

foundation for the conscious acquisition of clinical knowledge, while information technology subjects ensure a modern level of digital literacy.

The article emphasizes the importance of the continuous development of natural science departments, the adaptation of educational content to current advancements in medical science, as well as the necessity for interdisciplinary integration. Modern medical education requires not only high-quality teaching of basic sciences and flexible teaching methods, but also the active involvement of students in a wide range of academic and scientific activities. This approach contributes to the training of a new generation of doctors – competent, adaptable, innovation-oriented, and committed to lifelong professional development.

The purpose of the study is to identify possible ways to develop a natural science department within a higher medical education institution, using the example of the Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics of Bukovinian State Medical University. The article analyzes the key areas of activity of the department over the past decade (2014–2024).

The core idea of the developed educational and methodological complex is the demonstration of cause-and-effect relationships relevant to the future professional activities of medical students. In addition, the article highlights the importance of developing such activities as popular science publications, the creation of educational video content, and student participation in scientific societies and initiatives. The significance of holding thematic scientific conferences on natural sciences to showcase the theoretical and applied achievements of these disciplines in the context of medical progress is emphasized, along with the value of launching interdisciplinary scientific journals.

Prospects for further research include studying the readiness of students to diversify and deepen their involvement in the work of natural science departments.

Key words: Bukovinian State Medical University; Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics; educational and methodological work; professional competencies; interdisciplinary fields.

Подано до друку 25.03.2025

Прийнято до друку 02.04.2025

УДК 373.5.091.33:51]:502/504

DOI 10.24139/2519-2361/2025.01/71-76

О. Є. Волянська

ORCID 0009-0005-3136-5082

Т. В. Пархоменко

Український державний
університет імені Михайла Драгоманова

ЗАДАЧІ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗМІСТУ У КУРСІ МАТЕМАТИКИ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Сучасна освіта спрямована не тільки на закріплення предметних знань, а й на формування компетентностей, винятково для відповідного ставлення до навколишнього середовища. Одним із ефективних способів інтеграції екологічної освіти в навчальний процес є використання завдань екологічного змісту в курсі математики базової середньої школи. У статті розглядається методика впровадження таких завдань, що дозволяє не тільки розвивати математичну здатність учнів, а й формувати в них екологічне мислення, усвідомлення актуальних екологічних проблем та шляхів їх розв'язання. Здійснено аналіз впливу вчителя математики на світогляд учнів, що стосується екологічних проблем. Наведені підручники математики базової середньої школи та їх вплив у вирішенні даної проблеми за допомогою «математичних рубрик» та задач. Окреслено методичні підходи до їх використання на уроках математики, які сприяють розвитку логічного мислення та відповідного ставлення до навколишнього середовища. Представлено приклад проєктної

діяльності на позакласних заняттях з математики, який допомагає не лише долучитися до його виконання, а й зрозуміти глобальність проблеми, а також дати зрозуміти учням, що захищаючи навколишнє середовище, можна допомагати у багатьох аспектах іншим. Отримані результати свідчать про ефективність використання задач екологічного змісту як помилок не лише математичного розвитку, а й виховання екологічно свідомої особистості, здатної отримати обґрунтовані рішення у повсякденному житті.

Ключові слова: математика, екологічна задача, екологічне виховання, базова середня школа.

Постановка проблеми. У часи сьогодення проблема екології постала гострим питанням перед людством. Освіта не може стояти осторонь таких проблем, як: збереження живих істот, забезпечення охорони природи та довкілля. Математика, як наука знаходить широке використання в розв'язуванні ряду екологічних проблем: вивчення біосфери як цілісної природної системи, раціональне використання і охорона природних ресурсів, вивчення різних видів забруднень середовища і методів боротьби з ними та інше.

