графіків – у світі інтерес до OJS платформи має тенденцію до повільного, але впевненого зростання. В той самий час в Україні це стабільно епізодичні сплески та спадання зацікавлення.



Рис. 2. Статистика запитів у світі до Google ключового слова «OJS»

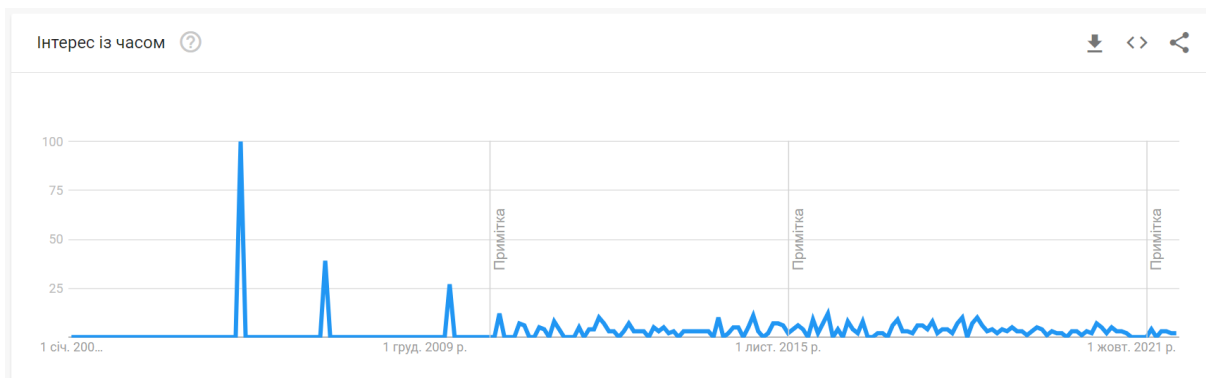


Рис. 3. Статистика запитів в Україні до Google ключового слова «OJS»

Однією із причин такої тенденції в Україні ми вважаємо неусвідомлення потенційних переваг платформи OJS та відсутність розуміння щодо системності її використання. І якщо адміністрація вищих навчальних закладів в Україні, які розгортають платформу OJS мають чітку мета та завдання щодо її використання, то керівники закладів загальної середньої та позашкільної освіти можуть не усвідомлювати мету використання даного програмного продукту в їх діяльності.

Саме тому, нами було розроблено ці методичні рекомендації, які не тільки продемонструють переваги використання існуючих відкритих електронних журнальних систем, а допоможуть розгорнути та використовувати власні.

Логічно, що під час процесу прийняття рішень адміністрацією закладу освіти про розгортання платформи OJS першим етапом буде не технічний етап, а саме етап визначення місії, мети та завдань електронного видання, а вже потім його розгортання. Проте логіка наших методичних рекомендацій побудована на підставі припущення, що адміністрація закладу освіти вже прийняла рішення про розгортання власної платформи OJS. І тому після виконання першого технічного етапу, результатом якого є розгорнута платформа OJS та структурована архітектура відкритого електронного видання необхідно переходити до змістовного його наповнення. Задля системності використання платформи спочатку ми радимо визначитись із концептуальними засадами щодо наступних питань:

- Місія та мета електронного видання. Засновники журналу мають формалізувати відповідь на запитання «У чому полягає унікальність журналу?», «Чим він відрізняється від інших?», «Чи будуть автори публікувати у ньому свої статті?».

- Цільова аудиторія видання. Хто саме буде читачами даного журналу. Хто буде авторами і рецензентами?

- Тематика журналу.

Відповіді на ці та аналогічні запитання дозволять сформувавши чітку місію для редакційної колеги та суттєво допоможе спростити процес формалізації Положення про електронне видання, що в цілому і є вирішенням етапу реалізації організаційно-педагогічної моделі електронного видання.

Спираючись на тлумачення науковців [4], [5], наші методичні рекомендації базуються на наступному розумінні поняття організаційно-педагогічної моделі використання електронних відкритих журнальних систем – це «теоретична конструкція, що у схематично-описовій формі відтворює авторське розуміння принципів внутрішньої організації, характеристик, функціональних властивостей і взаємозв'язків структурних складових процесу впровадження електронних відкритих журнальних систем» [6].

Визначення мети створення видання, на наше переконання, є засадотворчим етапом. У кожного закладу освіти, яке приймає рішення створення власного відкритого електронного видання, зрозуміло, буде своя мета. Але саме від формалізації мети видання і будуть формуватися всі наступні політики та стандарти, які формалізуватимуть видавничу діяльність. Для прикладу наведемо формулювання мети нашого видання, яке було створено командою відділу проектування розвитку обдарованості Інститут обдарованої дитини НАПН України – «Юний дослідник», - реалізація електронного простору якісної публічної комунікації учнівської молоді України, донесення результатів її діяльності до вітчизняної та світової науково-освітніх спільнот.

Ми вважаємо, що створення відкритого електронного журналу для учнівської молоді, яка цікавиться науковою діяльністю, дозволить суттєво підняти рівень її публікаційної діяльності, популяризує безпосередньо саму наукову діяльність, підвищить її соціальний статус та забезпечить створення та подальше наповнення е-портфолію майбутнього науковця. Крім того, публікаційна діяльність юних дослідників в наукових електронних виданнях дозволить суттєво популяризувати ідею відкритої науки, яка перебуває останні роки в тренді [7].

Унікальність ідеї створення зазначеного відкритого електронного видання полягає у тому, що майбутніми авторами є безпосередньо здобувачі освіти загальноосвітніх та позашкільних закладів освіти, учнівська молодь, яка цікавиться науковою, науково-дослідницькою діяльністю. Враховуючи зазначену унікальність і електронне видання повинно мати свої особливості в організаційно-педагогічній моделі у порівнянні із традиційними відкритими електронними журнальними системами.

Так, однією із з особливостей зазначеної моделі є залучення учнівської молоді до процесу рецензування публікацій; передбачається команда робота щодо рецензування однієї публікації: два рецензенти з числа учнівської молоді та один науковий керівник, який координуватиме їх діяльність.

Кожен заклад освіти, що планує розгорнути відкриту електронну журнальну систему визначатиме свою власну публікаційну модель свого видання. В нашому випадку ми визначились із наступними критеріями для відбору майбутніх рецензентів:

- майбутній рецензент навчається або приймає активну участь в заходах регіональних відділень Малої Академії Наук України;
- майбутній рецензент повинен мати власний досвід публікаційної діяльності у нашому журналі;
- майбутній рецензент повинен мати теоретичний та/або практичний досвід дослідницької та/або наукової діяльності і цей досвід повинен бути дотичним або співпадати із напрямом поданої публікації на рецензування.

III етап дорожньої карти створення відкритого електронного видання для учнівської молоді передбачає підготовки команди рецензентів та навчання публікаційній діяльності самих авторів. Звертаємо увагу, що електронне видання створюється для учнівської молоді, яка очікувано не має досвіду публікаційної діяльності, і, звісно, досвіду рецензування інших публікацій. Тому, наступною унікальністю відкритого електронного наукового видання для учнівської молоді є попередня організаційна та методична підготовка майбутніх авторів та рецензентів.

