

УДК 372.857

DOI <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.1.20>**В. Й. МЕЛЬНИК**

кандидат географічних наук, професор,
професор кафедри природничих наук з методиками навчання,
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна
Електронна пошта: vugmel@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-7301-8266>

**ШКІЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
ТЕМИ «ЕКОЛОГІЯ» ДЛЯ УЧНІВ 11 КЛАСУ**

Робота присвячена дослідженню проблеми формування і розвитку дослідницьких умінь і навичок проведення експериментів при вивченні і оцінці екологічного стану навколишнього середовища та засвоєння основних санітарно-гігієнічних норм. Схарактеризовані основні завдання та наведені приклади практичного застосування природничого експерименту в 11 класі Малоглушанського ліцею. Для вивчення ефективності впровадження експерименту проведено діагностування абсолютної та якісної успішності школярів за пройденим програмним навантаженням теми «Екологія», проведено ранжування навчальних предметів за рівнем інтересу до них до і після виконання дослідницької роботи. Аналіз отриманих результатів свідчить, що учні, на жаль, ще не зробили свій вибір щодо майбутньої професії. Деякі завдання, особливо існування санітарно-гігієнічних норм та вимог до шкільних приміщень, пришкольної території тощо, для них були абсолютно невідомими новими поняттями. З'ясовано, що після експерименту в учнів з'явився підвищений інтерес до природничих предметів, їх зацікавленість виросла з 9,5% до 23,8%; в 2 рази підвищився інтерес до вивчення біології та екології. Доведено, що виконання учнями дослідницької роботи дає кращий результат у сприйнятті нового матеріалу та розвитку дослідницьких умінь. Підвищився рівень абсолютної і якісної успішності учнів з природничих дисциплін. Так, абсолютна успішність учнів після проведення шкільного експерименту становить 100% (проти 95,2% до експерименту). Рівень якісної успішності зріс на 38% (з 43% до 81%). Запропоновано та апробовано методику впровадження природничого дослідження в закладах загальної середньої освіти в позакласній роботі при вивченні теми «Екологія». Надані пропозиції вирішення проблеми впровадження природничих експериментів в загальноосвітній процес шкільної освіти.

Ключові слова: учні, тема «Екологія», природничий експеримент, санітарно-гігієнічні норми, ефективність впровадження.

Актуальність дослідження. Проведення експерименту – одна з больових точок викладання природничих предметів у сучасних українських школах. У процесі вивчення кожного предмету експеримент є своєрідним об'єктом навчання, методом дослідження, джерелом нового знання. На сьогоднішній день треба розуміти, що традиційна освіта не може задовольнити вимоги стандартів освіти, де вказано, що учні досліджують природу, роблять спостереження та експерименти, аналізують проблеми, не забувають про охорону довкілля. Теперішній стан освітнього процесу свідчить, що є запит на вчителя, який вміє залучати школярів до експериментальних робіт та пропагувати учням активну дослідницьку діяльність [Грицай 2018].

Природничо-наукова база у профільній школі згідно проекту «Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 рр.» перед-

бачає підготовку вчителів, які володіють найсучаснішими методами досліджень та здійснюють експериментальні дослідження.

Зовсім неможливо уявити вивчення біології як природничо-наукової дисципліни без використання експерименту під час навчального процесу. Стала очевидною необхідність розвитку і вдосконалення природничого експерименту при реформуванні освіти, впровадженні нових методик природничого дослідження на уроках і в позакласній роботі.

Аналіз попередніх досліджень. Вивчення природничих предметів у шкільному процесі є дуже важливим для розвитку НУШ. На уроках з природничих предметів все більше приділяється увага не тільки теоретичній частині, а й дослідницькій роботі учнів [Бровко 1998; Ващенко 2017].

Специфіка методики викладання природничих наук визначає зміст основ науки

та елементарні методи досліджень та відрізняє її від методики інших шкільних предметів [Артемчук 2000; Грицай 2018]. Шкільні експерименти з застосуванням лабораторних робіт дозволяють реалізувати швидкість у викладанні предмету та наочні дослідницькі методи навчання.

Впровадження природничого експерименту вимагає як здібності і вміння вчителя раціонально і своєчасно організовувати експериментальну роботу учнів під час уроків, так і хорошої матеріальної бази від школи [Артемчук 2000; Дослідна 2008].

