

**ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СУЧАСНІЙ ШКІЛЬНІЙ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ****Дехтяренко С. Г., ст. викладач; Савіч І. О., ст. викладач***Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»  
Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя, Україна*

dextsv@gmail.com; irina7775@gmail.com

**Ключові слова:**

інтеграція, інтегроване навчання, міжпредметна інтеграція, квест-уроки, сучасна школа, хімія з біологією та екологією.

Система сучасних інтегрованих технологій формується з урахуванням здібностей, інтересів та потреб кожного учня. Використання інтеграції сприяє формуванню в учнів світоглядної позиції, підвищує пізнавальну активність учнів, учить їх мислити, аналізувати, порівнювати, створювати логічні ланцюги з матеріалу різних предметів, приймати продумане рішення. Такі уроки створюють комфортні умови для навчання. Міжпредметна інтеграція – майбутнє освіти, але сьогодні діти отримують фрагментарні знання, що не дозволяють створити цілісну картину світу. STEM-навчання базується на ідеї застосування міждисциплінарного і прикладного підходів.

**THE INTEGRATION PROCESSES IN THE MODERN SCHOOL NATURE AND SCIENTIFIC EDUCATION****Dehtyarenko S. G., Senior Lecturer; Savich I. A., Senior Lecturer***Municipal institution «Zaporizhzhia regional institute of postgraduate pedagogical education»  
of Zaporizhzhia regional council, Zaporizhzhia, Ukraine*

dextsv@gmail.com; irina7775@gmail.com

**Keywords:**

integration, integrated learning, cross-curricular integration, quest-lessons, modern school, chemistry with biology and ecology.

One of the key issues in the 21st Century educational circles is integrated learning, in which students achieve maximum learning outcomes and gain the skills they need in real life. It is this training that is at the core of NUS, although the very idea of integration is not new at all. The Successful learning depends on the number of interconnections of facts, phenomena that help to develop students' ability to quickly and accurately reproduce the knowledge they have received before. And it is in this interdisciplinary connection that plays an important role. The system of modern integrated technologies is formed taking into account the abilities, interests and needs of each student. The use of integration contributes to the formation of a world-view position of the students of the integral picture of the world, increases the cognitive activity of students, teaches them to think, analyse, compare, create logical chains from the material of various subjects, make a well thought out solution. Such lessons create a comfortable learning environment. Interdisciplinary integration is the future of education, but today's children receive fragmentary knowledge that does not allow creating a coherent picture of the world. STEM-learning is based on the idea of applying interdisciplinary and applied approaches. The combination of chemistry with the environment and biology with robotics contributes to the development of flexible, comprehensive knowledge and skills to solve ecological and technological problems, to argue them. As a result of the integration of subjects in schools, there will be more group design and research work, and the tasks at the lessons will become more applicable. It is now in the world community that popular design education and make-up, when children are taught to do something on their own.

**Постановка проблеми**

Одним з основних домінуючих питань в освітніх колах 21-го століття є інтегроване навчання, при якому учні досягають максимальних результатів у навчанні та отримують навички, потрібні їм у реальному житті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Саме таке навчання лежить в основі НУШ, хоча сама ідея інтеграції зовсім не нова. Ральф Тайлер, видатний американський педагог, описав інтеграцію предметних областей і вважав такі зв'язки важливими для навчання. Під час дослідницької роботи над восьмирічною програмою навчання для учнів у 30 середніх школах у 1930-х роках було

виявлено, що учні добре навчалися в тих школах, які включали в навчальний план не лише окремі предмети, а й курси з вивчення загальних тем, що пов'язують різні дисципліни. Бенджамін Блум, колега Тайлера, який продовжував розвивати свою знамениту «Таксономію навчальних цілей», уважав за потрібне використання «інтегративних ниток» у навчальному плані, щоб сприяти зв'язкам між предметними областями [4]. Інші педагоги також будували теоретичні основи інтегрованого навчання, зокрема Сьюзен Ковалік. Вона створила модель High Effective Teaching (раніше відома як модель Інтегрованої науки в навчанні (Integrated Science of Learning model) та проєкт навчального плану. У 1997 році Сандра Матісон і Меліса Фрімен запропонували

