

## Зарубіжний досвід інтегрованого навчання природничих наук в шкільній освіті

<https://doi.org/10.17721/2786-4561.2025.6.1.-9/11>

Мельник Л.В., Батиченко С.П.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

[lysil@ukr.net](mailto:lysil@ukr.net), [batychenko\\_sveta@ukr.net](mailto:batychenko_sveta@ukr.net)

**Анотація.** У статті розглянуто досвід впровадження інтегрованого навчання природничих наук у системах освіти провідних країн світу, зокрема Фінляндії, Великої Британії, США, Італії, Польщі, Сінгапуру та Китаю. Проаналізовано особливості побудови інтегрованих курсів, структуру навчальних програм, рівні профілізації та підходи до формування змісту природничої освіти. Особлива увага приділяється проектно-орієнтованому навчанню, STEM-освіті, цифровим технологіям та ранньому залученню учнів до наукової діяльності. На основі порівняльного аналізу окреслено напрями адаптації зарубіжного досвіду до української освітньої практики з урахуванням потреб Нової української школи. Наголошено на важливості підготовки педагогів до міждисциплінарного викладання, гнучкості навчальних програм і партнерстві з науковими установами та бізнесом.

**Ключові слова:** інтегроване навчання, природничі науки, STEM-освіта, міждисциплінарний підхід, зарубіжний досвід, освітня інтеграція.

## Foreign experience of integrated teaching of natural sciences in school education

Melnyk L., Batychenko S.

Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** Integrated science education is an important direction of modern education, contributing to the development of systems thinking, interdisciplinary connections and practical application of knowledge. In many countries of the world, the integration of educational subjects helps to make education more effective and interesting for students. The article reviews the experience of implementing integrated science education in the education systems of leading countries in the world, including Finland, Great Britain, the USA, Italy, Poland, Singapore, and China. The features of building integrated courses, the structure of curricula, levels of specialization, and approaches to shaping the content of science education are analyzed. Analysis of foreign experience shows that integrated science education is a powerful tool for developing students' holistic worldview, critical thinking, and the ability to apply knowledge in real life. Educational models from countries such as Finland, the United Kingdom, the United States, Italy, Poland, Singapore, and China demonstrate the high effectiveness of an interdisciplinary approach due to its flexibility, practical orientation, and technological support. Special attention is paid to project-based learning, STEM education, digital technologies, and early involvement of students in scientific activities. Based on comparative analysis, directions for adapting foreign experience to Ukrainian educational practice are outlined, taking into account the needs of the New Ukrainian School. The importance of training teachers for interdisciplinary teaching, flexibility of curricula, and partnerships with academic institutions and business was emphasized.

**Keywords:** integrated learning, natural sciences, STEM education, interdisciplinary approach, foreign experience, educational integration.

**Вступ.** У сучасному освітньому просторі спостерігається зростаючий інтерес до інтегрованого підходу в навчанні природничих наук. Такий підхід передбачає поєднання знань із різних наукових галузей — фізики, хімії, біології, географії та екології — для формування цілісного уявлення про навколишній світ. Інтегроване навчання сприяє розвитку критичного мислення, міждисциплінарного бачення, уміння застосовувати знання на практиці та вирішувати

комплексні проблеми. У багатьох країнах світу реформування змісту освіти та впровадження новітніх методик викладання стали відповіддю на виклики XXI століття, пов'язані з науково-технологічним прогресом, глобальними екологічними проблемами та потребами сучасного ринку праці. У цьому контексті досвід різних країн щодо реалізації інтегрованого навчання природничих наук є надзвичайно цінним для аналізу, порівняння та адаптації кращих практик у національних освітніх системах.