Ми рекомендуємо передбачити наступні два етапи:

- навчання безпосередньо публікаційній діяльності учнівської молоді;
- навчання для майбутніх рецензентів – учнівської молоді, яка вже має досвід публікаційної діяльності.

Аналізуючи відкритий електронний науково-освітній простір, ми не знайшли україномовних онлайн ресурсів, які б вирішували поставлені дві задачі: навчити учнівську молодь публікаційній діяльності та підготувати їх до рецензування публікацій у відкритому електронному виданні. Одночасно в англійськомовному відкритому електронному науково-освітньому просторі ми знаходимо різноманітні проєкти, які спрямовують учнівську молодь до наукової публікаційної діяльності. За основу онлайн курсів, які ми створили для майбутніх авторів та рецензентів нашого видання «Юний дослідник» (рис. 4.) ми взяли методику та логіку викладання змісту PKPSchool (<https://pkpschool.sfu.ca>), що пропонує різноманітні інструменти для всіх зацікавлених і залучених до наукової діяльності.

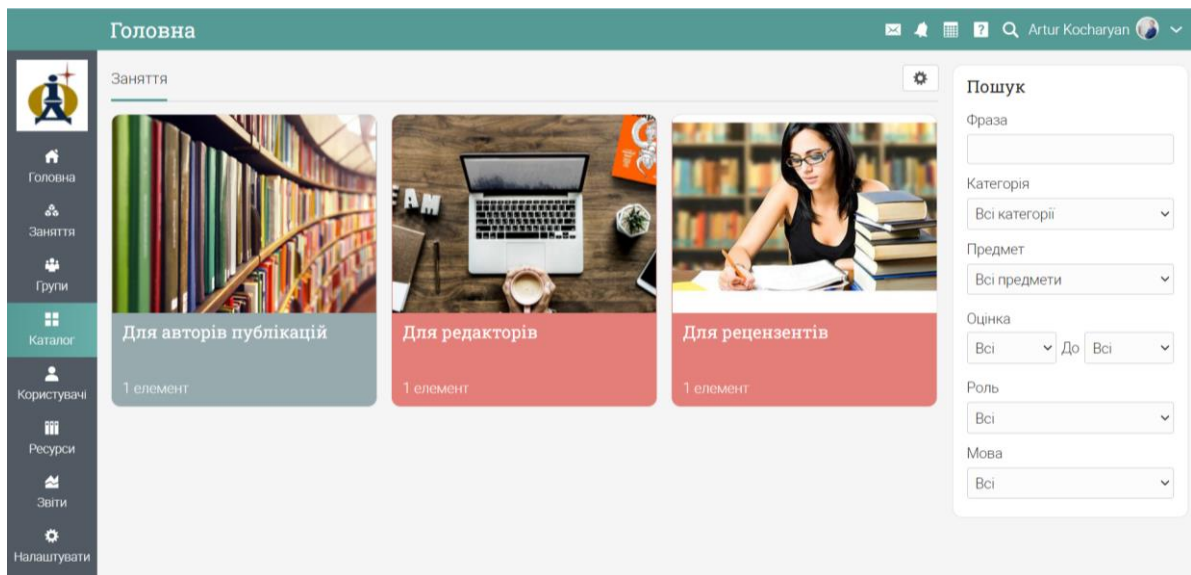


Рис. 4. Зображення екрану головної сторінки платформи дистанційного навчання публікаційної діяльності учнів (<https://competences.neolms.eu>)

Навчання майбутніх авторів та рецензентів ми рекомендуємо проводити онлайн. Такий формат обрано нами з наступних причин:

- онлайн дозволяє навчатися в безпечному місці;
- онлайн дозволяє навчатися із використанням будь-якого веб-браузера будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет;
- онлайн навчання може відбуватись в будь-який час і в будь-якому темпі;
- всі матеріали структуровані та є у вільному постійному доступі для всіх зареєстрованих користувачів;
- матеріали структуровані таким чином, що дозволяють слухачам навчатися в асинхронному режимі, який не передбачає онлайн спілкування з куратором курсу.

Для реалізації III етапу (навчання) можна використовувати будь-які онлайн платформи та ресурси для підтримки дистанційного навчання. Ми радимо зробити свій вибір на платформі Moodle (<https://moodle.com>) або NEO (<https://www.neo-lms.com>). Під час вибору платформи для організації навчання ми рекомендуємо дотримуватися наступних критеріїв добору:

- фінансова складова. Переважна більшість платформ для організації дистанційного навчання є безкоштовними або умовно безкоштовними.
- технічна складова. Важливий критерій, від якого залежить вибір платформи. Технічні можливості платформи мають задовольнити всі потреби розробників онлайн курсів аби їм не довелося використовувати сторонні ресурси. Ми радимо обирати платформу, яка має всі необхідні ресурси для

створення системного дистанційного навчання за принципом «все в одному місці», коли ані розробник ані сам слухач курсу не змушений використовувати сторонні ресурси під час онлайн навчання.

Ми рекомендуємо організувати навчання з наступних курсів: для майбутніх авторів, для майбутніх рецензентів. Якщо Засновниками відкритого електронного видання прийнято рішення на популяризацію платформи OJS, то в нагоді стане ще один курс – для майбутніх редакторів таких відкритих електронних журнальних систем.

Щодо змісту самих курсів ми рекомендуємо наступні модулі (табл. 2.).

Таблиця 2

Зміст модулів онлайн курсів

Модуль	Онлайн курс для майбутніх авторів	Онлайн курс для майбутніх рецензентів	Онлайн курс для майбутніх редакторів
Вступ	✓	✓	✓
Структура та зміст публікації	✓	✓	✓
Вимоги до оформлення публікацій	✓	✓	✓
Етичні питання	✓	✓	✓
Знайомство з OJS	✓	✓	✓
Процедура публікацій на OJS	✓	✓	✓
Роль рецензента	-	✓	✓
Мотивація рецензента	-	✓	✓
Організація роботи рецензента	-	✓	✓
Процедура рецензування	-	✓	✓
Критичне мислення	-	✓	✓
Створення редакційної колегії	-	-	✓
Редакція та редакційна політика	-	-	✓
Редакційний та виробничий процеси	-	-	✓
Просування видання	-	-	✓
Юридичні питання	-	-	✓
Редакційні та політики стандарти	-	-	✓

Таким чином, навчання за онлайн курсом з підготовки майбутніх авторів передбачає готовність слухачів до публікаційної діяльності у розгорнутому відкритому електронному виданні. Навчання майбутніх рецензентів можливо за умови проходження навчання курсу для авторів. Ми рекомендуємо також в свою редакційну політику додати наступний критерій відбору рецензентів – крім успішно завершеного курсу для майбутніх авторів та курсу для рецензентів необхідно мати опубліковані 2 статті у даному виданні.

Для майбутніх редакторів онлайн курс передбачає навчання всім редакційним та видавничим процесам, а також юридичним питанням та формалізацією політик та стандартів редакційної колегії.

3. Реалізація редакційних процесів видавництва відкритого електронного видання

Після розгортання платформи OJS, вибору публікаційної моделі (II етап) та навчання майбутніх авторів та рецензентів (III етап) може починатися підготовка до випуску першого номеру видання – IV етап дорожньої карти з розгортання та використання відкритого електронного видання.