Сучасний вчитель має велику роль у сприйманні дітьми глобальності проблеми, він має не лише плекати любов до свого предмету, але й навчити дітей мислити глобально, задля збереження навколишнього середовища. Вчитель, як наставник, має дати зрозуміти учням в яких екологічних умовах вони проживають та що їх чекає в майбутньому. Адже ситуація навколишнього середовища з кожним роком погіршується, що спричиняє ще більшу масштабність проблеми. Постійні пожежі, через мірне використання пластикових відходів, не найкраще сортування сміття, все це спричиняє масу проблем кожного року. Це вчитель, як людина з досвідом, на власному прикладі має доносити це учням, новому підростаючому поколінню [2].

Аналіз актуальних досліджень. Питання екологічної освіти в освіті стало актуальним у другій половині XX століття у зв'язку з наростанням екологічної кризи та необхідністю забезпечення формування екологічної культури у підростаючого покоління. Міжнародні документи, такі як Декларація ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) та Цілі сталого розвитку ООН (2015), підкреслюють важливість екологічної освіти в шкільній програмі.

Українські педагоги, зокрема В. О. Сухомлинський, наголошували на необхідності гармонійного поєднання навчального процесу з природоохоронною діяльністю. У своїх працях він підкреслював, що шкільна освіта повинна виховувати любов і відповідальність по відношенню до природи [13].

Методологічні аспекти екологічної освіти розглядаються в роботах О. Пометун та Л. Пироженко [11]. Вони зазначають, що розвиток екологічного мислення та формування практичних навичок у сфері сталого розвитку потребує міждисциплінарної інтеграції екологічних елементів; зарубіжні дослідники, такі як Д. Палмер та П. Стерлінг, проаналізували ефективність використання математичних моделей у вивченні екологічних процесів [1; 9]. Наприклад, вони показують, як на цьому рівні можна прогнозувати зміни клімату та оцінювати їх вплив на екосистеми. Дослідження в галузі екологічної математики також представлені в рамках міжнародного освітнього дослідження PISA (Programme for International Student Achievement), яке аналізує рівень математичної грамотності учнів та їхню здатність використовувати математичні знання для розв'язання реальних проблем, у тому числі екологічних [8]. В Україні одним із напрямів розвитку екологічної освіти є інтеграція екологічних елементів у шкільні предмети, зокрема математику; розробка методики І. Єрмакова та Н. Бібік пропонує шляхи використання екологічної статистики для розв'язування математичних задач, а також розвитку математичного мислення учнів, сприятимуть формуванню в них екологічної свідомості [3; 6]. Незважаючи на значні напрацювання в цій галузі, необхідна подальша розробка методичних рекомендацій для вчителів математики, які б дозволили системно впроваджувати екологічні аспекти в навчальний процес, адаптовані до рівня підготовки учнів основної середньої школи.

Мета статті – розглянути можливості використання екологічного виховання на уроках математики учнів базової середньої школи.

Виклад основного матеріалу. Людина і довкілля на сьогоднішній час знаходяться в тісних взаємовідносинах, які виникли за часів появи людини, як об'єкту навколишнього світу. У умовах сьогодення в Україні гостро постає питання про поліпшення екологічної ситуації та те, як покращити екологічну освіту. Від того, як буде здійснено цей процес буде залежати яким буде наше майбутнє та майбутнє наших дітей [2].

Математична освіта не може стояти осторонь всіх тих проблем, які виникли. Щоб залучити учнів до вирішення даних проблем, вплинути на формування їхньої підсвідомості, вчителям варто замислитися про власний світогляд стосовно свого ставлення до навколишнього світу. Розвиток творчої особистості на уроках математики передбачає й екологічне виховання учнів [14].

Насамперед вчитель має переконати в тому, як необхідно ставитися до природи та навколишнього світу. На уроках математики виховання учнів можна здійснювати таким чином:

- розкривати тему екології на уроках математики завдяки мотиваційній бесіді відповідно до теми уроку;
- пояснювати, як за допомогою математики вирішуються екологічні проблеми різних типів;
- складати графіки та діаграми, за допомогою яких можна здійснювати ілюстрування функціональної залежності впливу людських факторів на навколишній світ;
- аналізувати приклади, як ефективно та економно використовувати ресурси природи;
- розв'язувати задачі з метою пізнання окремих екологічних фактів.

