

5. ПОШУКИ ОБДАРОВАНОСТІ



Марія Ігорівна Довга,

докторка філософії в галузі освітніх, педагогічних наук, Інститут обдарованої дитини НАПН України, м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0001-7440-8293>

УДК 3702/74

DOI: [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2024-2\(93\)-94-99](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2024-2(93)-94-99)

НАУКОВА ОСВІТА ДЛЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ: ДОСВІД ЗАНЯТЬ ІЗ БІОЛОГІЇ В ДИТЯЧІЙ АКАДЕМІЇ «ФУТУРУМ»

Анотація.

У сучасному світі складно переоцінити значення наукової грамотності та критичного мислення особистості. Одним із способів формування цих навичок є наукова освіта. Зазвичай вивчення предметів наукового циклу розпочинається лише в середній школі, але є підстави вважати, що введення цього циклу предметів у початкову школу значно підвищить продуктивність навчання школярів у майбутньому. Дитяча академія «ФУТУРУМ» створена під егідою Малої академії наук України і з 2017 року займається впровадженням наукової освіти з використанням дослідницького методу навчання дітей 6–10 років. У статті розкриваються прийоми та методичні підходи, приклади завдань, що використовуються під час викладання біології в дитячій академії «ФУТУРУМ». Пропонована стаття буде корисна науковцям, педагогам і керівникам освітніх закладів, які зацікавлені у впровадженні дослідницького методу в навчання школярів молодшого шкільного віку.

Ключові слова: наукова освіта; критичне мислення; дослідницький метод; Мала академія наук.

У сучасному дедалі складнішому та технологічно орієнтованому світі наукова грамотність та критичне мислення набувають дедалі більшого значення, оскільки дають змогу розуміти та шукати розв'язання глобальних проблем у сфері екології, безпеки, громадського здоров'я тощо [14]. Окрім цього, у міру розвитку наукового прогресу навіть повсякденні рішення нерідко потребують наявності не лише певних наукових знань, а й умінь їх аналізувати та правильно застосовувати. Наприклад, такими є рішення щодо вакцинації, вживання чи відмови від певних продуктів, вибору методів лікування, планування сім'ї тощо [10].

Наукову освіту вважають одним з ефективних способів формування цих навичок у громадян. Традиційно, вивчення предметів науково-природничого циклу починається в середній школі, оскільки в цей період учні вже мають достатній рівень сформованості абстрактного логічного мислення. Проте останнім часом дедалі більшої популярності набуває аргументована думка сучасних науковців щодо доцільності вивчення природничих наук у більш ранньому віці. Така тенденція обумовлюється низкою причин.

По-перше, у період навчання в початковій школі відбувається активне формування словникового запасу дітей. Раннє ознайомлення з науковими термінами та поняттями, навіть без повного їх розуміння, значно полегшує подальшу роботу з цими термінами в середній школі, оскільки дає змогу знизити когнітивне навантаження учнів.

По-друге, діти молодшого шкільного віку від природи допитливі та прагнуть досліджувати навколишній світ. Відкладаючи наукову освіту до опанування нею лише в середній школі, можна пропустити цей критичний етап розвитку, коли діти найбільш сприйнятливі до дослідження навколишніх об'єктів та явищ. Дослідження підтверджують падіння інтересу до вивчення природничих предметів на етапі переходу з молодшої школи до середньої [7].

По-третє, вивчення наукової освіти в початковій школі надає можливості для міждисциплінарного навчання, де учні можуть досліджувати зв'язки природничих наук із математикою, мовою, суспільними науками тощо. Так, дослідження показують, що міждисциплінарний підхід до навчання позитивно впливає на стійкість набутих

знань і на здатність учнів до їх практичного застосування [17].

Зрештою, ранній початок вивчення наукових предметів дає змогу сподіватися на раннє усунення хибних уявлень про наукові явища, які учні формують на основі своїх повсякденних спостережень і досвіду. Наприклад, діти часто вважають, що рослини дихають вуглекислим газом, молюски та членистоногі – не тварини, а їжаки харчуються яблуками тощо. Рання наукова освіта надає можливість виявити та виправити ці помилкові уявлення до того, як вони глибоко вкоренилися. Допмагаючи дітям позбавитися хибних уявлень на ранніх стадіях, педагоги можуть закласти надійну основу для майбутнього навчання.