Всі користувачі (автори та рецензенти) мають зареєструватись на платформі OJS. Для цього потрібно заповнити реєстраційну форму. Стандартно після розгортання платформи OJS поле «Увійти/Зареєструватись» знаходиться зверху екрану праворуч. Для реєстрації потрібні наступні дані: ім'я та прізвище, місце роботи або навчання, країна, e-mail та ввести свій пароль. Після цього платформа проведе автоматизовану реєстрацію і додасть нового користувача.

Під час реєстрації автор зазначає свою роль на платформі в якості «автора» публікацій. Для відправки публікації на розгляд потрібно скористатись відповідною формою платформи (рис.5.).

Перед початком введення даних до форми автор має ознайомитися із вимогами до подання, погодитися із політиками та стандартами видання. Для зручності авторам всі ці політики та стандарти узагальнені у «Керівництві для автора», і з форми подання статті є пряме посилання на зазначене керівництво.

Після завантаження файлів автору потрібно внести відповідні метадані, а саме: анотація українською та англійською мовами, список авторів та ключові слова.

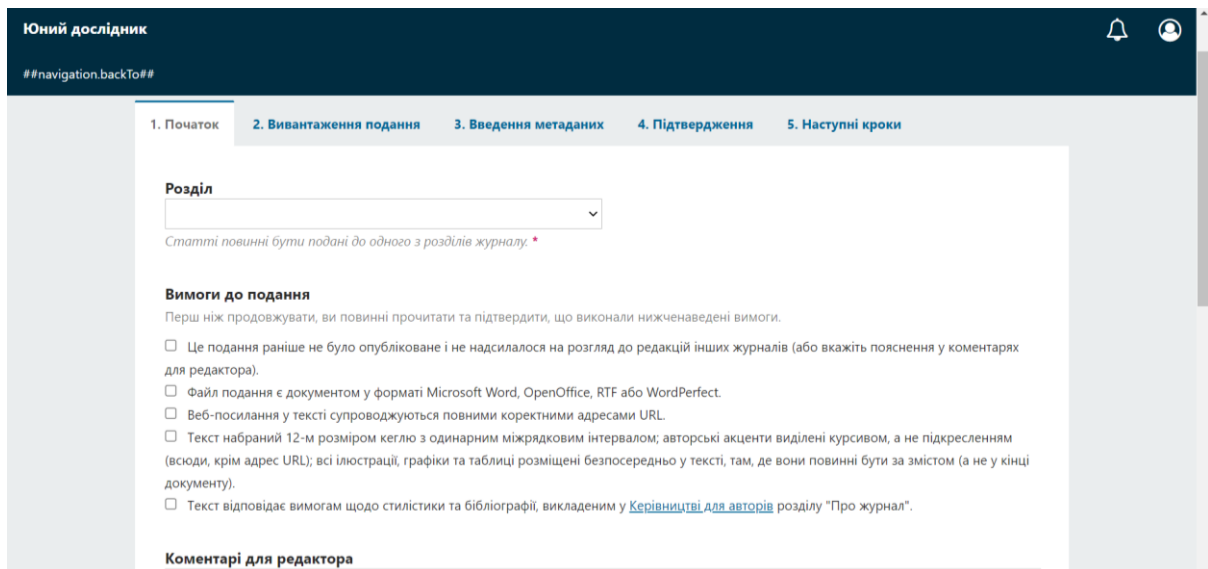


Рис. 5. Форма подання статті для автора

Відповідальна особа, яка має адміністративний доступ до розгорнутої платформи OJS отримує повідомлення (автоматичне повідомлення про створення нового облікового запису можна вимкнути) про реєстрацію нового користувача. Список всіх користувачів узагальнений на вкладці «Користувачі та ролі» (рис. 6.).

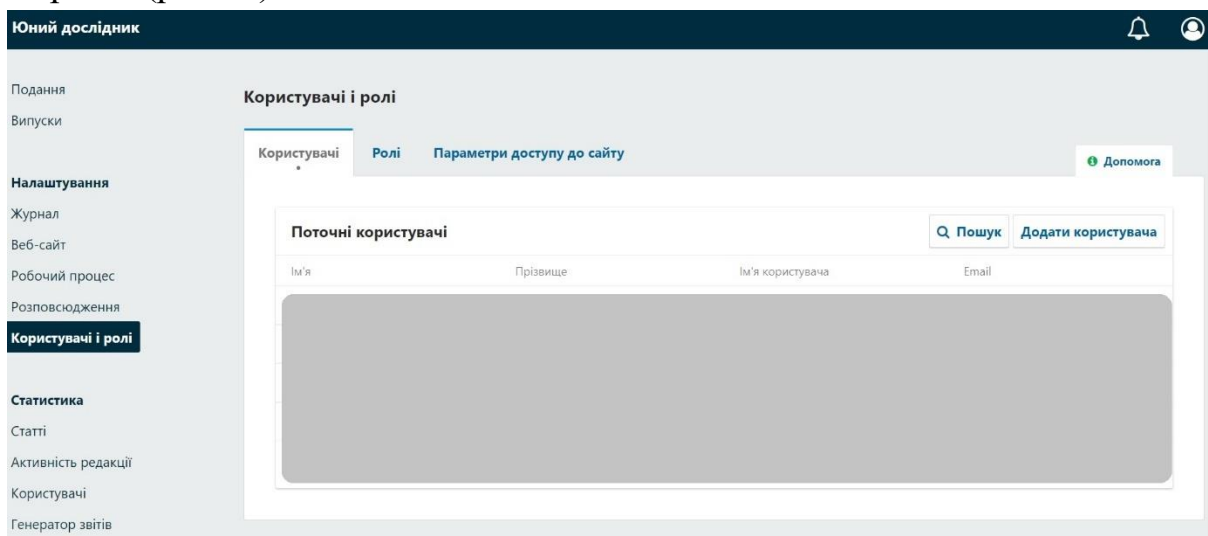


Рис. 6. Скріншот екрану адміністративної панелі OJS

На цій самій вкладці можна змінити роль користувача. Платформою передбачені наступні ролі: менеджер журналу, редактор журналу, випусковий редактор, редактор розділу журналу, запрошений редактор, літературний редактор, дизайнер, координатор з фінансування, редактор макету, коректор, автор, перекладач, рецензент, читач.

Всі статті, які автор надсилає на платформі OJS, узагальнюються в окремій базі із відображенням назви статті та її анотації. Зручне меню дозволяє

відповідальній особі не тільки переглядати, сортувати публікації, а й надсилати їх рецензентам на рецензування. Отже, після отримання публікації відповідальна особа переглядає її на дотримання формальних вимог оформлення і може виконати наступні дії:

- відхилити подання;
- надіслати на рецензування;
- прийняти та пропустити рецензування.

Для початку першого раунду рецензування відповідальна особа обирає рецензентів зі списку рецензентів. Система автоматично формує повідомлення для рецензента. Після отримання повідомлення із назвою статті та її анотацією рецензент може прийняти або відхилити пропозицію рецензування конкретної публікації. Після відхилення рецензентом статті відповідальна особа може надіслати публікацію іншому рецензенту.

Після підтвердження рецензентом згоди на публікацію та прийняття зобов'язань дотримання редакційних політик та стандартів рецензент може приступити до рецензування. Загальний алгоритм публікаційного процесу відображено на рис. 7. Ми рекомендуємо дотримуватися процедури подвійного сліпого рецензування.