комплексний огляд досліджень інтегрованого навчання в праці «Логіка міждисциплінарних досліджень». Вони стверджували, що інтегроване навчання обумовлює набуття важливих навичок для життя, таких як уміння працювати в команді та вирішувати проблеми [8]. К. Ушинський ще у XIX столітті займався розробкою інтегрованих курсів. Він створив модель, а також структуру і напрямки інтеграції. Ученому вдалося створити аналітико-синтетичний метод навчання грамоти. У публікаціях І. Яковлева, Б. Кедрова проводиться аналіз інтеграції як провідної тенденції розвитку суспільства, науки, освіти, указується на велике значення виявлення умов найбільш успішного протікання інтеграційних процесів в освіті та на «необхідність їх теоретичного аналізу» [1]. У наукових працях В. Гузеєва та О. Мариновської наводяться методики та рекомендації щодо проведення інтегрованих уроків. Вони розглядали питання практичної інтеграції в освітньому процесі, суть якої ґрунтується на виявленні в різних навчальних предметах однотипних елементів (проблем, сюжетів, закономірностей) і поєднання їх у якісно нову цілісність з метою створення загального образу світу [6, с. 3-5]. Праці Л. Виготського та В. Давидова дозволяють розглянути інтеграційні процеси з психологічної точки зору. Психологічні основи міждисциплінарних зв'язків були закладені в працях академіка І. П. Павлова про динамічний стереотип і другу сигнальну систему. Фізіологічним механізмом засвоєння знань він вважав утворення в корі головного мозку складних систем тимчасових зв'язків. І. П. Павлов зазначав, що «все навчання полягає в утворенні тимчасових зв'язків, а це є думка, мислення, знання». Предмети і явища дійсності, які пов'язані між собою, взаємопов'язані й у пам'яті людини. Зіткнувшись з якимось предметом або явищем, вона за асоціацією може пригадати інший предмет чи явище, пов'язане із ними [5, с. 24]. Ідеї інтерактивного та інтегративного навчання реалізовували В. Сухомлинський, Ш. Амонашвілі, В. Шаталов, С. Льїн.

#### Виклад основного матеріалу

Сьогодні інтегроване навчання досить поширене в США. На уроках учні аналізують різноманітні графіки, шукаючи тенденції в харчових звичках та моделях охорони здоров'я американців. На соціальних дисциплінах ті самі учні проводять польові дослідження, порівнюючи вибір свіжих продуктів у місцевих бакалійних магазинах. Англійською вони розробляють рекламні кампанії, спрямовані на мотивування поліпшити харчування серед малозабезпеченого населення, де діабет уражає багато сімей. Інші країни також зацікавлені в міждисциплінарному підході. Манфред Ланг з Німеччини тривалий час досліджував упровадження комплексного навчання в європейських країнах. У Китаї, Японії, Кореї, Тайвані, Австралії були розроблені інтегровані програми з викладання шкільних предметів. Педагоги з Канади, Швеції, Сингапуру впроваджують міжнародний курс інтегрованого навчання, тим самим готують учнів до майбутнього [7].

З метою розширення розуміння широкого спектру наукових ідей природничих наук у цілісному

пізнанні природи МОН України розроблено інтегрований курс «Природничі науки» на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Головна мета курсу полягає в тому, щоб на базі широкої інтеграції знань сформувати науковий світогляд, розкрити роль наук у розвитку цивілізації, навчити оцінювати моральні, економічні та ціннісні аспекти природничих досліджень [9].