Питання інтегрованого навчання природничих наук у ЗЗСО досліджувалося численними українськими та зарубіжними вченими, науковцями, педагогами та методистами. В Україні значний внесок у цю галузь зробили фахівці з Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України. Науковий доробок у дослідженні питань інтегрованого навчання шкільних природничих наук здійснили Т. Засєкіна (Zasiekina, 2020), яка у своїй роботі розкрила теоретико-методологічні засади інтеграції, переваги та недоліки цього підходу, а також розробила концепцію навчання природничих предметів як цілісної дидактичної системи. Т. Засєкіна та М. Тишковець (Zasiekina, Tyshkovets, 2021) дослідили питання інтеграції в шкільній природничій освіті на базі зарубіжних країн та вітчизняного досвіду. Т. Назаренко та Д. Полтавченко (Nazarenko, Poltavchenko, 2022) досліджували функції та роль географії в природничих інтегрованих курсах в ЗЗСО. Д. Фролов, Л. Васильченко та С. Гребінь (Frolov, Vasylchenko, Hrebin, 2022), розглядають досвід впровадження інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10–11 класів, акцентуючи увагу на формуванні цілісної природничо-наукової картини світу. А також Д. Фролов (Frolov, 2019), С. Науменко (Naumenko, 2021) досліджували питання світового досвіду інтегрованого вивчення природничих наук в шкільній освіті для імплементації зарубіжної практики у вітчизняну освіту.

Метою дослідження є аналіз досвіду зарубіжних країн щодо інтегрованого навчання природничих наук у середній школі, визначити ефективні моделі, методики та змістові акценти, що можуть бути корисними для модернізації української системи природничої освіти.

Об'єктом дослідження виступає система освіти зарубіжних країн, предметом – інтеграція природничих наук в шкільній освіті країн світу.

**Матеріали і методи дослідження.** У процесі дослідження було використано комплекс теоретичних та емпіричних методів з метою вивчення, аналізу та узагальнення зарубіжного досвіду інтегрованого навчання природничих наук у шкільній освіті. А саме, освітні стандарти та навчальні програми з інтегрованих курсів природничих наук (Natural Sciences, STEM, Environmental Studies); наукові публікації провідних науковців у даній сфері; матеріали освітніх платформ та досвід пілотних програм інтегрованого навчання.

Для узагальнення інтеграційної складової навчання та вивчення природничих наук в шкільній освіті в різних країн базувалося на систематизації та узагальненні інформації. Для виявлення ключових моделей та підходів до інтегрованого навчання природничих наук застосовувався метод літературного аналізу та контент-аналізу. Застосування порівняльного методу допомогло зіставляти особливості впровадження інтегрованих курсів у різних країнах. Для детального аналізу окремих прикладів впровадження інтегрованого навчання (наприклад, у Фінляндії чи Сінгапурі) використано метод кейс-стаді. За допомогою синтезу сформовані висновки щодо ефективних практик і можливостей адаптації в умовах української шкільної освіти.

**Результати та їх аналіз.** Інтегроване навчання природничих наук є важливим напрямом сучасної освіти, що сприяє розвитку системного мислення, міждисциплінарних зв'язків та практичного застосування знань. У багатьох країнах світу інтеграція навчальних предметів допомагає зробити освіту більш ефективною та цікавою для учнів.

Підходи в системі освіти до вивчення природничих наук у різних країнах проходили свій шлях реформування. На сьогодні основними підходами навчання природничих наук є їх

інтеграції в науки про природу. Варто звернути увагу на підходи до системи навчання та викладання природничих наук в школі через інтегрований підхід у наступних країнах світу:

**Фінляндія** є лідером в освітніх інноваціях, і інтегроване навчання – це одна з основних складових фінської системи освіти. Важливим елементом фінської освітньої моделі є проектно-орієнтоване навчання, яке включає в себе інтеграцію різних предметів через практичні задачі та дослідницькі проекти.

Метою початкової та неповної середньої освіти у Фінляндії є підтримка зростання учнів у напрямку гуманності та етично відповідального членства в суспільстві, а також надання їм знань і навичок, необхідних у житті.

У 1-6 класах у Фінляндських школах вивчається курс «Екологічні дослідження» (географія, біологія, фізика та хімія). Розвиток загальних уявлень і вивчення природничих наук плануються у формі інтегрованих тем або питань, наближених до сфери дитячого життя. Проте теми обираються таким чином, щоби забезпечити дитині можливість будувати її власне бачення світу й отримувати навчальні компетентності, що сприяють розвитку розуміння процесів життєдіяльності.

Біологія та географія - предмет викладається в рамках інтегрованого вивчення навколишнього середовища в 1-6 класах. А у 7-9 класах вивчаються вже біологія та географія, як окремі дисципліни.

Фізика та хімія - предмет викладається в рамках інтегрованого вивчення навколишнього середовища в 1-6 класах. Виділяються з інтегрованого курсу у самостійні дисципліни ці науки в період 7-9 класів.