Рис. 7. Алгоритм публікаційного процесу

Варто зазначити, що незалежне експертне рецензування регламентується окремою політикою та затверджується в Положенні про відкритий електронний журнал. Рецензування може бути обрано як подвійне

сліпе, сліпе або відкрите. Як ми вже зазначили, ми рекомендуємо дотримуватися подвійного сліпого рецензування.

Термін такого рецензування визначається самостійно, але ми рекомендуємо його тривалість встановлювати не більше 6 тижнів. Рецензентом не може бути автор або співавтор роботи, а також наукові керівники автора або авторів. Процедура рецензування орієнтована на максимально об'єктивну оцінку змісту наукової статті, визначення її відповідності вимогам видання та передбачає всебічний аналіз переваг і недоліків матеріалів статті.

Рецензенти опрацьовують матеріал та оцінюють його науковий рівень, заповнюючи «Форму рецензування», де вказують свої зауваження. Після заповнення основної «Форми рецензування» рецензенти обирають одну із запропонованих рекомендацій: прийняти подання; необхідно виправити; повернути на повторне рецензування; відправити в інше видання; відхилити подання; дивіться коментарі (не задовольняє жодна з попередніх рекомендацій). Візуалізація робочого процесу в кабінеті відповідальної особи електронного видання представлена на рис. 8.

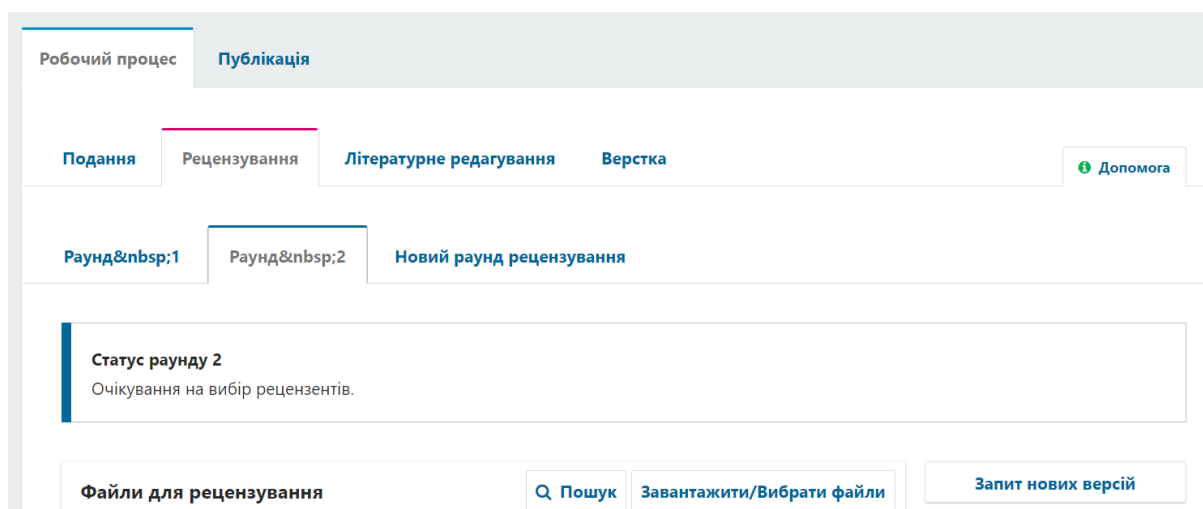


Рис. 8. Скріншот сторінки відповідальної особи на вкладці «Робочий процес»

Статус кожної публікації відповідальна особа може переглянути в своєму кабінеті на платформі. Приклад візуалізації такого статусу зображено на рис. 9, де ми бачимо що тестова публікація знаходиться н етапі рецензування та очікує на підтвердження прийняття статті рецензентом для рецензування.

Після завершення процесу рецензування вся відповідна інформація надсилається автору. Автор доопрацьовує рукопис та завантажує в систему

журналу його нову версію. Рецензенти повторно розглядають доопрацьований рукопис та надають рекомендацію щодо можливості його подальшої публікації.

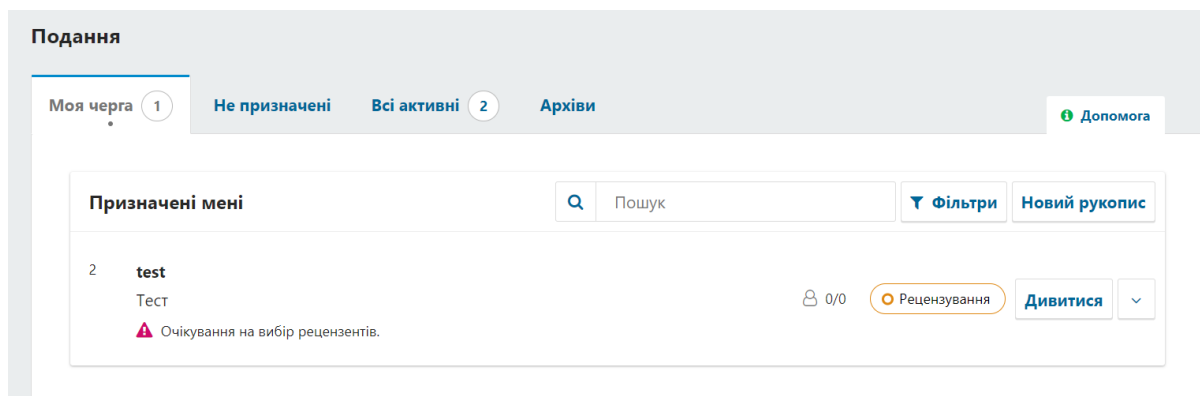


Рис. 9. Візуалізація статусу подання публікацій

Логічним завершенням процедури подвійного сліпого рецензування має стати готова до публікації стаття. Процес підготовки статті до публікації максимально автоматизований і вимагає від відповідальної особи введення у відповідній формі свого кабінету на платформі наступних даних: відомості про авторів, внесення метаданих статті, визначається номер видання для публікації та його розділ, завантажуються обкладинка журналу.

Платформа OJS дозволяє автоматично генерувати різноманітні звіти,, які відстежують деталі, пов'язані з використанням сайту та подань за певний період часу. Звіти створюються у форматі CSV, для перегляду якого потрібний табличний процесор. Автоматично генерується звіт статистики використання електронного видання, звіт про перегляди, звіт про рецензування, передплати видання та звіт про статті.

Одночасно автоматично генерується звіт активності редакційної колегії, а саме наступні кількісні показники: кількість отриманих подань; кількість прийнятих подань; кількість відхилених подань (з них відхилено одразу, відхилено після рецензування); кількість опублікованих подань; кількість днів до першого рішення редактора (з них днів до прийняття та днів до відмови); відсоток прийняття; відсоток відмов З них відсоток відмов одразу та відсоток відмов після рецензування).

4. Розвиток публікаційної діяльності юних дослідників засобами гейміфікації

Враховуючи, що однією з гіпотез нашого дослідження зі створення та використання електронного журналу відкритого доступу для оприлюднення результатів наукової діяльності учнів було припущення, що саме гейміфікація процесу залучення юних дослідників до публікаційної діяльності у відкритих електронних журнальних системах дозволить суттєво розвинути науковий стиль мовлення, сформує навички аргументації та інтерпретації в побудові логіки опису процедури дослідження та обґрунтуванні його висновків, - вважаємо доцільним зупинитись більш детально на самому процесі гейміфікації публікаційної діяльності.