Предмети природничого напрямку мають свої особливості організації експерименту під час навчального процесу, які необхідно враховувати у зв'язку з розумовими особливостями учнів.

Залежно від об'єктів досліджень, відповідного устаткування, змісту, тривалості проведення досліду можна використовувати групові лабораторні роботи із класом, або демонстрацію певних процесів на уроці, на заняттях природничого гуртка, у позакласній роботі. Саме тому актуальним є дослідження методики проведення шкільних експериментів на уроках біології при вивченні екологічних тем.

Використовувати на уроках експериментальні дослідження, методи та прийоми, які пробуджують в учнів внутрішню мотивацію до навчання, інтерес до знань, а також сприяють розвитку логічного мислення та формуванню власного світогляду є актуальним питанням.

Метою дослідження є формування і розвиток дослідницьких умінь і навичок проведення експериментів при вивченні і оцінці екологічного стану навколишнього середовища та засвоєння основних санітарно-гігієнічних норм на уроках біології під час вивчення теми «Екологія».

Результати та обговорення. Природничий експеримент був проведений в закладі загаль-

ної середньої освіти «Малоглушанський ліцей». Нами запропоновано учням 11 класу під час вивчення теми «Екологія» виконати домашню дослідницьку роботу на тему «Оцінка екологічного стану приміщень моєї школи і пришкольної території», яка містила 6 завдань, де кожне наступне завдання було складнішим за попереднє.

Перед проведенням експерименту для визначення рівня успішності учнів нами було проведено діагностування успішності школярів за результатами вивчених тем програми з використанням анкети, що складалася з 15 запитань. Крім цього, для виявлення пізнавального інтересу учнів до викладання конкретних дисциплін, проведено ранжування навчальних предметів за рівнем інтересу до них за методикою Н.Л. Білопольської.

Завдання 1. Визначити та оцінити екологічну комфортність шкільних приміщень шляхом емоційного їх сприйняття

За результатами досліджень учні дають позитивну, або негативну оцінку естетичному вигляду кабінетів їх школи. При оцінці враховується колір стін, підлоги, дошки, їх стан та як вони поєднуються з кольором меблів і оформленням класу. Всі запитання повинні бути направлені на емоційну оцінку того, чи іншого приміщення. Задовільний стан приміщень оцінюється знаком (+), незадовільний стан (-), тобто учень виражає тільки позитивне, або негативне відношення до стану приміщення. Оцінку естетичного стану приміщень проводили за 5-ти бальною шкалою (табл. 1).

Учні оформляють звіт про дослідження, порівнюючи стан приміщень і визначають саме комфортне приміщення в школі. Для порівняння результатів надані **санітарно-гігієнічні норми:**

Для шкільних приміщень використовуються фарби слабкої насиченості, бажано не використовувати яскраві кольори. Якщо приміщення знаходиться з південної сторони вибира-

Таблиця 1

№ з/п	Назва приміщення школи	Задовільний стан (+)	Незадовільний стан (-)	Оцінка, бали
1	Кабінет біології			
2	Кабінет хімії			
3	Кабінет фізики			
4	Бібліотека			
5	Столова			
6	Санвузол			

ють холодні тони – світло сірий, зеленуватий, світло-блакитний, при північній стороні більш теплі – жовті, світло-рожеві тощо.

Рекомендовано, щоб класна дошка мала темно-зелений колір, а не коричневий, недопустимий чорний колір. Колір стіни, де розміщена дошка, повинен бути світлішим за колір інших стін в класі.

Завдання 2. Визначити санітарно-гігієнічний стан приміщень школи та відповідність їх нормативним показникам.

Рулеткою учні вимірюють довжину, ширину і висоту кабінету (класу), визначають його площу і кубатуру. Підраховують, яка площа і кубатура припадає на одного учня, дані порівнюють з санітарно-гігієнічними нормами для шкільних приміщень (табл. 2).

Завдання 3. Визначити температуру повітря в приміщеннях школи

Учням пропонують визначити температуру в досліджуваних приміщеннях. Для цього встановлюють термометр на дерев'яну поверхню на висоті 1,5 м від підлоги і 1,2 м від стіни на 20 хвилин. Показники температури порівнюють з нормами і записують в табл. 3.