Загальна старша середня освіта забезпечує учням широкі загальні знання та готовність до подальшого навчання. Навчання зазвичай триває три роки, і після їх закінчення студенти складають іспит на атестат зрілості Фінляндії. У ній вивчаються такі природничі науки, як біологія, географія, хімія та фізика (Systema osvity Finliandii).

У **Великій Британії** інтегроване навчання природничих наук є загальноприйнятою практикою. Відповідно до вимог навчальної програми, природничі науки викладаються як єдиний інтегрований курс "Science", що охоплює різні аспекти природничих дисциплін. Вивчення природничих наук розпочинається ще в початковій школі, де передбачено чотири рівні опанування предмета. Британські школярі можуть навчатися до 18 років, проте після 16 років фізика, хімія та біологія стають не обов'язковими, що було законодавчо врегульовано ще в 2008 році. Британська система освіти передбачає раннє залучення учнів до природничих наук через інтегрований курс, що сприяє формуванню цілісного розуміння наукових концепцій.

В початковій школі закладаються загально змістовні уявлення про природу, зокрема астрономію та географію. У початковій школі навчальна програма складається з кількох предметів, серед яких математика, англійська мова, фізкультура і science-наука (таку назву має предмет, що дає загальні знання з географії, зоології, хімії та фізики). Навчання має прикладний характер. Їм пояснюють закони розвитку та еволюції у музеях, закони фізики – на практиці.

По закінченні початкової в середній школі відбувається профілізація навчальних предметів – математика, англійська мова, природознавство, а також географія, технологія, мистецтво, на освоєння яких відводиться близько трьох чвертей навчального часу.

Після обов'язкової середньої освіти подальші 2 роки слугують для підготовки до університету, так званий A-Level. Ця програма має вузьку спеціалізацію. На початку дворічного курсу учень вибирає від 3 до 5 предметів (Frolov, 2019).

**Італія** є однією з європейських країн, яка активно впроваджує інтегроване навчання. Вона однією з перших визнала інтегративне навчання найприйнятнішою формою здобуття освіти для дітей з особливими потребами.

Вся шкільна система у Італії поділяється на: початкові класи (scuola primaria) – 6-10 років; середні класи I ступеня (scuola secondaria di primo grado) – 11-13 років; середні класи II ступеня (Dell'istruzione secondaria) – 14-19 років.

На етапі навчання у початкових класах італійські учні вивчають певний перелік обов'язкових предметів серед яких знаходиться географія та інтегрований курс «Природничі науки», який об'єднує природознавство з елементами фізики, хімії та біології.

У середній школі 1-го та 2-го ступеня учні вивчають географію на яку виділяють 3 години на тиждень та курс «Природничі науки», який займає 2 години на тиждень.

Варто також зазначити що у середній школі Італії, яка поділена на певні галузі навчання, географія викладається у комплексі з історією. У кожній із шкіл певного спрямування виділяють 5 років навчання. У класичній середній школі - історія та географія (інтегрований курс, який викладається лише два роки, а потім лише історія), фізика, інтегрований курс «Природничі науки» (Navchannia v shkolakh Italii).

**Польща** за останні десятиліття зазнала значних освітніх реформ, спрямованих на покращення якості навчання. У польських школах природничі науки викладаються інтегровано на рівні початкової школи (класи 1–3), де учні отримують загальні знання з природознавства через дослідницьку діяльність та проєктне навчання. На рівні середньої школи природничі дисципліни (фізика, хімія, біологія, географія) часто викладаються окремо, проте існують програми інтегрованого підходу, що дозволяють поєднувати теми для більш глибокого розуміння.

У Польщі також діє національна програма STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), що сприяє міжпредметному підходу в навчанні природничих наук. Вчителі заохочуються до використання інтерактивних методів, включаючи експерименти, лабораторні роботи та навчальні екскурсії (Naumenko, 2021).

У **США** інтегроване навчання природничих наук має дещо інший характер через децентралізовану систему освіти, де стандарти можуть варіюватися залежно від штату. Проте загальним орієнтиром є "Наступне покоління наукових стандартів" (Next Generation Science Standards, NGSS), які впроваджуються в багатьох штатах з 2013 року. NGSS наголошують на інтеграції природничих наук через три ключові виміри: наукові практики, міждисциплінарні концепції та основний зміст дисциплін (фізика, хімія, біологія, науки про Землю).