Отже, започаткування наукової освіти на рівні початкової школи є життєво важливим для закладення міцного фундаменту, виховання критичного мислення, інтеграції з іншими предметами, сприяння науковому мисленню, усунення хибних уявлень, а також забезпечення справедливості та доступу та підготовки учнів до майбутніх викликів. Відкладання наукової освіти до середньої або вищої школи може призвести до втрати можливості прищепити інтерес до науки на все життя та розвинути важливі наукові навички.

Ефективність викладання наукових предметів для формування навичок мислення безпосередньо залежить від педагогічних підходів, які використовують вчителі, їх здатності організувати самостійну діяльність учнів, стимулювати їх активність, надавати вчасний зворотний зв'язок [9]. Тому важливо проаналізувати сучасні дослідження щодо пошуку найбільш ефективних методів навчання.

Сучасні підходи до організації вивчення наук у початковій школі. Наразі загальновизнаною є ідея про необхідність активної участі дітей у процесі навчання. Ця ідея є основою педагогіки конструктивізму, головним положенням якої є твердження про те, що знання ніколи не передаються в готовому вигляді від викладача до учнів, а натомість – постійно конструюються самим учнем через поєднання відомого і нового [8]. Дослідження показують, що самі учні також визнають більшу корисність активної практичної роботи в порівнянні з пасивною передачею інформації від педагога до аудиторії [13].

Одним із найбільш популярних освітніх трендів, який реалізує завдання забезпечити максимальну активність учнів під час занять, є метод навчання на основі запитів, що передбачає дослідження питань, якими цікавляться самі діти та якомога повніше відтворення процесу наукового дослідження в процесі навчання (починаючи з формулювання ідеї дослідження та закінчуючи висновками, включно з формулюванням гіпотез, дослідницьких питань і плануванням експерименту).

Проте деякі дослідники не вважають навчання на основі запитів у чистому вигляді найкращим

підходом. Зокрема, деякі автори вказують на те, що цей метод викривлює уявлення про науку, зображує її більш об'єктивною та неупередженою, аніж вона є насправді, створює ілюзію однозначності та незмінності наукового знання, зазначаючи, що класична схема дослідження «гіпотеза – експеримент – перевірка» гіпотези в чистому вигляді може бути застосовна далеко не для всіх галузей науки [6]. Також дослідники нерідко вказують на складність досягнення балансу в організації «дослідницького» навчання, що нерідко зводиться або до виконання лабораторних робіт за детально розробленими інструкціями, або до хаотичної гри з матеріалами й обладнанням без жодного втручання педагога.

Оптимальною стратегією організації дослідницької діяльності на сьогодні називають «направлене навчання на основі запитів» (*guided inquiry*), у якому вчитель виступає науковим керівником, консультантом та організатором дослідницької діяльності дитини.

В Україні однією з установ, що займається впровадженням інноваційних підходів до навчання є Національний центр «Мала академія наук України». Зокрема під його егідою у 2017 р. була створена дитяча академія «ФУТУРУМ», що спрямована на провадження наукової освіти для учнів початкової школи. За період функціонування у «ФУТУРУМІ» були напрацьовані власні підходи до організації навчання, які поєднують структуровану роботу і самостійний пошук учнів.

Метою основної частини цієї статті є висвітлення напрацювань дитячої академії «ФУТУРУМ» у сфері біологічної наукової освіти для учнів початкової школи.

Досвід дитячої академії «ФУТУРУМ». До навчання в академії запрошуються діти молодшого шкільного віку, яких розподіляють на три вікові групи з орієнтовним наповненням до 10–12 осіб. У процесі навчання діти вивчають вісім предметів: біологію, хімію, астрономію, риторику, географію, фізику, інженерію, історію. Викладачі «ФУТУРУМУ» мають наукові ступені та працюють у відповідних науково-дослідних установах. Таким чином, діти отримують можливість ознайомитися з дослідницькими проблемами та способами їх розв'язання в різних галузях знань.