Екологічна задача – це проблема, пов'язана з охороною збереження природи та довкілля. Вона може стосуватися забруднення повітря і води, знищення лісів, зміни клімату або захисту тварин і рослин [2].

За допомогою розв'язування математичних задач екологічного змісту учень буде вимушений ознайомитися на повну з проблемами екології та мати змогу не допустити в майбутньому помилок, які безперечно пов'язані з недбайливим ставленням до навколишнього світу. Як і інші науки, математика виникла з потреби людей. Математика створює певні осередки для розвитку вміння давати оцінку стану природних об'єктів і явищ, позитивних та не дуже наслідків діяльності людства.

Роль математики в умовах екологічного виховання полягає в тому, що методом доцільно дібраних задач, функціональних залежностей можна навчити учнів розуміти окремі екологічні поняття, привити навички раціонального використання природного надбання та розкрити роль математики у пізнанні загальних та базових законів природи.

Для формування екологічних знань на уроках математики варто добирати задачі, які розкриватимуть аспекти: споживання води в країні, користь пластику на фронті, вирубка лісів, забруднення повітря, значущість тварин у природі тощо.

Використання задач екологічного змісту на уроках стає показником рівня екологічного пізнання, від якого залежить ставлення учнів до ситуації, яка відбувається з навколишнім середовищем сьогодні. Вводячи цікаві екозадачі на уроках математики вчитель виховує та розвиває школярів, підвищуючи їх математичні, екологічні та економічні знання [10; 15].

Можна дійти висновку, що формування екологічної компетентності учнів на уроках математики сприяє їх всебічному розвитку, розвиває певну здатність застосовувати опановане в професійній діяльності.

Більшість підручників математики базової середньої школи мають містити невелику кількість екологічних задач, а у деяких їх взагалі немає.

У підручнику алгебри 7-го класу колективу Наталія Прокопенко, Юрій Захарійченко та Лариса Пекарська задачі екології виводяться в рубрику «Math of life» (пер. «Математика в житті») [12].

Задача. Під час чищення зубів мати витрачає воду економно (доки чистить зуби, кран закручує), а батько цього не робить. За показниками лічильника води діти встановили, що мати витрачає щоранку 1,5 л води, а батько – вдвічі більше. На скільки літрів води щомісяця більше витрачає батько, ніж мати?

Мета даної задачі: збагачувати знання з екології та навчити дітей дбайливо ставитися до марного витрачання води.

У підручнику алгебри 7-го класу авторства Олександра Істера задачі екології мають чинне місце в рубриці «Математика в житті» [7].

Задача. Відомо, що 60 кг макулатури зберігають одне дерево. Учні сьомих класів школи зібрали 300 кг макулатури. Скільки дерев зберегли учні?

Мета даної задачі: зрозуміти суть функціональної залежності величин у реальному житті. З точки зору екології, зрозуміти глобальність проблеми вирубки лісів.

Задача. Використання проточної води для миття посуду чи прання білизни призводить до марних витрат води в середньому до 15 л за хвилину. Скільки води можна зберегти під час півгодинного прання, якщо правильно ставитися до споживання води?

Мета даної задачі: систематизувати знання учнів з теми «Функція. Функціональна залежність величин». З точки зору екології, навчити учнів дбайливо ставитися до водних ресурсів навколишнього світу.

Вчитель математики може зацікавити школярів у вивченні екологічних проблем здійснюючи проєктні роботи на позакласних заходах, використовуючи умови сьогодення.

Сьогодні гостро постала потреба фінансового забезпечення військових нашої країни, дорослі збирають донати, а менші школярі малюють малюнки, як мотивацію для військових, що діти в них вірять. Коли в той же час, старші учні, розуміють глобальність проблеми та намагаються вирішити її в інший спосіб. Завдяки все можливим акціям та зборам, а для вчителя математики це чудова можливість показати учням, як можна проявити свої компетентності при розв'язуванні задач, в умові, якої вони самі знаходяться.