Учням пропонують визначити температуру в досліджуваних приміщеннях. Для цього встановлюють термометр на дерев'яну поверхню на висоті 1,5 м від підлоги і 1,2 м від стіни на 20 хвилин. Показники температури порівнюють з нормами і записують в табл. 3.

Завдання 4. Визначити відповідність розміщення школи і її пришкольної території санітарно-гігієнічним нормам (табл. 4).

Таблиця 2

№ з/п	Назва приміщень школи	Санітарно-гігієнічні норми при кабінетній системі навчання	Відповідає / не відповідає санітарно-гігієнічним нормам, (+) / (-)			
			Площа		Кубатура	
			кв.м	(+) / (-)	куб.м	(+) / (-)
1	Кабінет біології	1,5–2 кв.м на 1 учня				
	Клас-лабораторія	66–70 кв.м; на 35 учнів				
	Лаборантська	18 кв.м				
2	Кабінет хімії	1,5–2 кв.м на 1 учня				
	Клас-лабораторія	66–70 кв.м на 35 учнів				
	Лаборантська	18 кв.м				
3	Кабінет фізики	1,5–2 кв.м на 1 учня				
	Клас-лабораторія	66–70 кв.м на 35 учнів				
	Лаборантська	18 кв.м				
4	Гардеробна і вестибюль	0,25 кв.м на 1 учня				
5	Їдальня	0,65–0,75 кв.м на 1 учня				
6	Санвузол	0,2 кв.м на 1 учня				

На 35 учнів площа навчального кабінету не менше 55кв.м і 4–5 куб.м на кожного учня

Таблиця 3

№ з/п	Назва приміщень школи	Температура, °С	Відповідає/не відповідає санітарно-гігієнічним нормам (+) / (-)	Нормативні показники, °С
1	Кабінет біології			17–20
2	Кабінет хімії			17–20
3	Кабінет фізики			17–20
4	Спортивний зал, майстерні			15–18
5	Їдальня, коридори			16–19

Таблиця 4

№ з/п	Розміщення шкільної території та інфраструктури міста	Відстань, м	Відповідає / не відповідає санітарно-гігієнічним нормам (+) / (-)	Нормативні показники, м
1	Житлові будинки			> 10
2	Дороги			> 25
3	Магазини, підприємства, ательє тощо			> 50
4	Церква			> 50

Завдання 5. Визначити забрудненість атмосферного повітря автотранспортом на території пришкольньої ділянки.

Учням необхідно визначити кількість автотранспорту, який проїжджає біля школи по дорозі за 1 годину при максимальному русі транспорту, тобто у 8–9 годин; 12–13 годин; 18–19 годин. Підрахунок автомашин проводять впродовж 1 години, або 30 хвилин, а результат $\times 2$. Дослідження проводять в такій послідовності:

- підраховують кількість машин, які проїжджають біля школи за 1 годину;
- для кожного періоду дослідження обчислюють загальну кількість вихлопних газів, які поступають в атмосферне повітря від автомобілів, коли відомо, що один автомобіль за 4 години руху продукує 0,17 кг вихлопних газів;
- розраховують викиди в атмосферне повітря вуглекислого газу (CO_2) і діоксидів азоту (NO_x), якщо один автомобіль за добу викидає в атмосферне повітря 30г CO_2 і 6 г NO_x . Розрахунки викидів проводять за 12 годин (0,5 доби). Дані занести в табл. 5. Зробити висновки.

Завдання 6. Проаналізувати роль зелених насаджень в покращенні мікроклімату та здоров'я школярів на території школи. Учням необхідно:

- визначити площу та описати ділянку пришкольньої території, схематично зобразити її на папері. Визначити, яка ділянка, на їх погляд, є самою корисною і привабливою, що учні можуть запропонувати для покращення екологічного стану пришкольньої території;
- визначити площу газонів, описати їх стан і догляд, надати пропозиції щодо покращення привабливості стану газонів;
- вивчити деревну рослинність пришкольньої території. Підрахувати кількість дерев і визначити площу чагарників (по периметру крони), описати видовий склад дерев і кущів;
- визначити, на якій відстані від школи розташовані дерева і чагарники, результати порівняти з вимогами до озеленення шкіл;

- визначити на якій відстані ростуть дерева один від одного, результати порівняти з нормативними показниками озеленення;

- визначити, яку кількість пилу можуть затримувати зелені насадження вашої пришкольньої ділянки;

- зробити висновок про роль зелених насаджень вашої школи в покращенні мікроклімату.