Структура заняття в дитячій академії «ФУТУРУМ» складається з таких етапів:

- 1) привітання;
- 2) актуалізація знань / постановка проблемного питання;
- 3) виклад матеріалу;
- 4) практична робота;
- 5) узагальнення та підбиття підсумків;
- 6) домашнє завдання / прощання.

У навчальному процесі дитячої академії «ФУТУРУМ» використовується весь спектр методів навчання [2]: практична робота (експерименти,

дослідження, виготовлення макетів тощо), спостереження (демонстраційні досліди, спостереження за природними явищами, поведінкою тварин), вербальні методи (спостереження, дискусії, обмін думками), робота з друкованими матеріалами (читання тексту, написання резюме), відеометоди (перегляд навчальних відеороликів, робота з презентаціями тощо).

Розглянемо особливості роботи на кожному з зазначених етапів заняття більш детально. Як привітання може використовуватися будь-яке завдання з тимблдингу або мініруханка. Завданням цього етапу є активізація дітей, налаштування їх на взаємодію з педагогом та між собою. Прикладами «привітань» можуть бути ігри на знайомство (називати імена, хоббі, улюблені кольори тощо по колу, де кожен наступний повторює всі попередні тощо), підстрибування / оплески – усі способи, привітання жестовою мовою, завдання на невербальну комунікацію (мовчки розташуватися в ряд за зростом, алфавітом, кольором очей, датою народження тощо, без використання вербальної комунікації), ігри «так – ні», «правда – неправда» про факти з особистого життя тощо. Спосіб привітання варто обирати з урахуванням попередньої діяльності дітей і рівня їх активності таким чином, щоб уникати емоційного перезбудження.

Відповідно до принципу конструктивізму, знання формуються шляхом поєднання наявної та нової інформації, тому на етапі актуалізації знань та постановки проблемного питання важливо створити зв'язок між попереднім досвідом дітей і тематикою заняття таким чином, щоб заняття було відповіддю на одне з питань дитини, а не просто інформацією, що надана «зверху». Цей підхід походить з педагогічних ідей Ж. Руссо, Ж. Піаже, Дж. Дьюї, які вважали, що вивчити можна лише те, чим дійсно зацікавився. Педагогу важливо забезпечити активність дитини в набутті знань, тому у «ФУТУРУМІ» викладачам рекомендують формувати план заняття так, щоб 75 % часу говорили та працювали учні, і лише 25 % часу говорив учитель.

Хоча вміння дітей бачити проблемні ситуації та протиріччя ще обмежені, проте навіть наймолодші учні вже мають певний багаж спостережень за природними об'єктами та явищами, процесами у власному тілі тощо, знань та уявлень, отриманих з науково-популярних відеороликів і мультфільмів. З огляду на це, тематика занять має добиратися з орієнтацією на цей досвід [15]. Прикладами таких проблемних питань із біології можуть бути такі: «Чому відбитки пальців унікальні?», «Із чого виготовляють корм для тварин?», «Чому жовтіє листя?», «Як учені під час розкопок впізнають тварин за кістками?», «Звідки ми знаємо, які динозаври їли траву, а які – м'ясо?», «Із чого виготовляють приправи?», «Що можна побачити під мікроскопом?». Джерелом ідей

для майбутніх знань можуть бути питання, які задають самі діти, а також часто дорослі люди, які не є спеціалістами в цій галузі. Оптимальним рішенням буде завчасно створити «банк питань», записуючи всі побачені та почуті питання, що стосуються біології, щоб потім добирати звідти питання відповідно до програми вивчення.

Варто зазначити, що часом діти та дорослі піднімають проблеми, які складно дослідити чи пояснити науково та доступно водночас. Наприклад, «Чому собаки всі різні, а коти майже однакові?», «Чому, коли заплющувеш очі, бачиш різні візерунки?», «Чому люди старіють?», «Що відбувається в організмі після смерті?», «Чи бачать тварини сни?», «Чому люди лисіють?», «Чому морозні візерунки схожі на рослини?». Тому не варто очікувати, що педагог зможе розробити заняття таким чином, щоб врахувати всі відповіді на всі питання, які хочуть поставити учні.

