

восьмикласників і повністю відповідають сучасним вимогам діджиталізації освіти в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міщук Н. Й., Жирська Г. Я., Барна Л. С., Степанюк А. В. Біологія: підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти. Тернопіль: Підручники і посібники, 2025. <https://pidruchnyk.com.ua/2929-biologiya-mishchuk-8-klas-2025.html>
2. Бабій М. І., Міщук Н. Й. (2021). Використання QR-кодів у навчанні учнів біології. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи: Зб. тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня 2021 р., Тернопіль. С. 103-105. http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/19223/1/31_Babii_Mishchuk.pdf
3. Волянська, О., & Іванько, В. (2024). Застосування QR-кодів, як інструменту залучення учнів до процесу навчання математики в базовій середній школі. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 1, 63-71. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-1-63-71>
4. Освіторія. QR-коди для уроків: 20 креативних ідей. <https://osvitoria.media/experience/qrcode-dlya-urokiv-20-kreatyvnyh-idej/>
5. Sağıt, P., Uçak, E., & Savran Gencer, A. (2024). A Systematic review on the pedagogical use of QR codes. *Journal of STEM Teacher Institutes*, 4(2), 106-126 Retrieved from <https://jstei.com/index.php/jsti/article/view/73>

ЗАСТОСУВАННЯ KEYС-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В 9 КЛАСІ

Міщук Наталія Йосипівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

mishchuk@chem-bio.com.ua

Тинкалюк Світлана Ігорівна

здобувачка бакалаврату за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

svitlanatynkaluk@gmail.com

Постановка проблеми. У сучасній українській освіті дедалі більшої актуальності набуває розвиток критичного мислення учнів, що зумовлено переходом до компетентнісної парадигми навчання та інтеграцією в європейський освітній простір. На засадах Нової української школи освітній процес орієнтується не на репродуктивне відтворення готової інформації чи механічне запам'ятовування фактів, а на формування вмінь самостійно оперувати інформаційними потоками: аналізувати, верифікувати її достовірність, зіставляти альтернативні погляди та формулювати обґрунтовані висновки. Не менш важливим є розвиток здатності до конструктивної аргументації власної позиції та прийняття виважених рішень. Відтак, критичне

мислення розглядається як базова навичка, необхідна для успішної повсякденної життєдіяльності та майбутньої професійної реалізації особистості.

Виклад основного матеріалу. Одним із дієвих інструментів формування критичного мислення є метод аналізу конкретних ситуацій, відомий у міжнародній практиці як *case method* (кейс-метод, або ситуаційний аналіз), який базується на дослідженні реальних економічних, соціальних чи суспільно-побутових ситуацій. Початково кейс-метод набув широкого використання у сфері бізнес-навчання. У цьому контексті бізнес-кейс виступає як спеціально підготовлений навчальний матеріал, що відображає конкретну проблемну ситуацію в компанії, яка вимагає прийняття управлінських рішень із боку менеджменту.

Цей підхід має понад столітню історію, що бере початок із Гарвардської школи права (1870 р.) та Гарвардської бізнес-школи (1924 р.). Передумовою виникнення такої інновації став дефіцит профільних підручників, що спонукало викладачів до впровадження спільного критичного аналізу життєвих ситуацій та колективного моделювання рішень. Нова методика швидко трансформувалася в популярну світову освітню практику *case-study*, яка на сучасному етапі успішно екстраполюється на вивчення різних навчальних предметів та адаптується до будь-яких вікових груп, починаючи з початкової ланки освіти.

У вітчизняному науково-педагогічному дискурсі метод конкретних ситуацій інтерпретується в кількох ракурсах: як інноваційна педагогічна технологія (Н. Грицай, 2017; Р. Романюк, Г. Киричук, Л. Константиненко та ін., 2023), як засіб розвитку критичного мислення молодших школярів (І. Жаркова, О. Янукович, 2023), а також як дієвий інструмент актуалізації розвивального потенціалу під час набуття здобувачами освіти ключових компетентностей (Т. Алексеєнко, 2022). Крім того, у шкільній практиці кейс-метод дедалі частіше реалізується у формі авторських практичних розробок інтегрованих кейс-уроків, орієнтованих на застосування під час вивчення багатьох предметів освітніх галузей НУШ, у т. ч. природничої, зокрема, біологія, хімія, фізика (Кейс-урок, 2020).

Диференціацію між *case method* як проблемним методом навчання та *case-study* як освітньою технологією обґрунтувала Т. Алексеєнко. Згідно з дослідженням авторки, обов'язковими структурними компонентами кейс-технології є: актуальність, цільова група, мета, основний зміст (проблемна ситуація та додаткова релевантна інформація), завдання (проблемне питання чи конкретизовані завдання), а також процесуальний компонент (сукупність інтерактивних методів роботи над проблемою) [1, с. 8].