Успішне навчання залежить від кількості взаємозв'язків фактів, явищ, що допомагають розвинути можливості учнів, швидко і точно відтворювати знання, які вони отримали раніше. І саме в цьому міждисциплінарному зв'язку належить важлива роль. Учителі-практики, психологи впроваджують інтегрований підхід у навчальну діяльність. Система сучасних інтегрованих технологій формується з урахуванням здібностей, інтересів та потреб кожного учня. Використання інтеграції сприяє формуванню в учнів світоглядної позиції цілісної картини світу, підвищує пізнавальну активність учнів, учить їх мислити, аналізувати, порівнювати, створювати логічні ланцюги з матеріалу різних предметів, приймати продумане рішення. Такі уроки створюють комфортні умови для навчання [2, с. 10].

Застосування інтеграційних зв'язків дає змогу переорієнтувати навчальну діяльність з одного предмета на пріоритет різноманітних моделей інтегрованих уроків:

- інтегрований урок, що об'єднує кілька предметів з однієї освітньої галузі, і при цьому питома вага змісту різних предметів однакова, а їх взаємопроникнення виводить зміст на якісно новий рівень;
- модель об'єднання навчальних предметів з однієї освітньої галузі чи блоку на базі переважно однієї дисципліни;
- модель поєднання різних, але близьких освітніх областей, які виступають на рівних, а також предметів близьких освітніх областей, де один з них зберігає специфіку, а інші виступають в якості допоміжної основи;
- модель інтегрованих уроків, у яких об'єднуються предмети з віддалених освітніх областей;
- можлива інтеграція, при якій наступна тема впливає з попередньої (схема 1).

Інтеграція дозволяє знайти точки стикування, зв'язки між такими предметами і явищами, що раніше вважалося неможливим; упроваджувати інноваційні технології, осмислити досягнуті результати, застосовувати їх у реальній практичній діяльності, відібрати найбільш цікаве й практично значуще, створити умови для творчого, креативного саморозвитку особистості через інноваційні технології шляхом використання інтегративних підходів. Інтеграція змісту декількох предметів формує цілісні знання, об'єднує спільною метою, допомагає поєднати дітей, які віддають переваги різним наукам і бувають пасивними на звичайних уроках певних дисциплін [3]. Міждисциплінарна інтеграція розширює можливості навчального процесу (схема 2).