Під час вибору тематики заняття важливо також враховувати вікові психологічні особливості учнів. Так, діти молодшого шкільного віку (7–8 років), на думку Піаже, знаходяться на стадії конкретних операцій і тому переважно цікавляться конкретними об'єктами та явищами, а не абстрактними поняттями та загальними теоріями. Найбільш успішними будуть заняття, що зосереджені на дослідженні конкретних об'єктів: певної групи рослин (але не класифікації рослин загалом), видів тварин, органів тощо. Прикладами тем можуть бути такі: «Які тварини живуть в Австралії?», «Якими бувають дикі кішки?», «Як відрізнити отруйні гриби від їстівних?». Значний інтерес молодших школярів також викликають заняття, які передбачають практичне експериментування з природними об'єктами, щоправда, як показують дослідження, у молодшому шкільному віці можна очікувати скоріше оволодіння базовими навичками роботи з посудом і приладами, аніж повноцінного планування експерименту та аналізу його результатів [16]. Таким чином, вчителю необхідно постійно шукати баланс між тим, щоб діти працювали строго за інструкцією (що, власне, не буде дослідницькою діяльністю) і тим, щоб відпустити процес учнівського дослідження у «вільне плавання», яке з високою імовірністю не завершиться формулюванням релевантних висновків. Наприклад, цікавими для дітей будуть досліди з виготовленням елементарних мікропрепаратів, вирощуванням дріжджів (дослідження умов, які впливають на швидкість росту дріжджів), дослідженням захисної дії зубної пасти, а також щодо виділення рослинних пігментів, аналізу відбитків пальців тощо.

Діти віком 9–10 років і старше вже набувають базових навичок метапізнання і можуть потенційно цікавитися темами, які передбачають дослідження реакцій власного тіла, емоційних і когнітивних процесів. Водночас у них так само збе-

рігається інтерес до знайомства з конкретними біологічними об'єктами. З такими дітьми, окрім вищезгаданих тем, можна досліджувати процеси пам'яті, сприймання, відчуття часу, обговорювати суспільно важливі чи екологічні теми, зокрема такі: значення природоохоронних установ, етичне поводження з домашніми, лабораторними, сільськогосподарськими тваринами тощо.

На виклад теоретичного матеріалу заняття доцільно встановити ліміт – не більше 5–10 хвилин. Якщо до теоретичної розповіді додається презентація, то кількість слайдів варто розробляти з розрахунку: 1 слайд – не більше 1 хвилини. Якщо на занятті використовується навчальний відеоролик, його можна переглядати двічі. Перший раз – для загального ознайомлення, другий – для пошуку відповідей на конкретні питання, завчасно видані вчителем перед початком перегляду. До теоретичної частини рекомендовано розробляти робочі аркуші, що містили б невелику кількість теоретичного матеріалу та завдання на роботу зі схемами, термінами тощо. Зміст завдань має бути максимально конкретним: «роздивитися», «замалювати», «порівняти», «скласти послідовність» тощо. Заповнення робочого аркуша дозволяє збільшити різноманітність видів діяльності на уроці, допомагає дитині побачити підсумок проведеної роботи та отримати допоміжні матеріали, щоб пригадати зміст уроку після його завершення.

Практична частина роботи є ключовою для розвитку допитливості та активності в набутті знань [11]. Ця частина заняття займає близько 20–25 хвилин і передбачає самостійну роботу дітей – дискусію, створення лепбука, проведення дослідження, виготовлення моделі / макету з підручних матеріалів, створення ілюстрації, заповнення робочого аркуша, створення постера тощо.

Хоча малювання чи ліплення з пластиліну тварин або рослин не завжди асоціюється з власне дослідницькою діяльністю, у такому творчому процесі молодші діти відчувають потребу більш детально ознайомитися з відповідним об'єктом: з'ясувати, скільки лап та крилець має метелик, уважніше дослідити внутрішній зміст квітки тощо. Дослідження також підтверджують, що використання мистецьких практик під час уроків з наукових предметів сприяє покращенню навичок спостереження, а також розвитку словникового запасу наукових термінів [12]. Інші дослідники спостерігали, що виконання навіть невеликих замальовок фізичного оточення (наприклад, зображення насінин) сприяє зростанню агентності та відчуття приналежності у дітей. Також аналіз дитячих ілюстрацій може допомогти педагогу побачити прогалини в дитячих уявленнях, виявити хибні концепції [4].