Р. Романюк, Г. Киричук, Л. Константиненко та ін. проаналізовано і узагальнено структуру кейс-технології, яка включає в себе: 1) ситуацію-випадок; 2) завдання для роботи з кейсом; 3) інформаційний матеріал додатків (наукові статті, методичні рекомендації, Інтернет-ресурси, ілюстративний матеріал,

перелік додаткових джерел інформації тощо). Вченими виокремлено такі етапи роботи під час кейс-навчання: 1) опис ситуації та ознайомлення з матеріалами кейсу; 2) робота над кейсом у малих групах; 3) презентація та експертиза результатів роботи малих груп; 4) завершення роботи над кейсом, дискусія, вибір варіантів вирішення проблеми, рефлексія спільної діяльності [4, 8].

За етапами цієї теоретичної моделі ми розглянемо детальний методичний розбір організації навчальної діяльності учнів 9 класу над кейсом «Таємниця блакитних очей...» на уроці з теми: «Закономірності успадкування ознак». Цей алгоритм поєднує перцептивно-афективні чинники (залучення до життєвої інтриги) та когнітивно-дослідницьку діяльність (генетичний аналіз).

Етап 1. Опис ситуації та ознайомлення з матеріалами кейсу

Мета етапу: зацікавити учнів, створити емоційний відгук (перцептивно-афективний тригер), ознайомити з вихідними біологічними даними та сформулювати ядро проблеми.

Діяльність вчителя: 1. Вчитель презентує назву кейсу: «Таємниця блакитних очей та заплутана історія в пологовому будинку».

2. Візуалізує умови кейсу (наприклад, демонструє схематичні портрети або фотографії карооких батьків та блакитноокого немовляти для активації зорового сприйняття).

3. Озвучує сюжет: «Карооке подружжя Андрій та Олена виховують новонародженого сина Дмитра, який має блакитні очі. Батько підозрює підміну дитини в пологовому будинку або невірність дружини, оскільки в його родині всі кароокі. Олена згадала, що її рідна мати (бабуся сина) була блакитноокою».

Діяльність учнів: слухають ситуацію, індивідуально ознайомлюються з роздатковим текстовим матеріалом (картками кейсу).

Результат етапу: Учні чітко виокремлюють приховану суперечність та формулюють головне проблемне питання: *Чи можливо генетично, щоб у двох карооких батьків народилася дитина з блакитними очима. Чи Андрієві підозри щодо підміни/батьківства мають наукове підґрунтя?*

Етап 2. Робота над кейсом у малих групах

Мета етапу: активізація когнітивно-дослідницької діяльності, командний аналіз інформації, проведення генетичних розрахунків.

Діяльність вчителя: Об'єднує клас у малі групи (по 3–5 осіб). Виступає в ролі фасилітатора: стежить за часом, спрямовує дискусію, але не дає готових відповідей. Нагадує, що учні зараз виступають у ролі «експертів-генетиків».

Діяльність учнів (усередині груп):

Аналіз детермінант (діагностика): згадують, який алель гена кольору очей є домінантним (карий — B), а який — рецесивним (блакитний — b).

Генетичне моделювання: аналізують фенотипи родини. Якщо у Дмитра очі блакитні, його генотип — bb . Отже, по одному рецесивному алелю b він мав

отримати від кожного з батьків. Оскільки батьки кароокі, але несуть прихований ген b , їхні генотипи мають бути гетерозиготними (Bb).

Перевірка зв'язків: перевіряють, чи збігається це з лінією Олени. Її мати була блакитноокою (bb), тому вона обов'язково передала Олені свій алель b . Тобто Олена точно є гетерозиготою (Bb). Батьки Андрія кароокі, але вони могли передати йому алель b у прихованому стані від попередніх поколінь, роблячи його також гетерозиготою (Bb).

Розрахунок ймовірності: записують схему схрещування ($Bb \times Bb$) та вираховують ймовірність за другим законом Менделя.

Результат етапу: Кожна група на аркуші створює генеалогічне дерево родини, записує схему теоретичного схрещування та формулює математично обґрунтовану відповідь (ймовірність появи такої дитини становить 25%).

Етап 3. Презентація та експертиза результатів роботи груп

Мета етапу: розвиток комунікативної компетентності, вміння публічно аргументувати наукову позицію та здійснювати взаємооцінювання.

Дії вчителя: Організовує простір для виступів, координує черговість, стежить за дотриманням регламенту (до 2–3 хвилин на групу).

Дії учнів:

Спікери груп по черзі виходять до дошки, презентують свої схеми розщеплення ознак за генотипом і фенотипом та зачитують свій варіант «експертного висновку» для батька дитини.

Учасники інших груп виступають у ролі рецензентів: уважно слухають, перевіряють правильність написання генотипів, ставлять запитання (наприклад: «А як ви довели, що Андрій обов'язково гетерозигота Bb , якщо його батьки кароокі?»), оцінюють логіку аргументації колег.

Результат етапу: Продемонстровано різні варіанти вербалізації та представлення результатів (хтось акцентував на законах Менделя, хтось підготував етичну розмову-консультацію з батьком). Усі групи дійшли однакового біологічного висновку, підтвердивши його математично.

Етап 4. Завершення роботи, дискусія, вибір варіантів вирішення проблеми та рефлексія

Мета етапу: колегіальне підбиття підсумків, формулювання остаточного рішення, перенесення досвіду на реальне життя та самооцінювання спільної діяльності.