У початковій і середній школі природничі науки часто викладаються як єдиний курс "Science", де теми об'єднуються навколо великих ідей, таких як енергія, матерія чи взаємодія екосистем. Наприклад, вивчення кліматичних змін може включати елементи хімії (вуглецевий цикл), фізики (теплові процеси) та біології (вплив на живі організми). Такий підхід сприяє розвитку критичного мислення та розумінню зв'язків між явищами.

У старшій школі учні зазвичай обирають окремі предмети (фізика, хімія, біологія), але інтеграція зберігається через факультативні курси, як-от екологічні науки чи інженерний дизайн, а також через проєктну діяльність.

У США популярний STEM-підхід, який активно інтегрує природничі науки з математикою та технологіями. Наприклад, учні можуть працювати над проєктами, такими як створення моделей відновлюваних джерел енергії, застосовуючи знання з різних дисциплін. Важливою рисою американської системи є акцент на практичному навчанні та розвитку "м'яких навичок" (soft skills), таких як робота в команді та вирішення проблем. Учителі мають значну свободу у виборі методів, що дозволяє адаптувати інтегроване навчання до потреб учнів.

Отже, у США більший акцент робиться на розвитку критичного мислення та універсальних компетентностей. Окрім проєктної діяльності та STEM, велика увага приділяється індивідуалізації навчання. Що стосується застосування технологій при навчанні, то американці їх широко застосовують, але з більшим фокусом на доступність і творчий підхід (Frolov, 2019).

Освітня система *Сінгапуру* вважається однією з найефективніших у світі, з особливим акцентом на природничі науки, математику та технології. Інтегроване навчання природничих наук є ключовим елементом STEM-освіти та спрямоване на розвиток критичного мислення, творчості та практичного застосування знань.

Природничі науки починають викладати з 3-го класу. Основний предмет – Science, що охоплює біологію, фізику, хімію, екологію та інженерію. Великий акцент у викладанні робиться на дослідницьких методах навчання, спостереженні та експериментах.

У середній школі учні поділяються на різні потоки: Express, Normal (Academic) та Normal (Technical). Природничі науки залишаються інтегрованими на рівні Lower Secondary, де всі учні вивчають загальний предмет Science. У Upper Secondary учні можуть обрати окремі дисципліни – фізику, хімію, біологію – або залишитися в інтегрованому курсі. Випускники середньої школи можуть обрати подальший напрямок у вищій освіті (університети, політичні технікуми).

У Junior College природничі науки представлені на більш поглибленому рівні з дослідницькими проектами.

В Сінгапурі домінує STEM-орієнтований підхід із широким використанням цифрових технологій, таких як штучний інтелект, віртуальна реальність і онлайн-лабораторії. Учні працюють над реальними проблемами (наприклад, екологія, зміни клімату) через інтеграцію різних дисциплін.

Особливість сінгапурської моделі освіти є активне залучення бізнесу та наукових установ до освітніх програм (Zasiekina, Tyshkovets, 2021).

У *Китаї* інтегроване навчання природничих наук активно розвивається в контексті реформування системи освіти, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності країни у сфері науки і технологій. Основний акцент робиться на ранньому залученні учнів до природничих дисциплін через міждисциплінарний підхід. У початковій школі природничі науки часто викладаються як єдиний предмет під назвою "Science" (Кежі), що охоплює основи фізики, хімії, біології та наук про Землю. Цей курс спрямований на розвиток цікавості та базових дослідницьких навичок у дітей.

У середній школі інтеграція поступово поступається місцем спеціалізованим предметам, але зберігається через проектну діяльність та практичні заняття, які об'єднують знання з різних галузей. Наприклад, уроки можуть включати теми, пов'язані з екологією чи технологіями, де учні застосовують знання з кількох дисциплін для розв'язання реальних проблем. Китайська система освіти також активно використовує STEM-підхід (Science, Technology, Engineering, Mathematics), інтегруючи природничі науки з технологіями та інженерією, що відповідає державній стратегії розвитку інновацій.

Особливістю Китаю є централізований підхід до розробки навчальних програм, де інтеграція природничих наук підтримується урядовими ініціативами. Велика увага приділяється практичним експериментам і цифровим технологіям, таким як віртуальні лабораторії, що дозволяють учням досліджувати складні явища в інтерактивному форматі (Kytaiska systema osvity).