Нехай перед школярами поставлено таку **задачу**: «В Іванківському районі (Київської області) стартувала акція «Ворогам Кришка», кришки віддають на переробку, а виручені кошти віддають на потреби воїнів ЗСУ. У цій акції участь беруть учні шкіл всього району. Учні 9 класу Іванківського ліцею №1 та №2, Іванківської селищної ради зібрали понад 2500 кришечок (4 кг) за 2 місяці. Як пластикові відходи ці кришечки могли б забруднити ґрунт. Яку площу могли б забруднити ці кришечки?»

Додаткова інформація: Іванківський ліцей №1 зібрали 1 600 пластикових кришечок, а Іванківський ліцей №2 зібрали 900 кришечок.

Дана задача дає змогу вчителю математики зацікавити учнів у проблемах сьогодення не лише екологічних, а ще дати змогу здійснити математичні розрахунки.

Нехай площа забрудненої території дорівнює S_n , одна кришечка забруднює приблизно 5 м^2 . Тоді x кришечок, що зібрали учнів Іванківського ліцею №1 та №2 здатні забруднити $(5 \cdot x) \text{ м}^2$, а яку площу вони здатні забруднити разом можна обчислити додавши площу, яку здатні забруднити кришечки зібрані учнями одного навчального закладу до площі, яку здатні забруднити кришечки зібрані школярами іншого навчального закладу.

$$S_1 = 5 \cdot 1600 = 8000 (\text{м}^2).$$

$$S_2 = 5 \cdot 900 = 4500 (\text{м}^2).$$

$$S = S_1 + S_2 = 8000 + 4500 = 12500 (\text{м}^2).$$

$$\text{Відповідь: } S_1 = 8000 \text{ м}^2, 4500 \text{ м}^2, 12500 \text{ м}^2.$$

Висновок, який варто зробити вчителю з дітьми: пластикові кришечки, зібрані учнями, могли б забруднити 12500 м^2 площі, а це понад 1,3 га, що негативно могло б вплинути на навколишнє середовище.

Отже, така проста «екологічна діяльність» разом з дітьми дасть змогу зрозуміти школярам, як можна зберегти довкілля від проблем, які насуваються сьогодні; зацікавить учнів у допомозі країні сьогодні навіть роблячи таку маленьку справу.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Однією з компетентностей в програмах НУШ є екологічна компетентність, а саме розпізнавати проблеми довкілля, прогнозувати вплив людства на довкілля визнавати роль математики в розвитку проблем довкілля. Екологічне виховання це важливий процес формування наукових знань про природу і суспільство, про відповідальне ставлення учнів до збереження природи. Саме задачі екологічного змісту розкривають питання дбайливого використання води в Україні, значення рослин і тварин у житті, скорочення лісових ресурсів.

Питання екології доволі строго постало перед людством сьогодні. Для його вирішення потрібно збагачувати власні знання про екології та про збереження природних ресурсів. Насамперед, пояснювати учням важливість цієї теми сьогодення та наголошувати на їх швидкому вирішенні. Не лише школа має приймати активну участь у навчанні учнів екологічних аспектів, а й батьки та старше покоління, яке оточує школяра.