Як ми вже зазначали, одна із особливостей електронного видання полягає у моделі рецензування публікацій, яка передбачає командну діяльність для рецензування однієї статті: двоє рецензентів з числа учнівської молоді та одного наукового керівника (або консультанта), який координуватиме їх діяльність.

Наступною особливістю діяльності відкритого електронного наукового видання «Юний дослідник» є попередня організаційна та методична підготовка майбутніх авторів та рецензентів, які мають обов'язково зареєструватись на платформі у цікавій для них ролі та відповідно пройти навчання для авторів (1-ий рівень) або навчання для рецензентів. Обов'язковим є наступність – стати рецензентом (2-ий рівень) можливо тільки після опанування ролі автора (1-ий рівень) та публікації як мінімум однієї статті у електронному виданні «Юний дослідник».

Отже, кожен майбутній рецензент повинен мати власний досвід успішної публікації в електронному науковому виданні «Юний дослідник» з дотриманням усіх вимог для автора.

Усвідомлюючи, що цільова аудиторія нашого проекту (учнівська молодь, яка цікавиться науковою або пошуково-дослідницькою діяльністю) не має власного досвіду наукової публікаційної діяльності та досвіду рецензування інших публікацій нами було створено окрему навчальну платформу, на якій і передбачається підготовка учнів до такої діяльності із застосування гейміфікації.

Під час реалізації гейміфікації на платформі дистанційного навчання ми дотримувались загальноприйнятих її структурних компонентів:

- Гравці. Гравцями є всі користувачі платформи, які були зараховані на електронний навчальний курс.

- Аватар – графічне відображення користувача (гравця). Аватар дозволяє відобразити специфічні риси характеру користувача і допомогти створити максимально правильне перше враження у співрозмовників.

- Профіль користувача – персональна сторінка користувача, яка містить загальні дані про користувача, його ідентифікацію, а також всю його навчальну та іншу діяльність на платформі, включно із рейтингами та досягненнями.

- Правила – регламент дій користувача, який змушує дотримуватися певної логіки та дій. Правила розробляються централізовано на всі курси, на кожен курс окремо та на кожену діяльність окремо. Шаблони правил представлені на платформі і дозволяють максимально автоматизувати процес їх налаштування.

- Бали, нагороди, рівні, бейджи, сертифікати – елементи геймфікації, які дозволяють підтримувати мотивацію до навчальної діяльності. Зазначені елементи можуть призначатись миттєво (автоматизовано) після виконання певної діяльності або дотримання певного правила або після валідації вчителя (під час реалізації командної роботи, яка передбачає змістову перевірку діяльності учасників команди).

Для створення платформи дистанційного навчання за результатами нашого досвіду ми радимо використовувати електронну систему управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу – NEO LMS (<https://www.cypherlearning.com/neo>).

Вибір даної платформи не є випадковим. Ми проаналізували можливості застосування гейміфікації на існуючих доступних програмних продуктах під час реалізації дистанційного навчання, таких як Moodle, Geenio, Learner Nation, iSpring, Schoology, Canvas, Oraclea. Ми рекомендуємо зупинити свій вибір на Web-орієнтованих LMS, які на відміну від LMS як програмного забезпечення не передбачають інсталяції на пристрої користувачів або сервери закладів освіти. Інсталяція програмного забезпечення вимагатиме додаткового обслуговування та залучення додаткових спеціалістів із технічного обслуговування такої LMS, що не є зручним та фінансово обґрунтованим в умовах війни. Використання Web-орієнтованих LMS такого типу передбачає отримання користувачем відповідної послуги у провайдера за моделлю надання хмарним послуг, яка передбачає, що основні функції із забезпечення роботи та технічного забезпечення покладається саме на конкретного провайдера.

Проаналізувавши та з власного практичного досвіду використання NEO LMS ми можемо виокремити наступні її переваги:

- Функціонал платформи дозволяє підвищити залучення учнівської молоді до наукової та дослідницької діяльності, покращує її продуктивність;
- Досить легко відстежувати прогрес кожного користувача та кожному етапі його навчання;
- Інструктори, керівники наукових проєктів та педагоги суттєво економлять свій час на щоденних завданнях над проєктами;
- Можливість навчатися у власному темпі «будь де і будь коли», що є дуже актуальним під час воєнного стану;
- Зменшуються витрати на навчальні приміщення, комунальні послуги та витратні матеріали;
- Безкоштовний мобільний додаток значно полегшує інклюзивне навчання (у широкому розумінні даного терміну), тобто дозволяє залучити максимально широку аудиторію до даної діяльності.

Наступні функціональні можливості платформи були вирішальними під час вибору платформи дистанційного навчання майбутніх авторів та рецензентів електронного видання для учнівської молоді:

- Геймфікація. Передбачений розширений функціонал, який реалізує дозволяє не тільки створювати навчальні ігри, а й повноцінну системну роботу із постійним активним включенням користувачів платформи: від виникнення мотивації до діяльності на платформі, її підтримці та системи нагород під час навчання.
- Персоналізоване навчання. Функціонал платформи дозволяє проводити автоматизований моніторинг будь-якої діяльності користувача на платформі, а система прогнозування діяльності користувача дозволяє побудувати індивідуальну траєкторію навчання, тим самим персоналізувавши навчання.
- Співпраця та колоборація – функціонал, що дозволяє розвивати навички 21 століття та спільно і відповідально виконувати проєкти.
- Вибір статусу профілів користувача. Можливість вибору статусу профілів користувача з відкритого на закритий і навпаки дозволяє у майбутньому посилатися на свої створені профілі, демонструвати свої навчальні досягнення та свій прогрес. Публічність профіля може бути зручним інструментом під час складання резюме, подання на фінансування наукової чи іншої дослідницької діяльності у майбутньому.

Як ми зазначали, нами було створено електронний навчальний курс для майбутніх авторів та рецензентів електронного видання «Юний дослідник». Курс було створено на платформі NEO LMS, він є доступним за посиланням – <https://competences.neolms.eu>. Для доступу до матеріалів та участі потрібна реєстрація.

Під час планування архітектури електронних навчальних курсів ми рекомендуємо дотримуватися концептуальних засад та загальних рекомендацій з технології створення дистанційного курсу Бикова В., Кухаренко В., Богачкова Ю. [10]. На нашу думку корисними в роботі будуть і рекомендації із стандартизації та уніфікації електронних навчальних курсів від Морзе Н. [11]. Враховуючи специфіку діяльності та самого процесу підготовки майбутніх авторів та рецензентів ми дотримувалися рекомендацій з гейміфікації у дистанційному навчанні D., Martinez-Alvarez, I. [12].

Зупинимось більш детально на реалізації процесу гейміфікації під час створення електронного навчального курсу на платформі NEO LMS.

Гейміфікація дозволяє створювати навчальні «класи» на платформі, де користувачі можуть заробляти «бали» та «бейджи» під час виконання тих чи інших завдань. Користувачі проходять рівні від простого до складного і збирають бали. Також є можливість перегляду загальний рейтинг всіх користувачів.