На основі аналізу зарубіжного досвіду інтегрованого навчання природничих наук у Фінляндії, Великій Британії, США, Італії, Польщі, Сінгапурі та Китаї, можна запропонувати наступні напрями імплементації в українську освітню практику:

- **Запровадження інтегрованого курсу природничих наук у початковій школі (1–6 класи).** За зразком Фінляндії, Великої Британії та Польщі, доцільним є викладання єдиного предмету «Природничі науки», який охоплюватиме елементи географії, біології, фізики, хімії, астрономії. Темі повинні бути наближені до повсякденного життя дитини та формувати цілісне бачення природи.
- **Проектно-орієнтоване навчання як основа інтеграції.** Як у Фінляндії, США та Сінгапурі, варто активно впроваджувати міжпредметні проекти, дослідницькі

- завдання, екологічні чи інженерні міні-проекти з акцентом на розвиток критичного мислення, вирішення реальних проблем і практичне застосування знань.
- **Використання STEM/STEAM-підходів.** У контексті української освітньої реформи необхідно підтримувати розвиток STEM-освіти (як у Польщі, США, Сінгапурі, Китаї), де природничі науки тісно поєднуються з технологіями, математикою, інженерією, а іноді – мистецтвом. Створення STEM-центрів у школах та підготовка педагогів стане основою цієї трансформації.
  - **Інтеграція цифрових технологій у навчання.** За прикладом США, Сінгапуру та Китаю, в українських школах варто активно використовувати цифрові платформи, віртуальні лабораторії, освітні додатки та симуляції. Особливу увагу слід приділяти доступності технологій для всіх учнів та розвитку **творчих компетентностей**.
  - **Раннє занурення в науку через інтегровані теми.** Подібно до британської, фінської та китайської моделей, інтеграція природничих дисциплін у початкових класах має бути спрямована не стільки на формальне знання, скільки на зацікавлення дітей наукою, розвиток дослідницьких навичок і формування наукового мислення.
  - **Гнучкість і варіативність у старшій школі** Як у США, Великій Британії та Сінгапурі, старша школа має запропонувати учням **можливість вибору** між поглибленим вивченням окремих дисциплін і участю в інтегрованих міждисциплінарних курсах (наприклад, «Екологічні науки», «Технології сталого розвитку»).
  - **Залучення зовнішніх партнерів до освітнього процесу.** Важливо адаптувати досвід Сінгапуру в залученні бізнесу, університетів, наукових установ до створення навчального контенту, організації проектної діяльності та розвитку кар'єрної орієнтації учнів.
  - **Підготовка педагогів до інтегрованого викладання.** Необхідно створити програми професійного розвитку для вчителів, орієнтовані на міждисциплінарне навчання, цифрову педагогіку, STEM-практики та модернізацію дидактичних підходів. Це може бути реалізовано через онлайн-курси, семінари, партнерські проекти з освітніми закладами інших країн.

Таким чином, імплементація зарубіжного досвіду інтегрованого навчання природничих наук в Україні має базуватись на **послідовності, підтримці вчителів, оновленні та адаптації змісту освіти та гнучкості шкільних програм**, із урахуванням реалій української системи та цінностей Нової української школи.

**Висновки.** Досвід країн Європи та світу, зокрема Фінляндії, Великої Британії, Італії, Польщі, США, Сінгапуру та Китаю, свідчить про високу ефективність інтегрованого навчання природничих наук у шкільній освіті. Інтеграція дозволяє формувати в учнів цілісне уявлення про світ, полегшує міжпредметні зв'язки, підвищує мотивацію до навчання та сприяє розвитку практичних навичок.

Фінляндія демонструє системний підхід до інтеграції природничих дисциплін через курс «Екологічні дослідження», що охоплює географію, біологію, фізику та хімію. Особлива увага приділяється проектно-орієнтованому навчанню та залученню учнів до дослідницької діяльності.

У Великій Британії інтегроване навчання розпочинається з початкової школи у формі предмета «Science», що охоплює основи всіх природничих дисциплін. Важливим є прикладний підхід та використання міждисциплінарних методів навчання.

Італія, поряд із загальними підходами до інтеграції, розглядає її як ефективний інструмент інклюзії та адаптації для дітей з особливими потребами.