Нормативні показники: Захисна сторона пришкольньої території повинна складатися із дерев і чагарників шириною не менше 1,5 м, а зі сторони вулиці – не менше 6м. Відстань між деревами і будівлею школи повинна бути не менше 10 м, а між кущами і школою – 5 м. Відстань між широколистяними формами дерев повинна бути 8–10 м, між вузьколистими – 5–6 м. В міському середовищі на 1 га площі повинно рости 90–150 дерев.

Дані для порівняння (аналізу):

- запиленість озелених ділянок на 40% нижча, ніж на відкритих майданах;
- зелені масиви уловлюють від 70 до 80% пилу і аерозолей;
- за 24 години дерево середньої величини відновлює стільки кисню, який необхідний для дихання 3чоловік;
- до 200 мл води випаровується за одну годину з 1 кв.м. трави газонів, зволожуючи атмосферне повітря;
- температура повітря літом на висоті 1,5–2 м на 2,5 °С нижча на газонній поверхні, ніж на асфальтовій;
- газон затримує пилуку, яка піднімається під час вітру та полегшує дихання;
- за літній період осідає на листову поверхню дерева: тополі – до 34 кг, верби до 28 кг, клену – до 33 кг, акації – до 0,2 кг, бузку – до 16 кг пилуки.

Для аналізу ефективності запровадженого природничого експерименту нами було проведено діагностування рівня успішності учнів 11 класу з предмету «Біологія» за вивченим програмним навантаженням теми «Екологія» до проведення експерименту, рис. 1.

Таблиця 5

Час дослідження, год	Кількість автомобілів шт.	Загальний викид вихлопних газів ($\text{CO}_2 + \text{NO}_x$), г	Викид CO_2 , г		Викид NO_x , г	
			за годину	за 0,5 доби	за годину	за 0,5 доби
8–9						
12–13						
18–19						

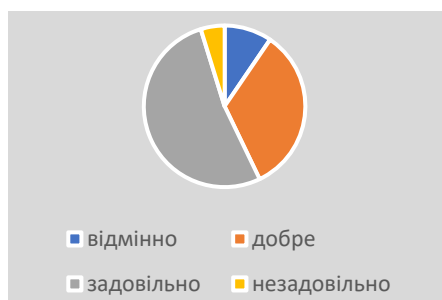


Рис. 1. Рівень успішності учнів до проведення експерименту

Результати рівня успішності учнів свідчать, що якісна успішність учнів класу становить 42,9%, так як оцінку «відмінно» отримали тільки 2 учні, що становить 9,5%, а оцінку «добре» отримали 7 учнів (33,3%). Абсолютна успішність учнів класу визначена в 95,2%.

Крім цього ми запропонували учням визначити пріоритет кожної з 10 запропонованих навчальних дисциплін. Аналіз отриманих результатів свідчить, що учні, на жаль, ще не зробили свій вибір щодо майбутньої професії. Найбільш цікавими для учнів були фізична культура та інформатика, що становить 33,4% і які вибрали хлопці класу (табл. 6).

При виконанні домашньої дослідницької роботи в учнів виникали запитання, які вони вирішували, як шляхом самостійного пошуку відповідей в інтернет-джерелах, так і безпосередньо консультувались з вчителем біології.

Деякі завдання, особливо існування санітарно-гігієнічних норм та вимог до шкільних приміщень, пришкільної території тощо, для них були абсолютно невідомими новими понят-

тями. Учні працювали групами, вирішуючи те, чи інше завдання разом, а потім обговорювали їх і в класі, і в позашкільний час.

Спостерігаючи за їх роботою зауважимо, що їх захоплював саме процес

проведення експерименту, пошуку інформації і його аналізу. Отже, дослідницька діяльність є дієвою формою самонавчання школярів, різновидом їх навчально-пізнавальної діяльності, яка стимулює розвиток творчої активності, дає можливість відчувати себе самостійним дослідником, навчитися проводити спостереження і за отриманими результатами самостійно робити висновки та усвідомлювати саму проблему. Слід відмітити і розвиток ряду комунікативних умінь і навичок, а саме: групова робота по розробці способів вирішення проблеми, виконання дослідження, оформлення звіту про виконане дослідження та колективна презентація роботи.