Серед інших прикладів завдань дослідницької частини заняття для молодших школярів можна назвати такі: виготовлення моделей скелетів

тварин за допомогою клейових ручок; створення моделі рослинної чи тваринної клітини; створення лепбука, що ілюструє різноманіття рослин чи тварин певної місцевості або середовища; лабораторний аналіз хімічного складу продуктів; створення і дослідження відбитків пальців тощо.

Старші діти можуть розв'язувати задачі з генетики та екології, проводити експерименти з психології та фізіології людини (дослідження пам'яті, швидкості реакції, типу нервової системи), вести дискусії на різні теми: етичність використання тварин для дослідів, рівень вагомості свідчень очевидців на суді (під час вивчення теми про особливості пам'яті), доцільність відмови від м'ясопродуктів, розробка ідей для покращення умов тварин у зоопарках тощо. На цьому етапі рекомендовано заохочувати роботу в групах або парах. Відомо, що така робота сприяє розвитку креативності і надає можливість створювати більш оригінальні ідеї, аніж самостійна робота [5]. У склад групи зазвичай входить 3–4 учні, але дослідження показують, що навіть робота в групах із 5-ти і більше осіб також є цілком ефективною [3].

На етапі підбиття підсумків узагальнюємо знання, що були отримані впродовж уроку, просимо дітей взяти участь у вікторині, тесті, грі, просто відповісти на декілька питань або ж розповісти, що сподобалося та запам'яталося на заняттях, тощо. На цьому етапі педагог може з'ясувати, що дітям сподобалося, що не сподобалося, що було цікавим, що – ні, що зрозумілим, а що – не дуже.

Домашнє завдання традиційно в позашкільній навчальній роботі не задають, однак педагог може заохочувати дітей так: провести вдома нескладне дослідження, можливо, подібне до того, що було проведено під час заняття, або розповісти друзям і рідним про те, що дізналися під час заняття.

Наостанок, варто додати, що в процесі роботи діти часто ставлять різноманітні запитання про теми заняття. Важливо реагувати на такі питання своєчасно, даючи відповіді чи ставлячи зустрічні питання, які допоможуть дитині самостійно дійти правильних висновків. Не варто, особливо при роботі з учнями початкової школи, відкладати відповіді на запитання до кінця заняття, оскільки до цього часу інтерес дитини може бути вже втрачено. Окрім того, своєчасні відповіді стимулюють учнів ставити нові питання, що сприяє розвитку мовних навичок, дослідницького мислення [1].

Таким чином, досвід дитячої академії «ФУТУРУМ» щодо організації науково-освітнього середовища для молодших школярів демонструє потенційну можливість засвоєння наукових понять та явищ і ефективної участі в дослідницькій діяльності дітей молодшого шкільного віку. Подальші дослідження можуть бути спрямовані

на поглиблений кількісний та якісний аналіз методів, які викладачі використовують із метою визначення найбільш ефективних педагогічних умов щодо розвитку *наукової грамотності та способів взаємодії* з дітьми молодшого шкільного віку, а також задля впровадження і тестування методики викладання та її компонентів у початкових класах загальноосвітньої школи.

Використані літературні джерела

1. Aflalo E. Students generating questions as a way of learning / E. Aflalo // *Active Learning in Higher Education*. – 2021. – Vol. 22. – No. 1. – P. 63–75. DOI: <https://doi.org/10.1177/1469787418769120>.

2. Akmalovna A. C. Innovative methods used in biological science teaching / A. C. Akmalovna, M. S. M. Qizi // *Scholastic: Journal of Natural and Medical Education*. – 2022. – Vol. 1. – No. 2. – P. 5–11. – URL: <https://univerpubl.com/index.php/scholastic/article/view/66>.

