ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Наталія РОЙ, викладач
Євдокія ЗАЯЦЬ, викладач
ВСП «Технолого-економічний
фаховий коледж Білоцерківського НАУ»

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ НА ЗАНЯТТЯХ МАТЕМАТИКИ У СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ

Суттєву роль у формуванні екологічного світогляду відіграє математика. Вона допомагає студентам усвідомити важливість раціонального використання природних ресурсів, дбайливе ставлення до всього живого, формує у студентів здатність застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях, вміння аналізувати інформацію, а також розвиток критичного мислення щодо екологічних проблем.

Роль математики в екологічному вихованні полягає в тому, що через вдало підібрані задачі можна спрямувати в учнів розуміти екологічні поняття, розвивати вміння ефективно використовувати природні ресурси, показати важливість математики для вивчення основних законів природи та закласти основу для формування екологічної свідомості та наукового світогляду.

Однією з ключових тем, яка може бути використана для інтеграції екологічних питань в математиці, є статистика та аналіз даних. Вивчення методів збору, обробки даних дозволяє студентам краще розуміти масштаби та тенденції змін у природі - оцінювати рівень забруднення повітря, води або ґрунту, вивчати вплив кліматичних змін на екосистеми, а також передбачати можливі наслідки різних екологічних сценаріїв.

Наприклад, щоб проаналізувати рівень забруднення повітря студентам можна запропонувати задачу:

Задача . У місті виміряли рівень забруднення повітря (вміст часток PM2.5) протягом 30 днів.

Дані виглядають так: 35, 45, 56, 52, 47, 50, 43, 49, 40, 38, 60, 62, 55, 58, 54, 51, 49, 50, 43, 44, 53, 51, 48, 47, 45, 44, 42, 55, 59, 50.

Завдання:

1. Обчисліть середнє значення забруднення повітря за ці 30 днів.

2. Визначте стандартне відхилення рівня забруднення.

3. Чи є дні з рівнем забруднення, що перевищують безпечний поріг для здоров'я ?

4. Побудуйте гістограму / полігон частот і знайдіть числові характеристики даної вибірки.

5. Зробіть висновки. Запропонуйте заходи для зменшення забруднення у вашому місті.

Математика також активно використовується для вирішення задач оптимізації в екології. Студенти можуть досліджувати проблеми, пов'язані з ефективним використанням природних ресурсів, зменшенням відходів або оптимізацією енергоспоживання - знаходити найкращі рішення для збереження природи при мінімальних витратах. З метою формування екологічної компетентності «вміння приймати раціональні рішення щодо власної поведінки та стосунків з навколишнім середовищем» [1] пропонуємо студентам розглянути наступні завдання:

1. *Оптимізація використання водних ресурсів***.** Як найкраще розподілити воду для сільського господарства, щоб зберегти її для питних потреб і зменшити витрати***?***

2. *Зменшення викидів вуглекислого газу***.** Як оптимально розподілити використання відновлювальних джерел енергії, щоб зменшити викиди в атмосферу і забезпечити енергетичні потреби міста?

3. *Розподіл сміттєвих контейнерів***.** Як правильно розмістити контейнери для сортування сміття в місті, щоб забезпечити максимальну зручність для мешканців і зменшити викиди в довкілля?

4. *Оптимізація зелених зон.* Як краще розпланувати зелені зони в місті для підтримки екологічного балансу і зниження рівня забруднення?

Для мінімізації впливу на навколишнє середовище можна розглядати завдання оптимального розміщення сонячних батарей чи вітряних турбін для забезпечення енергією конкретного регіону. Для прикладу можна розглянути задачу:

Задача. Міська електрична компанія планує збудувати сонячну електростанцію на певній площі землі. Площа землі для будівництва складає 100 га. Кожна сонячна панель займає 0,5 м² і виробляє 200 Вт енергії на годину.

Завдання:

1. Яка максимальна кількість сонячних панелей може бути встановлена на даній площі?

2. Яка загальна потужність електростанції буде, якщо всі панелі працюватимуть на максимальній потужності?

3. Якщо електрична компанія хоче, щоб електростанція забезпечувала енергопостачання 1000 будинків, і кожен будинок споживає 250 кВт/год на місяць, скільки панелей необхідно для задоволення попиту?

Студенти аналізують задачу і роблять висновки: сонячна станція – це екологічно вигідно та енергетично ефективно. Адже її встановлення на 100 га є екологічно раціональним рішенням, оскільки дозволяє скоротити викиди CO_2 та зменшити залежність від викопного палива, тому сонячна станція - це хороший крок у напрямку чистої енергії.

Вивчення математики дозволяє студентам розвивати логічне та аналітичне мислення, що є необхідним для вирішення складних екологічних проблем. Здатність до аналізу, порівняння та критичного оцінювання даних допомагає студентам більш усвідомлено ставитися до екологічних питань і розуміти взаємозв’язок між діяльністю людини та змінами в природі. Математичні знання також сприяють розвитку вміння приймати обґрунтовані рішення на основі наукових фактів, що є ключовим для сталого розвитку та охорони довкілля.