При виконанні досліджень учні отримали нові знання, набули навичок спостереження, фіксації, обробки і оформлення отриманих результатів, сформували уміння наукового характеру.

Після проведення дослідницького експерименту нами повторно була використана методика «Ранжування навчальних предметів за рівнем інтересу до них» (табл. 6).

Зауважимо, що в учнів з'явився підвищений інтерес до природничих предметів, які стали для них цікавими. Так, щоб вивчати природничі науки зацікавленість учнів виросла з 9,5% до 23,8%, в 2 рази підвищився інтерес і до біології та екології, що свідчить про ефективне

Таблиця 6

Ранжування навчальних дисциплін за рівнем інтересу до них

№ з/п	Назви навчальних дисциплін	Кількість учнів (n), що визначили пріоритет дисципліни до експерименту		Кількість учнів (n), що визначили пріоритет дисципліни після експерименту	
		n	%	n	%
1	Біологія і екологія	2	9,5	4	19,0
2	Математика	2	9,5	1	4,8
3	Фізика і астрономія	1	4,8	1	4,8
4	Хімія	2	9,5	1	4,8
5	Географія	2	9,5	2	9,5
6	Природничі науки	2	9,5	5	23,8
7	Українська література	2	9,5	2	9,5
8	Іноземна мова	1	4,8	1	4,8
9	Фізична культура	4	19,1	2	9,5
10	Інформатика	3	14,3	2	9,5
Всього		21	100	21	100



Рис. 2. Рівень успішності учнів після проведення експерименту

застосування шкільного експерименту не тільки при виконанні домашніх дослідницьких робіт, а й при проведенні їх на уроках біології та екології.

Експериментальні дослідження вплинули на підвищення успішності учнів 11 класу з предмету «Біологія» при вивченні теми «Екологія», рис. 2.

Рівень як абсолютної, так і якісної успішності учнів 11 класу після проведення шкільного експерименту значно зріс. Оцінку відмінно з теми «Екологія» отримали 5 учнів, що на 14,3% вище, ніж до проведення експерименту. На 23,7% покращили успішність учні з оцінкою «добре». Оцінку «задовільно» отримали всього 4 учні, що становить 19%, проти 52%. Абсолютна успішність учнів становила 100%, а якісна – 81%, що на 38,1% вище, ніж до проведення експерименту. Отримані дані засвідчують підвищений інтерес учнів до можливості самостійно брати участь в покращенні стану навколишнього середовища, набувати нових знань тощо.

Підведення підсумків дослідницької роботи було проведено на уроці біології. Учні критично оцінили упорядкування деяких шкільних приміщень та пришкольної території, надали своє бачення і пропозиції по оформленню кабінетів і озелененню пришкольної території. Обговорення експерименту мали дискусійний

характер, де результатом дискусій була пропозиція винесення цього питання на загальні збори школи. Самим цікавим моментом виявилась пропозиція учнів частіше проводити природничі дослідження.

Висновки. Аналіз дослідження свідчить, що нестандартні природничі завдання в закладі середньої освіти діти сприймають як виклик власним знанням, адже в школі переважно використовують традиційні форми і методи навчання, які не відповідають вимогам сучасної НУШ. Участь школярів старших класів при вивченні і оцінці екологічного стану як шкільних приміщень, так і пришкольної території є, на наш погляд, наглядним моментом для формування позитивного відношення до природи.

У результаті дослідження проведено теоретичне обґрунтування запропонованої методики, з'ясований розвиток дослідницьких умінь на уроках біології під час вивчення теми «Екологія» і доведено, що важливим методичним завданням освітнього процесу є залучення у процес навчання саме природничого експерименту.

З'ясовано, що в учнів з'явився підвищений інтерес до природничих предметів, зацікавленість учнів виросла з 9,5 % до 23,8%; в 2 рази підвищився інтерес до вивчення біології та екології.

Доведено, що виконання дослідницької роботи дає кращий результат у

сприйнятті нового матеріалу та сприяє кращому запам'ятовуванню. Підвищився рівень успішності учнів. Абсолютна успішність учнів після шкільного експерименту становила 100%, рівень якісної успішності зріс з 43% до 81%.