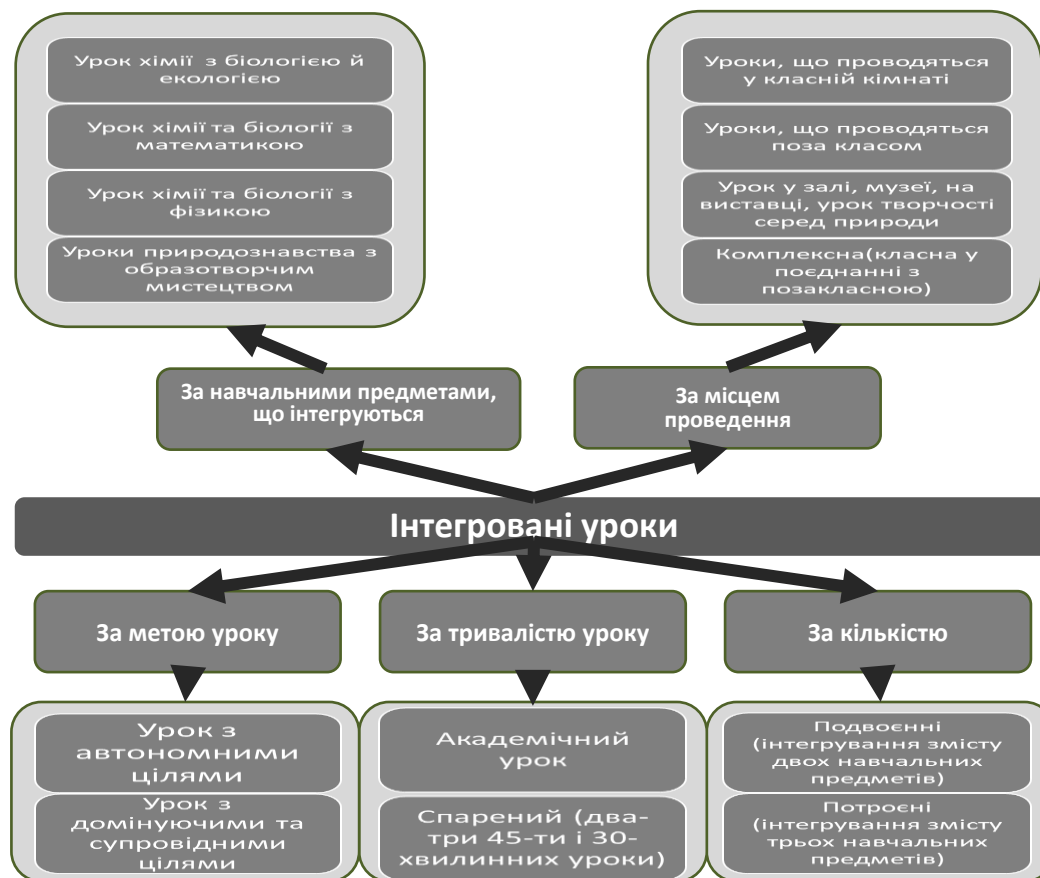


Схема 1. Класифікація інтегрованих уроків



Схема 2. Можливості інтегрованої структури навчального процесу

Переваги інтегрованого навчання полягають у підвищенні розуміння, засвоєнні та застосуванні загальних понять; розумінні глобальних взаємозв'язків у світі та багатьох точок зору і цінностей; підвищенні здатності приймати рішення, критично і творчо мислити і синтезувати знання за межами дисциплін; розширенні здатності виявляти, оцінювати та передавати важливу інформацію, необхідну для вирішення нових завдань; сприятливі

кращому ставленню учня до себе як громадянина; у зростанні мотивації до навчання та навчальних досягнень; поліпшенні стосунків учнів та вчителів, які ставали партнерськими, оскільки вчителі та учні мали спільну мету і разом відкривали світ, що швидко розширюється та змінюється [12, с. 3].  
Пропонуємо розглянути приклади інтеграційних зв'язків хімії, біології та екології (таблиця 1).

Таблиця 1 – Інтеграція хімії з біологією та екологією

Хімія	Біологія	Екологія
Періодичний закон, Періодична система Д. І. Менделєєва.	Роль хімічних елементів у життєдіяльності організму. Хімічний склад клітини.	Кругообіг хімічних елементів.
Вода.	Роль води у живому організмі.	Охорона водоєм від забруднення. Проблема чистої води. Якість питної води. Очищення води.
Мінеральні добрива.	Роль Нітрогену, Фосфору та Калію у життєдіяльності рослинних організмів.	Сільське господарство як джерело забруднення навколишнього середовища.
Тепловий ефект хімічних реакцій. Екзо- та ендотермічні реакції. Енергозбереження.	Теплорегуляція. Роль шкіри у теплорегуляції організму. Теплові та світлові явища.	Теплове забруднення. Парниковий ефект. Пом'якшення змін клімату.
Спирти. Феноли.	Фізіологічна дія на організм людини.	Охорона навколишнього середовища від промислових відходів.
Білки. Жири. Вуглеводи. Харчові добавки. Е-числа.	Обмін речовин і енергії. Харчові та енергетичні потреби людини. Раціональне харчування.	Екологія людини.
Проблеми безвідходних виробництв.	Вплив тяжких металів на організм людини.	Охорона довкілля.
Розчини. Концентрація. Розчинність. Кристалогідрати.	Склад крові, лімфи та тканинної рідини. Гомеостаз. Травна система.	Розчини в природі.
Повітря. Склад повітря. Оксиген. Кисень.	Дихання. Значення дихання для живих організмів. Анаероби. Тютюнопаління.	Забруднення повітря тютюновим димом.
Будова атома. Нукліди. Радіоактивні та стабільні ізотопи. Вуглеводи. Сахароза.	Фотосинтез. С <sub>3</sub> і С <sub>4</sub> механізми фотосинтезу. Використання ізотопів для визначення геологічного віку у палеонтологічних залишків. Вплив ізотопів на живі організми. Різниця у складі бурякового і тростинного цукру.	Радіоційне забруднення
Кислотні оксиди. CO <sub>2</sub> (вуглекислий газ). SO <sub>2</sub> (сульфур (IV) оксид).	Фотосинтез. Дихання. Механізми дихання.	Парниковий ефект. Кислотні дощі.
Природні, штучні та синтетичні волокна.	Рослини як джерело природних волокон. Рослинний світ.	Співвідношення між кількістю орних земель та цілинних. Заповідне діло.
Неорганічні кислоти. Органічні кислоти.	Травна система організму. Ліпіди.	pH ґрунту.
Білки. Нуклеїнові кислоти.	Пріони та віроїди.	Екологія людини та тварин. Здоров'я людини.
Класи хімічних сполук. Органічні кислоти. Глікозиди. Аміни. Флаваноїди. Терпеноїди. Сапоніни тощо.	Алкалоїди. Отруйність рослин, грибів. Пігменти.	Екологія людини і тварин. Забруднення повітря.
Розв'язування задач.	Розв'язування задач з використанням рівнянь хімічних реакцій.	Розв'язування задач хімічними способами.