Забруднення навколишнього середовища має значний негативний вплив на екосистеми. Для аналізу цього впливу та розробки ефективних методів зменшення забруднення важливо використовувати математичні моделі. За

допомогою таких моделей можна оцінити рівень забруднення води, повітря та ґрунту. Математика допомагає не лише виявити точні джерела забруднення, а й розробити стратегії для мінімізації його впливу на природу, що дозволяє зберігати екологічний баланс і біорізноманіття. Для прикладу, пропонуємо наступні задачі:

1) на оцінку витрат води

Сільське господарство використовує 500 м³ води на гектар кожного поля. Кількість полів у фермерському господарстві складає 20, а площа кожного поля - 10 га. Обчисліть, скільки води буде витрачено на всі поля фермерського господарства за один рік, якщо полив проводиться один раз на місяць. Які заходи можна впровадити для зменшення споживання води, враховуючи можливість використання сучасних методів зрошення?

2) про зменшення забруднення повітря

У великому місті рівень забруднення повітря зменшується на 10% кожні 4 години. Якщо початковий рівень забруднення становить 200 мкг/м³, який буде рівень забруднення через 12 годин?

3) про зменшення площі лісу

Щорічно в лісі вирубується 5% його площі. Якщо площа лісу на початку року становить 10 000 гектарів, яка площа лісу залишиться через 2 роки?

4) про споживання води

У невеликому місті кожен житель щодня споживає в середньому 150 літрів води. Якщо населення міста зменшується на 5% щороку, скільки води буде споживатися за рік, якщо на початку року в місті проживає 5000 осіб?

5) про зменшення кількості пестицидів

Щороку кількість пестицидів, що використовуються на плантаціях, зменшується на 8%. Якщо в першому році використовують 1000 кг пестицидів, скільки пестицидів буде використано через 2 роки?

Сучасний світ стикається з багатьма екологічними викликами: зміна клімату, забруднення повітря, виснаження природних ресурсів. Математика є потужним інструментом, що допомагає аналізувати ці проблеми та знаходити

шляхи їх вирішення. Розглянемо кілька практичних задач, які показують, як математичні розрахунки можуть допомогти усвідомити вплив людської діяльності на навколишнє середовище.

6) про викиди CO_2 та транспорт

Середньостатистичний автомобіль викидає приблизно 2.3 кг CO_2 на кожен літр пального. Якщо людина щодня їздить на машині 20 км, витрачаючи 8 л пального на 100 км, то:

- Скільки CO_2 викидається за день?
- Скільки – за рік?
- На скільки зменшаться викиди, якщо вона двічі на тиждень використовуватиме велосипед замість авто?

7) про площу лісових насаджень

Одне дерево здатне поглинати близько 22 кг CO_2 на рік. Уявімо, що місто планує висадити парк для зменшення рівня забруднення. Якщо площа для посадки обмежена 1 гектаром (10 000 м²), а для одного дерева потрібно 10 м², то:

- Скільки дерев можна висадити на цій площі?
- Чи вистачить цих дерев, щоб компенсувати річні викиди від автомобіля з попередньої задачі?

8) про споживання води

Вода – цінний ресурс, який необхідно зберігати. Сім'я з 4 людей витрачає в середньому 150 л води на людину щодня. Якщо встановити економні крани, що скорочують витрати води на 30%, то:

- Скільки води витрачається за місяць?
- Скільки води буде зекономлено за рік?

9) Про сортування сміття

Щодня люди викидають величезну кількість відходів, значна частина яких може бути перероблена. Уявімо, що в місті проживає 100 000 жителів, і кожен викидає в середньому 1.2 кг сміття щодня. Якщо 40% цього сміття можна переробити, то:

- Скільки тонн сміття утворюється щорічно?

- Скільки тонн можна переробити?
- Скільки дерев можна зберегти, якщо кожна тонна переробленого паперу рятує 17 дерев?

Ці задачі показують, що екологічні проблеми можна оцінювати кількісно, що дає змогу ухвалювати більш обґрунтовані рішення. Використання математичних розрахунків допомагає зрозуміти масштаби впливу людської діяльності на природу та знайти шляхи його зменшення. Вивчаючи такі приклади, студенти не тільки розвивають свої математичні навички, а й формують екологічну свідомість.

Екологізація математики сприяє отриманню учнями знань про навколишнє середовище та екологічні проблеми, що дає змогу мотивувати їх до навчання і вирішення завдань, які стосуються охорони природи. Такий підхід сприяє розвитку компетентності, що дозволяє дітям не тільки бачити екологічні проблеми, але й шукати ефективні способи їх вирішення, застосовуючи математичні знання.

Література:

1. Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://surl.li/uptoan

2. Липенко Тамара. Формування екологічної компетентності молодших школярів», 2023р.. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://surl.li/fkvfep

3. Тихомирова Т. С., Філенко О. М. та інші. Математичні та статистичні **методи** в екології – Харків : НТУ «ХПІ», 2021 р. – 40 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://surl.lu/ltckzk

4. Чигріна Г.М. Математика і екологія/ Методичний посібник – Прилуцька гімназія №1. – 2007. – 24с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://surl.li/owogmu

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. Рой Наталія Михайлівна - викладачка математики та вищої математики ВСП «Технолого-економічний фаховий коледж Білоцерківського національного аграрного університету», спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист.

0674188340

natalia.roy.2020@gmail.com

2. Заяць Євдокія Дмитрівна - викладачка хімії, біології та екології ВСП «Технолого-економічний фаховий коледж Білоцерківського національного аграрного університету», спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист.

0974045306

kartinka1306@gmail.com