3. Apugliese A. Impact of instructional decisions on the effectiveness of cooperative learning in chemistry through meta-analysis / A. Apugliese, S. E. Lewis // *Chemistry Education Research and Practice*. – 2017. – Vol. 18. – No. 1. – P. 271–278. DOI: <https://doi.org/10.1039/C6RP00195E>.

4. Caiman C. The Role of Art Practice in Elementary School Science / C. Caiman, B. Jakobson // *Science & Education*. – 2019. – Vol. 28. – P. 153–175. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00036-2>.

5. Gardiner P. Learning to think together: Creativity, interdisciplinary collaboration and epistemic control / P. Gardiner // *Thinking Skills and Creativity*. – 2020. – Vol. 38. – Article 100749. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100749>.

6. Gasparatou R. Scientism and Scientific Thinking / R. Gasparatou // *Science & Education*. – 2017. – Vol. 26. – P. 799–812. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9931-1>.

7. Hughes J. Age and connection to nature: when is engagement critical? / J. Hughes, M. Rogerson, J. Barton, R. Bragg // *Frontiers in Ecology and the Environment*. – 2019. – Vol. 17. – No. 5. – P. 265–269. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2035>.

8. Jeronen E. Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability – A literature review / E. Jeronen, I. Palmberg, E. Yli-Panula // *Education Sciences*. – 2016. – Vol. 7. – No. 1. – P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>.

9. Miroslavljević A. A Case Study of Biology Teaching Practices in Croatian Primary Schools / A. Miroslavljević, B. Bognar, M. Sablić // *Open Education Studies*. – 2024. – Vol. 6. – No. 1. – Article 20220229. DOI: <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0229>.

10. Peels, R. Ten reasons to embrace scientism / R. Peels // *Studies in History and Philosophy of Science*. – 2017. – Vol. 1. – No. 63. – P. 11–21.

11. Peterson E. G. Supporting curiosity in schools and classrooms / E. G. Peterson // *Current Opinion in*

Behavioral Sciences. – 2020. – Vol. 35. – P. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.05.006>.

12. Poldberg M. M. Rocking your writing program: Integration of visual art, language arts, & science / M. M. Poldberg, G. Trainin, N. Andrzejczak // *Journal for Learning through the Arts*. – 2013. – Vol. 9. – No. 1. – P. 3–20.

13. Porozovs J. Evaluation of the teaching methods used in secondary school biology lessons / J. Porozovs, L. Liepniece, D. Voita // *Signum Temporis*. – 2015. – Vol. 7. – No. 1. – P. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.1515/sigtem-2016-0009>.

14. Saavedra A. R. Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching / A. R. Saavedra, V. D. Opfer // *Phi Delta Kappan*. – 2012. – Vol. 94. – No. 2. – P. 8–13.

15. Tella A. The impact of motivation on students' academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria / A. Tella // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. – 2007. – Vol. 3. – No. 2. – P. 149–156.

16. Zion M. The spectrum of dynamic inquiry teaching practices / M. Zion, S. Cohen, R. Amir // *Research in Science Education*. – 2007. – Vol. 37. – No. 4. – P. 423–447.

17. Županec V. The effectiveness of an interdisciplinary approach in biology teaching in primary school: A comparison with monodisciplinary approach / V. Županec, T. Lazarević, V. Sekulić, & T. Pribičević // *International Journal of Educational Methodology*. – 2023. – Vol. 9. – No. 1. – P. 169–182. DOI: <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.169>.

References

1. Aflalo, E. (2021). Students generating questions as a way of learning. *Active Learning in Higher Education*, 22 (1), P. 63–75. DOI: <https://doi.org/10.1177/1469787418769120>.

2. Akmalovna, A. C., & Qizi, M. S. M. (2022). Innovative methods used in biological science teaching. *Scholastic: Journal of Natural and Medical Education*, 1 (2), P. 5–11. Retrieved from: <https://univerpubl.com/index.php/scholastic/article/view/66>.