Сьогодні сформована в Україні система роботи з інтелектуально обдарованими дітьми – STEM. Це нова методика навчання учнів, яка включає:

- інтегроване навчання за темами, а не за предметами; тісно пов'язаних між собою на практиці предметів природничо-математичного циклу, технології, інженерії;
- використання науково-технічних знань у реальному житті; впровадження STEM-освіти в навчально-виховний процес дає змогу сформувати в учнів

уміння й навички, які так необхідні сучасному компетентному фахівцю.

Міжпредметна інтеграція – майбутнє освіти, але сьогодні діти отримують фрагментарні знання, що не дозволяють створити цілісну картину світу. STEM-навчання базується на ідеї застосування міждисциплінарного і прикладного підходів. Замість того, щоб вивчати окремо кожен з дисциплін, STEM інтегрує їх в єдину схему навчання (схема 3).



Схема 3. Особливості STEM-навчання

Поєднання хімії з екологією, а біології з робототехнікою сприяє розвитку гнучких, комплексних знань та вмінь вирішувати еколого-технологічні проблеми, аргументувати їх. У результаті інтеграції предметів у школах буде більше групової проєктної й дослідницької роботи, а завдання на уроках стануть більш прикладними. Саме зараз у світовому співтоваристві популярна проєктна освіта і мейкерство, коли дітей учать робити щось самостійно.

Найкраще STEM-освіту можна запровадити в школі у профільних класах, зокрема природничо-математичного напрямку [15, с. 2-4].

Ідея міжпредметної інтеграції лежить також в основі проведення квест-уроків. В освітньому процесі квест – це спеціальним чином організований вид дослідницької діяльності, для виконання якої учні здійснюють пошук інформації за вказаними адресами, що включає і пошук цих адрес чи інших об'єктів, завдань тощо. Учасник квесту вчиться використовувати інформаційний простір мережі Інтернет для розширення знань з різних предметів.

Тому вчитель, який проводить квест-урок, повинен володіти не тільки предметними компетенціями, а й ІКТ-компетенціями. Квест-технологія носить інтегрований характер:

- алгоритм квесту будується за технологією проблемного навчання – від постановки проблеми до шляхів її вирішення, представлення результату;
- підсумок роботи, що виконується індивідуально або в групі, в результаті завершення квесту може бути

різним і представленим у вигляді створених мультимедійних презентацій, роликів, сайтів, буклетів тощо;

- використання спеціальних комп'ютерних програм, інформаційних можливостей мережі Інтернет як в ході виконання, так і представлення результату квесту визначає цю технологію як інформаційно-комунікаційну.