Дискусія та вибір рішення: Учні під керівництвом учителя узагальнюють результати, формулюють остаточне наукове рішення: «Андрій не має підстав звинувачувати дружину чи пологовий будинок. Поява блакитноокої дитини у карооких батьків — це класичний прояв розщеплення ознак у співвідношенні 3:1 (або 25% ймовірності для кожної вагітності), якщо обоє батьків є гетерозиготними носіями рецесивного гена».

Дискусія щодо прикладного значення: Чи варто родині робити ДНК-тест? (Учні доходять висновку, що з біологічної точки зору потреби немає, але якщо чоловік не знає законів генетики, тест може знадобитися для його психологічного спокою).

Рефлексія: Учні аналізують свій поступ (*Які біологічні знання допомогли розплутати цю життєву історію? Чому знання генетики важливі у повсякденному житті та сімейних відносинах?*), проводять оцінку командної взаємодії (учасники груп відповідають, чи вдалося почути думку кожного, як розподілялися ролі та як робота з кейсом змінила їхнє сприйняття теоретичного матеріалу з підручника).

Результат етапу: Сформовано глибоке розуміння учнями законів спадковості, розвинено їхнє критичне мислення щодо побутових міфів, а теоретичне знання законів Менделя трансформовано у практичний досвід вирішення реальних проблем людини.

Висновки. Таким чином, теоретичний аналіз та практичний досвід застосування кейс-технологій є високоефективним дидактичним засобом освітнього процесу з біології в 9 класі. Використання цієї технології дозволяє успішно подолати суперечність між теоретичним характером фундаментальних біологічних знань та потребою формування практико-орієнтованих компетентностей Нової української школи.

Розроблений та апробований за чотириетапною методичною структурою навчальний кейс «Таємниця блакитних очей та заплутана історія в пологовому будинку» (тема «Закономірності успадкування ознак») продемонстрував свою результативність через синергію перцептивно-афективного та когнітивно-дослідницького психологічних механізмів розвитку особистості. Робота над кейсом у малих групах із подальшою експертизою результатів довела, що кейс-технологія забезпечує комплексний розвиток базових характеристик критичного мислення: аналітичності, автономності суджень, гнучкості мислення та здатності до ведення аргументованої наукової дискусії. Здобувачі освіти навчаються не просто репродуктивно відтворювати наукові факти з підручника, а трансформувати абстрактні біологічні закономірності у дієвий інструмент для прийняття виважених рішень у реальному повсякденному житті. Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у розробці цілісного навчально-методичного комплексу біологічних кейсів для інших змістових тем навчального предмета біології 9 класу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєнко Т. Розвивальний потенціал case-study (кейс-технології) у формуванні ключових компетентностей здобувачів освіти: до методичного інструментарію сучасного підручника. *Проблеми сучасного підручника*. Випуск 29 (2022). С. 5-13. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-29-5-13>
2. Грицай Н. Б. Інноваційні технології навчання біології : навчальний посібник. Рівне: ТЗОВ «Дока центр», 2016. 184 с.

3. Жаркова І. І., Янкович О. І. Технологія кейс-стаді в освітньому процесі НУШ як засіб розвитку критичного мислення молодших школярів. *Вісник науки та освіти*. Київ, 2023. Вип. № 9 (15). С. 408-420. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9\(15\)-408-420](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9(15)-408-420)
4. Романюк, Р., Киричук, Г., Константиненко, Л., Павлюченко, О., & Шевчук, С. (2023). CASE-STUDY як технологія навчання майбутніх біологів та вчителів предметів природничого циклу. *Scientific Notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and Methods of Teaching Natural Sciences*, 1, 7-18. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2021-1-7-18>

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ АСТРОНОМІЧНОГО КОМПОНЕНТУ ЯК ФУНДАМЕНТУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Мохун Максим Сергійович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності А5 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

mohunmax140801@gmail.com

Калаур Світлана Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної роботи та соціальної педагогіки, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kalaur@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої та загальної середньої освіти в Україні характеризується глибокими трансформаційними змінами, зумовленими упровадженням концептуальних засад Нової української школи та стрімким розгортанням інновацій в усіх сферах суспільного життя. Одним із стратегічних завдань реформування освітнього процесу є формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу. Особливе місце у цьому процесі належить астрономічному компоненту, оскільки саме астрономія є унікальною інтегративною наукою, що об'єднує фундаментальні закони фізики, хімії, біології та екології, підносячи їх на глобальний рівень сприйняття об'єктивної реальності. Розбудова сучасної космологічної картини світу здобувачів вищої та фахової передвищої освіти вимагає залучення новітніх педагогічних інструментів, серед яких провідне місце посідають сучасні цифрові технології.

Питання формування наукового світогляду та розвитку інструментів візуалізації в астрономічній та фізичній освіті традиційно перебувають у центрі уваги багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. Разом з тим, стрімке розгортання екосистеми цифрових засобів та інструментів штучного інтелекту в сучасній освіті створює абсолютно нові виклики та відкриває унікальні