Реалізація процесу гейміфікації базується на функції механізму правил, які дозволяють визначати процес призначення, розрахунку та використання балів за виконання тієї чи іншої діяльності на платформі. Переважна більшість цих правил вже прописані автоматично реалізовані на платформі. Ці правила передбачають опис майже всієї діяльності користувача на платформі, починаючи від його процесу реєстрації та завершуючи фіналізацією навчання. Крім того, гнучкий функціонал дозволяє створювати та реалізовувати власні правила, що є доволі зручним інструментом саме для гейміфікації.

На початку реалізації процесу гейміфікації на платформі ми рекомендуємо створити правила нагород – тобто правила, за якими будуть автоматизовано призначатися бейджи.

Бейдж - це своєрідна нагорода, яка зазвичай вручається як подарунок або заохочення користувача під час досягнення значних результатів. Функціонал дозволяє налаштувати процес нагородження індивідуально, тобто передбачається можливість визначати ступінь прогресу індивідуально. Для одного користувача досягати 100 балів може бути простою справою, а для іншого – це суттєвий прогрес. Тому і нагорода є індивідуальною. Бейджи можна створювати за допомогою функціоналу створення бейджів. Передбачено налаштування багатьох параметрів бейджів: форму, зображення, текст, колір та примітку за умовчанням. На зображенні 10 представлено скріншот сторінки генератора бейджів.

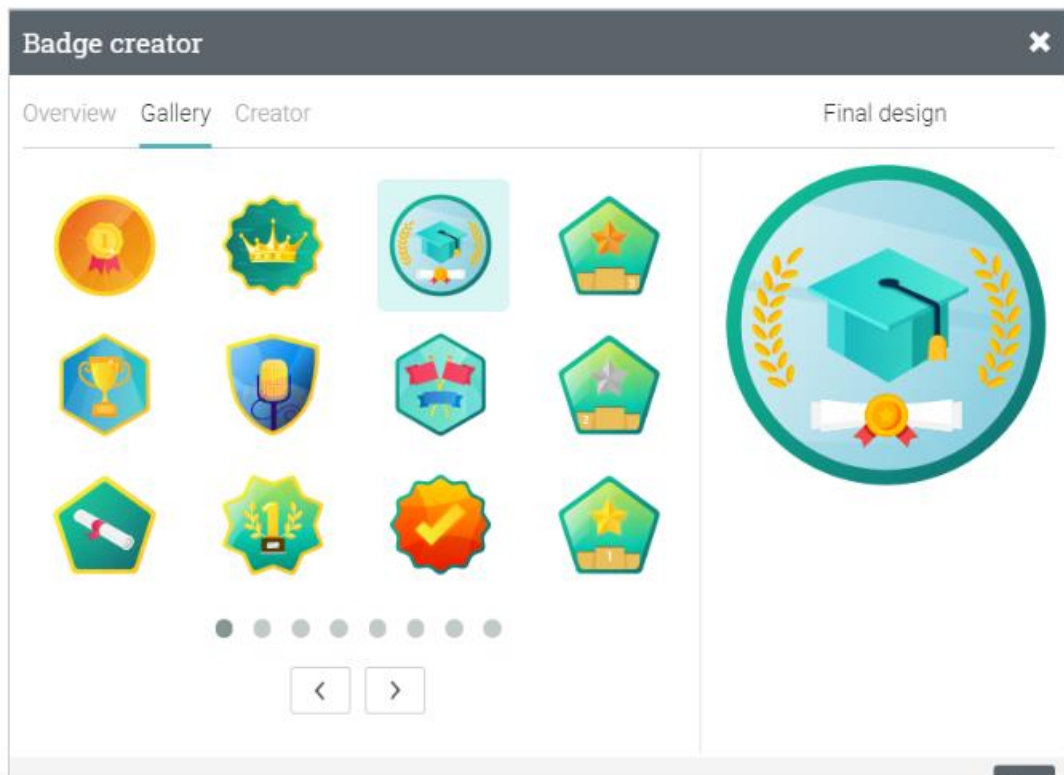


Рис. 10. Скріншот сторінки створення бейджів

Ще один функціонал, на якому ми вважаємо варто зупинити увагу – «майстерність». Під час налаштування даного функціоналу ми дотримувались визначення орфоепічного тлумачника української мови, де поняття «майстерність» тлумачиться, як «вправний», «досконалий». Конфігурація майстерності за замовчуванням на платформі використовується для розрахунку значень майстерності, показаних у віджеті майстерності інформаційної панелі та в області майстерності профілю учня. Це важливо, оскільки ці значення володіння можуть включати компетенції, які вимірюються в більш ніж одному класі, і тому ви не можете застосовувати правила обчислення майстерності, пов'язані лише з одним конкретним класом, оскільки вони можуть відрізнитися. Візуалізація «майстерності» користувача відбувається у числовому форматі та розраховується як середній показник від набраних ним «балів». За певні бали призначаються певні «бейджи». Ми рекомендуємо вимикати верхню межу «майстерності» для користувача – це дозволить реалізувати індивідуальний підхід до темпу та стилю навчання. На зображення 11 представлено скріншот сторінки із загальними налаштуваннями «майстерності».




Додатково	Стан
Показ майстерності	Числовий
Розрахунок майстерності	Середній
Поріг майстерності для одного вимірювання	Вимкнено
Рівні	
Ім'я	Мінімум% колір
Good	80 
Fair	60 
Poor	0 

Рис. 11. Загальні налаштування майстерності користувачів курсу

В налаштування створення правил геймфікації передбачається можливість автоматизованого нагородження «Сертифікатом». Ми рекомендуємо розробити власні правила нагородження сертифікатами. В нашому випадку сертифікат автоматично генерувався по завершенню кожного курсу за умови набрання 80% від максимально можливих балів.

Таким чином, геймфікація дозволяє створювати групи користувачів, в яких користувачі за виконання певних завдань можуть заробляти бали, бейджи та сертифікати. Передбачається можливість візуалізації рейтингової таблиці лідерів, що підтримує змагальний дух. В цілому геймфікація в створених нами курсах базувалась на функціонуванні низки розроблених правил, які дозволяють визначати критерії призначення певних балів, бейджів або сертифікатів.

В своїх курсах ми використовували наступні сценарії застосування геймфікації: проектна командна діяльність, бейджи, сертифікати, гра «Мафія», гра «Зразкова публікація», гра «Мій рецепт успіху».

Зупинимось більш детально на реалізації навчальної гри. В загальних налаштування кожної гри передбачено опис правил, які мають виконати учасники, рівні із визначенням балів по кожному рівню та дії, виконання яких дозволяють отримати певну кількість балів. Коли користувач набирає певну кількість балів – він переходить на наступний рівень. В правилах передбачена можливість надсилання автоматизованого привітання у месенджері користувача із привітанням переходу на новий рівень. Зрозуміло, що всі результати візуалізуються у рейтинговій таблиці.

Розглянемо сценарій застосування геймфікації на прикладі командної гри із проектною командною діяльністю. Командні ігри дозволяють об'єднувати гравців у команди та додавати команди до гри. Команди, додані до гри, відобразатимуться у таблиці лідерів разом із кількістю балів та бейджів, зароблених гравцями у кожній команді. Можна додавати команди до

ігор на рівні сайту, класів та маршрутів. Щоб активувати команди для гри достатньо перейти до гри та у область "Налаштування таблиці лідерів", а потім натиснути "Підтримати команди?".