3. Apugliese, A., & Lewis, S. E. (2017). Impact of instructional decisions on the effectiveness of cooperative learning in chemistry through meta-analysis. *Chemistry Education Research and Practice*, 18 (1), P. 271–278. DOI: <https://doi.org/10.1039/C6RP00195E>.

4. Caiman, C., & Jakobson, B. (2019). The Role of Art Practice in Elementary School Science. *Science & Education*, 28, P. 153–175. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00036-2>.

5. Gardiner, P. (2020). Learning to think together: Creativity, interdisciplinary collaboration and epistemic control. *Thinking Skills and Creativity*, 38, Article 100749. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100749>.

6. Gasparatou, R. (2017). Scientism and Scientific Thinking. *Sci & Educ*, 26, P. 799–812. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9931-1>.

7. Hughes, J., Rogerson, M., Barton, J., & Bragg, R. (2019). Age and connection to nature: when is engagement critical? *Frontiers in Ecology and the Environment*. 17(5), P. 265–269. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2035>.

8. Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2016). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability – A literature review. *Education Sciences*. 7 (1), P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>.

9. Mirosavljević, A., Bogнар, B., & Sablić, M. (2024). A Case Study of Biology Teaching Practices in Croatian Primary Schools. *Open Education Studies*. 6 (1), 20220229. DOI: <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0229>.

10. Peels, R. (2017). Ten reasons to embrace scientism. *Studies in History and Philosophy of Science*. 1 (63), P. 11–21.

11. Peterson, E. G. (2020). Supporting curiosity in schools and classrooms. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 35, P. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.05.006>.

12. Poldberg, M. M., Trainin, G., & Andrzejczak, N. (2013). Rocking your writing program: Integration of visual art, language arts, & science. *Journal for learning through the arts*. 9 (1), P. 3–20.

13. Porozovs, J., Liepniece, L., & Voita, D. (2015). Evaluation of the teaching methods used in secondary school biology lessons. *Signum Temporis*. 7(1), P. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.1515/sigtem-2016-0009>.

14. Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*. 94 (2), P. 8–13.

15. Tella, A. (2007). The impact of motivation on students' academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 3 (2), P. 149–156.

16. Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*. 37 (4), P. 423–447.

17. Županec, V., Lazarević, T., Sekulić, V., & Pribičević, T. (2023). The effectiveness of an interdisciplinary approach in biology teaching in primary school: A comparison with monodisciplinary approach. *International Journal of Educational Methodology*. 9 (1), P. 169–182. DOI: <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.169>.

Dovha Mariia, PhD in Educational sciences, Institute of gifted child of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

SCIENTIFIC EDUCATION FOR ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN: CASE OF BIOLOGY LESSONS AT THE CHILDREN'S ACADEMY FUTURUM

Summary.

In today's world, it is difficult to overestimate the importance of scientific literacy and critical thinking. Scientific education plays a crucial role in fostering these skills from an early age. While science subjects are traditionally begun being studied in secondary school, there is compelling evidence to suggest that introducing them in elementary education can significantly enhance learning outcomes in later years.

Children's Academy FUTURUM is an extracurricular educational institution established under the auspices of the National Center "Junior Academy of Sciences of Ukraine" since 2017, exemplifies a pioneering institution committed to advancing scientific education for primary school students. Through innovative teaching methods and a research-oriented curriculum, FUTURUM has successfully implemented guided inquiry-based learning in teaching science to primary school children.

This article elucidates the techniques and methodological approaches employed at FUTURUM, providing examples of tasks and activities designed to stimulate curiosity, foster collaborative learning, and deepen conceptual understanding in biology education. Insights from FUTURUM's experience offer valuable guidance for educators seeking to implement inquiry-based approaches in elementary science education.

By embracing inquiry-based learning, educators can empower young learners to become active participants in their own learning journey, equipping them with the skills and knowledge necessary to navigate an increasingly complex and interconnected world. This article serves as a resource for educators and educational scientists interested in promoting scientific literacy and critical thinking among elementary school students, ultimately contributing to the cultivation of a scientifically literate and intellectually curious society.

Keywords: scientific education; critical thinking; inquiry based learning; Junior Academy of Sciences of Ukraine.

Стаття надійшла до редколегії 30 травня 2024 року