Польський досвід демонструє поступовий перехід від інтегрованих курсів у початковій школі до профільного навчання в середній, при цьому зберігаючи можливості міжпредметної інтеграції та застосовуючи активні методи (STEM-підходи, експерименти, навчальні проекти).

Сінгапурська система направлена на систематизований підхід, цілеспрямовано орієнтований на високі результати та практичну реалізацію знань. Структурована модель з чітким фокусом на STEM-компетентності. Націлена на розвиток прикладних навичок, технологічного способу пізнання, здатності діяти та створювати. Учень виступає як інноватор та розробник рішень.

У Китаї інтеграція природничих наук спрямована на підготовку кадрів для технологічного прориву. Він має більш уніфіковану систему з чіткими державними стандартами. Активно використовують проєктну діяльність і STEM, а також Китай активно інвестує в цифрові інструменти (ШІ, віртуальні лабораторії).

Аналіз зарубіжного досвіду свідчить, що інтегроване навчання природничих наук є потужним інструментом для формування в учнів цілісного світогляду, критичного мислення та здатності застосовувати знання в реальному житті. Освітні моделі таких країн, як Фінляндія, Велика Британія, США, Італія, Польща, Сінгапур і Китай, демонструють високу ефективність міждисциплінарного підходу завдяки його гнучкості, практичній орієнтації та технологічній підтримці. Ключовими факторами успішного впровадження інтегрованого навчання виявились: раннє занурення учнів у науку, навчання через дослідження та проєкти, активне використання цифрових ресурсів і STEM-підходу, а також належна підготовка педагогів. У більшості проаналізованих країн інтеграція природничих дисциплін відбувається не лише на змістовому рівні, а й через організацію навчального середовища, участь зовнішніх партнерів та адаптацію до індивідуальних потреб учнів. З урахуванням зазначеного, Україна має всі підстави для поступової впровадження інтегрованого підходу в освітню практику, з орієнтацією на власні традиції та стратегічні цілі розвитку Нової української школи.

## References.

- Frolov D. (2019) Intehratsiia pryrodnychkh nauk u riznykh systemakh osvity: svitovy dosvid [Integration of natural sciences in different educational system: world experience]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Pedahohichni nauky. Zaporizhzhia*, 2019. № 2 (33). 32–35 pp. (in Ukrainian)
- Frolov D., Vasylenko L., Hrebin S. (2022). Problema intehratsii pryrodnychkh predmetiv u profilnii serednii shkoli [The problem of integrating natural science subjects in a specialized secondary school]. *Pedahohichni nauky: teoriia ta praktyka*, (4). 14-21 pp. (in Ukrainian)
- Kytayska systema osvity [China education system] Retrieved from [http://education.chinadaily.com.cn/2018-12/20/c\\_467680.htm](http://education.chinadaily.com.cn/2018-12/20/c_467680.htm) (in English)
- Naumenko S. (2021) Realizatsiia pryrodnychoho skladnyka u bazovii serednii osviti zarubizhnykh krain [Implementation of the natural sciences component in basic secondary education in foreign countries] *Pisa, Collection of scientific papers «SCIENTIA» Theoretical and practical scientific achievements: research and results of their implementation*, vol 2.66-70 pp. (in Ukrainian)
- Navchannia v shkolakh Italii [Studying in schools Italy] Retrieved from <https://migrant.biz.ua/italiia/navchannya-it/shkola-v-italii.html> (in Ukrainian)
- Nazarenko T., Poltavchenko D. (2022). Doslidzhennia funktsii heohrafichnoi skladovoi v shkilnykh pryrodnychkh intehrovanykh kursakh [Study of the function of geographical component in school integrated natural science courses]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*. 2022. No 3. 90-99 pp. (in Ukrainian)
- Systema osvity Finliandii [Finland's education system]. Retrieved from <https://osvita.ua/school/method/1300/> (in Ukrainian)
- Zasiekina T. (2020). Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka [Integration in school science education: theory and practice]. *Kyiv: Pedahohichna dumka*, 2020. 400 p (in Ukrainian)
- Zasiekina T., Tyshkovets M (2021). Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: vitshyzniani ta zarubizhnyi dosvid [Integration in school natural education: domestic and foreign experience]. *Pidhotovka maibutnykh uchyteliv fizyky, khimii, biolohii ta pryrodnychkh nauk v konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly: materialy III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii*. 2021. 290-292 pp. (in Ukrainian)