У ході роботи було здійснено всебічне дослідження проблеми екології та те, як математика допоможе дітям зрозуміти глобальність даної ситуації. Відповідно до мети дослідження, були розглянуто можливості використання екологічного виховання на уроках математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Sterling, S. R. (2001). Sustainable Education : Re-Visioning Learning and Charge. Schumacher Briefing, no. 6. Totnes: Green Books for the Schumacher Society.
2. Балацький, О. Ф. (1977). Охорона навколишнього середовища. Знання. (Balatskyi O. F. (1977). Environmental Protection. Knowledge (in Ukrainian).
3. Бібік, Н. М. (2014). Компетентнісний підхід у навчанні: теоретичні засади і методичні реалізації. Педагогічна думка. (Bibik N. M. (2014). Competency-Based Approach to Education: Theoretical Principles and Methodological Implementations. Pedagogical Thought).
4. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. (1993). Основи загальної екології. Либідь. (Bilyavskyi G. O., Padun M. M., Furdyi R. S. (1993). Fundamentals of General Ecology. Lybid).
5. Державний стандарт базової середньої освіти (2020). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (State Standard of Basic Secondary Education (2020). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>).
6. Єрмаков І. Г. (2011). Екологічна освіта та виховання в Україні: концептуальні засади, проблеми, перспективи. Педагогічна думка. (Yermakov I. G. (2011). Environmental education and upbringing in Ukraine: conceptual principles, problems, prospects. Pedagogical thought).
7. Істер О.С. (2024). Алгебра: підруч. для 7-го кл. закл. заг. серед. освіти. Генеза. (Easter O. S. (2024). Algebra: textbook for the 7th grade of general secondary education. Genesis).
8. OECD (2019). PISA 2018 results (volume I): What students know and can do: International report on the results of the international study of the quality of education PISA-2018.
9. Палмер Дж. (1998). Екологічна освіта в 21 столітті: теорія, практика, прогрес і перспективи. Routledge. (Palmer J. (1998). Environmental education in the 21st century: theory, practice, progress and prospects. Routledge (London)).
10. Пихтар М. П. (2011). Розвиток математичних здібностей школярів. Київ (Pykhtar M. P. (2011). Development of mathematical abilities of schoolchildren. Kyiv).
11. Пометун О.І., Пироженко Л.В. (2004). Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Видавництво А.С.К. (Pometun O.I., Pyrozhenko L.V. (2004). Modern lesson: interactive learning technologies. Publishing house A.S.K.).
12. Прокопенко Н., Захарійченко Ю., Пекарська Л. (2024). Алгебра: підруч. для 7-го кл. закл. заг. серед. освіти. Ранок (Prokopenko N., Zakhariychenko Yu., Pekarska L. (2024). Algebra: textbook for the 7th grade of the general secondary education. Ranok).
13. Сухомлинський В.О. (1977). Вибрані твори. В 5-ти т. Т. 3. Серце віддаю дітям. Народження громадянина. Листи до сина. Рад. шк. (Sukhomlynsky V.O. (1977). Selected works. In 5 volumes. Volume 3. I give my heart to children. The birth of a citizen. Letters to my son.).
14. Чашечникова О. С. (2011). Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики. ФОП Литовченко Є.Б. (Chashechnikova O. S. (2011). Creation of a

creative environment in the conditions of differentiated teaching of mathematics. FOP Lytovchenko E.B.).

15. Яценко В. С. (2013). Особливості формування системи еколого-виховної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Педагогічна думка. (Yatsenko V. S. (2013). Peculiarities of forming a system of ecological and educational activities of students of general educational institutions. Pedagogichna dumka)).

Volyanska O. E., Parkhomenko T. V. Problems of environmental content in the course of mathematics in basic secondary school.

Modern education is aimed not only at consolidating subject knowledge, but also at forming competencies, exclusively for an appropriate attitude towards the environment. One of the effective ways of integrating environmental education into the educational process is the use of tasks of environmental content in the mathematics course of basic secondary school. The article considers the methodology for implementing such tasks, which allows not only to develop students' mathematical abilities, but also to form in them ecological thinking, awareness of current environmental problems and ways to solve them. An analysis of the influence of a mathematics teacher on students' worldview regarding environmental problems is carried out. Basic secondary school mathematics textbooks and their influence in solving this problem using "mathematical rubrics" and tasks are presented. Methodological approaches to their use in mathematics lessons are outlined, which contribute to the development of logical thinking and an appropriate attitude towards the environment. An example of project activity in extracurricular mathematics classes is presented, which helps not only to join in its implementation, but also to understand the global nature of the problem, as well as to make students understand that by protecting the environment, one can help others in many aspects. The results obtained indicate the effectiveness of using tasks of environmental content as errors not only in mathematical development, but also in the upbringing of an environmentally conscious personality capable of obtaining well-founded decisions in everyday life.

Key words: mathematics, environmental task, environmental education, basic secondary school.

Подано до друку 19.03.2025

Прийнято до друку 09.04.2025