За правилами даного завдання учні ЕНК об'єднуються у три команди (команда 1, команда 2, команда 3) по три учасника в команді. Звісно, кількість учасників в команді може бути різною і залежить від умов самого завдання. Учасники отримують завдання, яке має бути виконано ними спільно, кожен користувач завантажує свою частину завдання на перевірку. Результат команди залежить від результату кожного її учасника – і це загальне правило має бути дотримано під час всієї гри. У вчителя на дашборді представлені одразу всі навігаційні кнопки налаштування даної гри: завдання (з описом завдання для учнів), команди (список учасників кожної команди), бали (кількість балів кожного учасника та правила їх нарахування), статус подання (візуалізація стану подання завдання на перевірку), аналітика (візуалізація всіх зазначених кількісних результатів), завершення (зазначені правила завершення гри) та ін. Загальні налаштування представлені на зображенні 12.

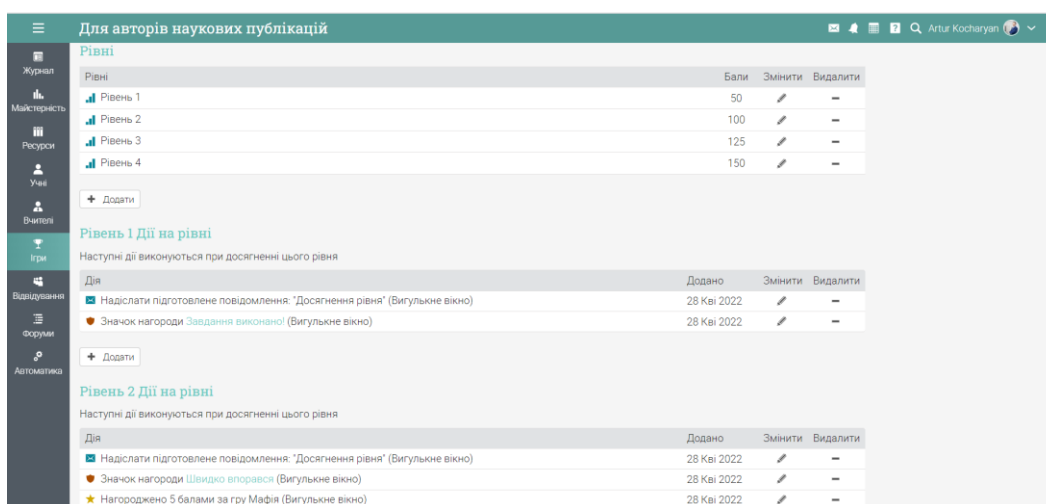


Рис. 12. Загальні налаштування в Правилах гейміфікації на платформі

Після загальних налаштувань певної гри можна визначити правила нарахування балів та процедуру отримання сертифікатів та бейджів. Для цього потрібно визначити дії, які потрібно виконати учневі для їх отримання. Ці правила можуть бути доступними як на рівні конкретної гри або конкретної групи. Також є можливість отримання бейджів та сертифікатів «в ручному» режимі – вчитель може самостійно призначити за окремі визначні дії учня.

5. Висновки

Отже, ми вважаємо, що створення та підтримка відкритого електронного наукового журналу для учнівської молоді є перспективним розвитком наукової освіти та розвитку необхідної для учнівської молоді публікаційної діяльності.

Залучення юних дослідників до публікаційної діяльності у відкритих електронних журнальних системах дозволить суттєво розвинути науковий стиль мовлення, сформує навички аргументації та інтерпретації в побудові логіки опису процедури дослідження та обґрунтуванні його висновків.

Діяльність із відкритими електронними журналами навчає бути незалежними та наполегливими для отримання результату. Гейміфікація на етапі навчання роботи із такими відкритими журнальними системами дозволяє орієнтувати на результат публікаційної діяльності: опублікована стаття, прийнята рецензія, індексація власних публікацій та ін.

Під час навчання на платформі NEO LMS юні дослідники створюють власний продукт – наукову публікацію, яка є реальним персональним досвідом для створення власного продукту, а не просто діяльності заради процесу. Учні повинні спробувати, відчувати невдачу, спробувати знову для отримання того результату, що вони хочуть отримати. Це своєрідна гра у процес майбутньої наукової або дослідницької діяльності, завдяки якій відбувається моделювання власної творчої поведінки та формування навичок наукової творчості.

Створення закладами загальної середньої та позашкільної освіти сприятиме на нашу думку популяризації публікаційної діяльності здобувачів освіти цих закладів та дозволить останнім створювати портфоліо своїх власних наукових праць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України про наукову та науково-технічну діяльність. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
2. Мороз П. В. (2012). Дослідницька діяльність учнів в процесі навчання історії України: методичний посібник. *Педагогічна думка*, 2012, с. 128.
3. Алексеева С. (2022). Публікаційна активність як складова професійної кар'єри науковця. *Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали XXI Міжнародної науково-практичної конференції. м. Дебрецен (Угорщина): ГО «ВАДНД», 07 червня 2022 р. с. 264-268* [Електронні дані]: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730704>
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. К. ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2001. 1440 с
5. Осадчий І. Г. (2016). Педагогічне моделювання: що важливо знати педагогу. *Народна освіта*. [Електронний ресурс] Доступно: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=3969
6. Лупаренко Л. (2018). Організаційно-педагогічна модель упровадження електронних відкритих журнальних систем у процес науково-педагогічних досліджень. *Збірник наукових праць Національної академії Державної Прикордонної Служби України, №2 (13), с.23*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://lib.iitta.gov.ua/712219/1/Luparenko_Model.pdf
7. Іванова С.М., Дем'яненко В. М., Дудко А. Ф., Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А., Лупаренко Л. А., Новицька Т. Л., Новицький С. В., Спірін О. М., Ткаченко В. А., Шиненко М. А., Яськова Н. В, Яцишин А. В. (2020). Відкриті електронні науково-освітні системи у науково-дослідній діяльності: методичний посібник. *Київ: Педагогічна думка, 2020, 208 с.*
8. Кочарян А.Б., Ковальова О.А. (2022). Організація публікаційної діяльності юних дослідників за допомогою відкритих електронних журнальних систем. *Освіта та розвиток обдарованої особистості, №2(85), с. 42-50.*
9. Tae Wan Kim, Kevin Werbach Excerpt from Ethics of Gamification. – 2022. – URL: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/9781003278290/ethics-data-analytics-kirsten-martin?refId=c7616c1af0ea-49d5-a265-4620a76fe639&context=ubx>.
10. В. Биков, В. Кухаренко, Н. Сиротенко, О. Рибалко, Ю. Богачкова, “Технологія створення дистанційного курсу: Навчальний посібник”. ХНПУ імені Г. С. Сковороди; «Мітра», 2019, 81 с.