Для подальшого вирішення проблеми пропонуємо підвищувати кваліфікацію працюючих вчителів «Природничих наук». При підготовці кадрів у закладах вищої освіти рекомендувати введення елективних практичних занять з природничих досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артемчук Г. І., Курило В. М., Кочерган М. П. Методика організації науково-дослідної роботи: навч. посіб. для студ. та викл. ВНЗКиїв. держ. лінгв. ун-т. К.: Форум, 2000. 270 с.
2. Бровко С. Розвиток дослідницького інтересу учнів на уроках біології. Рідна школа. 1998. № 7-8.
3. Ващенко Л. С. Розвиток дослідницьких умінь старшокласників в умовах профільної школи. Біологія і хімія у рідній школі. 2017. № 3. С. 23–27.
4. Галегова О.В., Нікітіна І.П., Шелехова В.В. Виховуємо юного дослідника. Харків: Країна мрій, 2007. 240 с.
5. Дослідна і проектна діяльність під час вивчення біології. Укладач К.М. Задорожний. Харків: Основа, 2008. 143 с.

6. Hrytsai N. Formation Training Of Value Attitude To Nature In Children For Future Teachers. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. 2018. Volume XLIII. P. 364–373. (Web of Science). DOI: 10.15405/epsbs.2018.07.48.

REFERENCES

1. Artemchuk G.I., Kurylo V.M., Kochergan M.P. (2000). Methodology of organization of research work: teaching manual for students and teachers. Kyiv State University of Linguistics. K.: Forum, 270 p.
2. Brovko S. (1998). Development of students' research interest in biology lessons. *Ridna shkola*. № 7-8.
3. Vashchenko L.S. (2017). Development of research skills of high school students in the conditions of a specialized school. *Biology and chemistry at native school*. №. 3. P. 23–27.
4. Galegova O.V., Nikitina I.P., Shelekhova V.V. (2007). We educate a young researcher. Kharkiv: Krayina mriy, 240 p.
5. Research and design activities during the study of biology. Compiled by K.M. Zadorozhny (2008). Kharkiv: Osnova, 143 p.
6. Hrytsai, N. (2018). Formation Training Of Value Attitude To Nature In Children For Future Teachers. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS, Volume XLIII, 364–373. (Web of Science). DOI: 10.15405/epsbs.2018.07.48.

V. Y. MELNYK

*Candidate of Geographical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Natural Sciences and Teaching Methods,
Rivne State University of Humanities, Rivne, Ukraine
E-mail: vugmel@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-7301-8266>*

SCHOOL EXPERIMENTS DURING THE STUDY OF THE THEME «ECOLOGY» FOR THE 11TH GRADE STUDENTS

The research work is devoted to the study of the problem of the formation and development of research skills and conducting experiments skills while studying and assessment of the ecological state of the environment and the assimilation of basic sanitary and hygienic norms. The main tasks are characterized and examples of practical application of the natural experiment in the 11th grade of the Maloglushansky Lyceum are given. In order to investigate the effectiveness of the implementation of the experiment, the diagnosis of the absolute and qualitative success of students was carried out according to the completed program loading on the theme «Ecology», the ranking of educational subjects was carried out according to the level of interest in them, before and after the research work. Unfortunately, the analysis of the obtained results shows that the students have not made their choice regarding the future profession yet. Some tasks, especially the existence of sanitary and hygienic standards and requirements for school premises and territories were completely unknown and new concepts for them. It was found that after the experiment, the students became more interested in science subjects, their interest increased from 9.5% to 23.8%; their interest in studying biology and ecology increased in 2 times. It has been proven that the performance of research work by students gave a better result in the new material perception and it promoted to the research skills development. The level of absolute and qualitative success of students in natural sciences has increased. Thus, the absolute success rate of students after the school experiment is 100% (against 95.2% before the experiment). The level of qualitative success has increased by 38.1% (from 43% to 81%). The method of introducing science experiments into the institutions of general secondary education in extracurricular work when studying the theme «Ecology» was proposed and tested. Suggestions for the problem solving of introducing science experiments into the general educational process of school education are provided.

Key words: students, the theme «Ecology», science experiment, sanitary and hygienic standards, efficiency of implementation.