#### Висновки та перспективи дослідження

Отже, освітній квест – інтегрована технологія, що об'єднує ідеї проєктного методу, проблемного, ігрового навчання, взаємодії в команді та інформаційно-комп'ютерні технології [14].

Отже, під час інтеграції відкриваються додаткові можливості для вирішення навчальних та виховних задач. В учнів виникає можливість більш широкого використання різноманітних інформаційних ресурсів, однак лише в тому випадку, коли вони бачать між навчальними предметами інтегровані зв'язки. Своєю чергою і у вчителів збільшується різноманітність методів і прийомів на одному уроці. Інтегрований урок розв'язує не велику кількість окремих завдань, а їх сукупність [13, с. 228].

Реформа сучасної освіти полягає у подоланні ізольованого викладання навчальних предметів, де освітній процес доцільно орієнтувати на розвивально-продуктивний підхід у напрямку розробки інтегрованих підручників, впровадження інтегрованих курсів, проведення інтегрованих уроків та використання системи інтегрованих навчальних завдань.

**Література**

1. Беседа 15 (вечернем) об интеграции и дифференциации наук: Бонифатий Кедров. URL: <https://coollib.com/b/183217>
2. Демчинська Г.О. Інтегровані уроки як засіб розумового та мовленевого розвитку учнів. Основа, 2015. №10-11. 10 с.
3. Дьоміна І. Інтегроване навчання як освітній пазл. URL: <http://nus.org.ua/view/integrované-navchannya-yak-osvitnij-pazl>
4. Зміст поняття «інтеграція навчання». Історичний аспект проблеми інтеграції змісту освіти. URL: <http://www.novapedagogika.com/noloms-1380-1.html>
5. Кельнер С. С. Інтегровані уроки з елементами психологічних понять. Основа, 2015. №22-24. 51с.
6. Мариновська О. Інтегральна технологія навчання: від теорії до практики. Початкова освіта, 2011. № 32 (608). С. 3–5.
7. Методичний альманах Інтегративний та компетентнісний підхід до викладання предметів. URL: [http://nvk5.at.ua/Foto/pliaseckais/almanakh-integrativnij\\_ta\\_kompetentnisnij\\_pidkhdid\\_.pdf](http://nvk5.at.ua/Foto/pliaseckais/almanakh-integrativnij_ta_kompetentnisnij_pidkhdid_.pdf)
8. Пахомова Н. Інтеграція як провідна тенденція розвитку суспільства та освіти: історико-педагогічний аспект. URL: [http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/\\_123456789/2322/1/Pahomova.pdf](http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/_123456789/2322/1/Pahomova.pdf)
9. Природничі науки (інтегрований курс). Програма для 10-11-х класів ЗНЗ. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58917>
10. Павленко А. І. Проблеми якості сучасної шкільної природничо-математичної освіти теоретичні підходи і дидактичні технології вирішення. Монографія. Запоріжжя: Статус, 2017. 120 с.
11. Попова Т. Н., Павленко А. И. Современная дидактика естествознания: культурно-исторический принцип проектирования содержания и интеграция образовательных парадигм. Saarbrücken: LambertAcademicPublishing, 2018. 100 с.
12. Савчин М. Організація сучасного уроку хімії, використання інтерактивних методів навчання. Шкільний світ, 2008. № 21. 3 с.
13. Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів : збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17-18 травня 2018 р., Мукачево / Ред.кол.: Т. Д. Щербан (гол.ред.) та ін. Мукачево: Вид-во МДУ, 2018. 536 с.
14. Філіпенко І. В. Впровадження веб-квестів як одна з форм підвищення ефективності навчання учнів в сучасних умовах. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura12/2016/10/16/vprovadzheniya-veb-kvestiv-yak-odna-z-form-pidvyschennya-efektyvnosti-navchannya-uchniv-v-suchasnyh-umovah>
15. Швайка Н. П. Елементи STEM-навчання на уроках біології як важливий чинник соціалізації учнів. Основа, 2019. №3. 2с.