11. Н. Морзе, А. Кочарян, “Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти”, Інформаційні технології і засоби навчання, 43(5), с.27-39, 2014. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_43_5_5
12. D. de la Pena, D. Lizcano, I. Martínez-Alvarez I, “Learning through play: Gamification model in university-level distance learning”, Entertainment Computing, 39, 2021. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1875952121000276>
13. Ковальова О., Кузьменко Г., Бабійчук С. Теоретико-прикладні аспекти створення інноваційних освітніх методик у системі Малої академії наук України./ О. Ковальова, Г. Кузьменко, С. Бабійчук //Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. - 2021. - Вип. 1 (26). С. 7-15. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pi.iod.gov.ua/images/pdf/2021_1/7-15.pdf, DOI [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1\(26\)-7-15](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1(26)-7-15)
14. Dovgyi, S; Nebrat, V; Svyrydenko, D; Babiichuk, S, Cand Sc (Ped). Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk; Dnipropetrovsk Iss. 1, (2020): 146-151. DOI:10.33271/nvngu/2020-1/146 http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2020/01/01_2020_Dovgyi.pdf
15. Хімічна промисловість України. (Актуальна аналітика) - ДП «Черкаський НДІТЕХІМ» [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.nditekhim.com.ua/himichna-promyslovist-ukrayiny-2.html>
16. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року. Розпорядження Кабінету міністрів України від 13 січня 2021 р. № 131-р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-%D1%80#n8> (дата звернення 11.12.2022)
17. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) Розпорядження Кабінету міністрів України від 05 серпня 2020 р. № 960-р. - URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-konserciyi-rozvitku-a960r>
18. Казакова О.І., Лопадчак-Екші Н.М. ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАПРЯМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДХОДІВ STEAM-ОСВІТИ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ» // Збірник інноваційних практик наукової освіти учнів Малої академії наук України / О. А. Ковальова, М. М. Міленіна, Г. В. Кузьменко, С. М. Бабійчук, О. В. Дубініна, Т. І. Бурлаєнко, О. І. Казакова; за заг. ред. О. А. Ковальнової. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. - с.66-77 .

https://lib.iitta.gov.ua/727852/1/Zbirnyk%20innov%20praktik_Kovaleva_%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE.pdf

19. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. – К. : УЦОЯО, 2018. – 119 с. http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Science_PISA_UKR.pdf

20. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145- VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> 7. Державний стандарт початкової освіти : затвердж. Постановою Кабінету Міністрів України від 21.02.2018 р. № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

21. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : затвердж. Постановою Кабінету Міністрів України від 23.12.2011 р. № 1392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text>

22. Концепція «Нова українська школа». URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

23. Бабійчук С. М. Формування навичок «4К» на основі дослідницької діяльності учня // Гірська школа Українських Карпат. Івано-Франківськ, 2020. № 22. С. 171–174. <https://lib.iitta.gov.ua/729415/2/4312-Article%20Text-9301-2-10-20201102.pdf>

24. Наказ МОНУ №1303 від 16.10.2019 <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1303729-19#n12>

25. Національна рамка кваліфікацій <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>

26. Методика використання комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів: [Електронне видання]: методичні рекомендації / С. Г. Литвинова, Н. П. Дементієвська, О. В. Слободяник, О. М. Соколюк, Пінчук О.П., О.О. Гриб'юк / за наук. ред. С. Г. Литвинової. Київ: Педагогічна думка, 2020. – 73 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/722872/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf>

27. Основи наукових досліджень: робочий зошит / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої

URL:<https://lib.iitta.gov.ua/728919/2/Robochiy%20zoshyt.pdf>

28. Ковальова, О.А. Становлення поняття «Наукова грамотність» у термінологічному полі наукової освіти в англomовному науковому дискурсі. Освіта та розвиток обдарованої особистості, №2 (81), с. 18-24, 2021. <http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2021/2/04.pdf>

29. Козленко О. Г. Уроки PISA-2018: природничо-наукова грамотність і як її розвивати. Біологія і хімія в рідній школі. 2020. № 1. С. 2–11.

30. Лапінський А. В., Коваль С. П., Попова В. Е. Яка різниця між хімією, що вивчають у середній школі, та хімічною технологією? [Текст] / А. В. Лапінська, С. П. Коваль, В. Е. Попова // Хімія: наук.-метод. журн. - 2018. - № 15-16. - С. 15- 21.

31. Стрижак О. Є. STEM-освіта: основні дефініції [Електронний ресурс] / О. Є. Стрижак, І. А. Сліпухіна, Н. І. Поліхун, І. С. Чернецький // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2017. - Т. 62, № 6. - С. 16-33. - URL:https://www.researchgate.net/publication/331469555_STEM-OSVITA_OSNOVNI_DEFINICIJ

32. Васильова Т.М. Тьюторство. Що це, як допомагає учням і чи можливе в Україні. Нова Українська школа: веб-сайт. URL: <https://nus.org.ua/view/tyutorstvo-shho-tse-yak-dopomagaye-uchnyam-i-chy-mozhlyve-v-ukrayini/>

33. Kravchenko I. Tutoring as a pedagogical technology of individualization of studying at the MA course /Iryna Kravchenko // European humanities studies : State and Society. - 2019. – Issue 1(II). - P. 246 – 257. - DOI: <https://doi.org/10.38014/ehs-ss.2019.1-II.18> .

34. Про завершення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою “Тьюторський супровід у системі змішаного навчання”: Наказ МОН від 31.07.2020 № 988. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zavershennya-doslidno-eksperimentalnoyi-roboti-vseukrayinskogo-rivnya-za-temoyu-tyutorskij-suprovid-u-sistemi-zmishanogo-navchannya>

35. Цілі сталого розвитку та Україна // Урядовий портал: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina> .

36. Тьюторинг. Практики впровадження / Т. Швець; упоряд. Ж. Сташко. – Київ: Видавнича група «Шкільний світ», 2017. – 119 с.

37. Грамоткін Ф. І. Використання методології управління проектами в створенні системи фізичного захисту ядерних установок / Ф. І. Грамоткін, І. Я. Кузмяк, В. І. Кравцов // Ядерна та радіаційна безпека. – 2015. – №3. – С. 65–71. - URL: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/105010> .

38. Казакова О.І. STEAM-проекти з формуванням підприємницької компетентності – від ідеї до реалізації: Матеріали Всеукраїнської інтернет-конференції «На Урок» 17 жовтня 2020 р: веб-сайт. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hktUaJ4q7pw&t=2346s>.

39. Shvets, T. “Tutoring Support for the Development of Social and Personal Competencies of High School Students: The Results of the Organizational and Preparatory Stage of the Experiment”. *Problems of Education*, no. 1(96), July 2022, pp. 103-19 <https://doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.07>

40. Harlen W. Assessment & Inquiry-Based Science Education. In Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Program (SEP). 2013. URL:https://www.interacademies.org/sites/default/files/publication/ibse_assessment_guide_iap_sep.pdf .

41. Hassard J., Dias M.. The Art of Teaching Science. New York: Routledge Taylor and Francis, 2008. Print. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203892961> .

42. Eyerer P., Hefer B., Krause D. Reformation of technical education by projectorientated education (TheoPrax). 2nd Global Congress on Engineering Education (Congress Proceedings), UNESCO International Centre for Engineering Education (UICEE), Wismar (2–7 July 2000). 2000. P. 53–55. URL:https://www.researchgate.net/publication/274544145_EYERER_P_HEFER_B_KRAUSE_D_Reformation_of_technical_education_by_project-orientated_education_TheoPrax_2nd_Global_Congress_on_Engineering_Education_Congress_Proceedings_UNESCO_International_Centre_for