

computer vision, as well as data analysis using Python and R programming languages.

SIKORA Yaroslava Bohdanivna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

Circle of research interests: formation of information and communication competence of future teachers of educational institutions, use of knowledge management methods for the organization of e-learning, technologies and tools of adaptive learning.

USATA Olena Yuriyivna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

Circle of research interests: the use of digital and modern pedagogical technologies in the training of applicants for higher education and research of possibilities of their implementation in the professional activities of teachers of general secondary and vocational education.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.

УДК 373.5.016:51]:504

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-145-148

НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,

заступник декана фізико-математичного факультету з навчально-методичної роботи

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3771-1589>

e-mail: vika.nichishina@ukr.net

ПРО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Для задоволення своїх потреб людина створила промисловість, сільське господарство, транспорт та інші галузі, використовуючи для цього природні ресурси. Внаслідок цього отримано величезну кількість шкідливих відходів, які негативно впливають на стан здоров'я людини.

За кількістю «технічного» бруду на душу населення Україна посідає одне з перших місць у Європі. Середня тривалість життя людей в Україні – 66 років, що на 5 – 6 років менше ніж у сусідніх східноєвропейських країнах та країнах Прибалтики, і на 12 – 15 років менше ніж у Японії (79 років), в Ісландії – 78 років, США – 75 років. Таким чином, масштаби екологічних змін створюють реальну загрозу для життя людей.

Суспільство стурбоване такими обставинами, які примушують людство замислитись над необхідністю свідомого підходу до таких питань як використання природних ресурсів, вплив розвинутого промислового і сільськогосподарського виробництва на стан природного середовища, і здоров'я людини.

Сучасні масштаби екологічних змін завдають реальну загрозу життю людині, тому навчально-виховна діяльність загальноосвітньої школи повинна бути спрямована на виховання екологічної культури учнів, щоб у майбутньому вирросло покоління, яке буде охороняти довкілля, від якого залежить здоров'я людей на всій планеті Земля.

Отже, актуальним є завдання підготовки людей до правильної поведінки у природі. Вирішувати його повинні усі соціальні інститути суспільства. Проте значна роль у вирішенні цієї проблеми має належати загальноосвітній школі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема екологічного виховання в теорії та практиці

шкільного навчання не є новою. Особливий інтерес до цієї проблеми виник ще у 70 – 80 роки ХХ століття. За цей час була розроблена «Концепція неперервного екологічного виховання в Україні», в якій говориться про те, що перед сучасною педагогічною наукою і практикою створились нові невідкладні завдання. Необхідно забезпечити підготовку молодого покоління, яке зможе вивести Землю із стану глибокої екологічної кризи, в яку вона потрапила через незнання або ігнорування законів взаємовідношення суспільства й природи [6].

В області екології, природоохоронної діяльності і екологічного виховання працюють як зарубіжні так і вітчизняні вчені.

Термін «екологія» отримав визначення завдяки німецькому біологу Ернесту Геннелю. П'єр Агесс, французький еколог, багато працював над основними аспектами екологічної науки [1].

Наукові роботи в області екології належать українським та російським вченим: Вернадському А.В., Юсуфову А.Г., Шварцу С.С., Новікову Г.А., Наумову Н.П. та іншим.

Великий внесок у процес навчання, виховання і розвитку школярів в області екології зробили Захлебний А.Н., Зверев І.Д., Суравегіна І.Т., Кучер Т.В. та інші.

Мета статті: дослідити можливості математичного моделювання екологічних процесів задля розвитку екологічної культури особистості учня загальноосвітньої школи.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз, синтез, порівняння, моделювання, систематизація, узагальнення) використовувались для вивчення та аналізу нормативних документів системи освіти, наукової й навчально-методичної літератури з теми дослідження; *емпіричні* – діагностичні (тестування,

бесіди, опитування); обсерваційні (педагогічне спостереження); прогностичні (аналіз педагогічних ситуацій).

Виклад основного матеріалу дослідження.

Екологічне виховання – систематична педагогічна діяльність, спрямована на розвиток в учнів екологічної культури. Завдання екологічного виховання – сприяти накопиченню екологічних знань, виховувати любов до природи, прагнення берегти, примножувати її багатства, формувати вміння і навички діяльності в природі. Результат екологічного виховання – формування екологічної культури людини, що характеризується різнобічними глибокими знаннями про навколишнє середовище (природне і соціальне); наявністю світоглядних ціннісних орієнтацій щодо природи; екологічним стилем мислення і відповідальним ставленням до природи та свого здоров'я; набуття умінь і досвіду вирішення екологічних проблем; безпосередньою участю в природоохоронній роботі; передбаченням можливих негативних віддалених наслідків природо перетворювальної діяльності людини [6].

Математична наука знаходить широке використання в розв'язанні ряду основних питань екології: вивчення біосфери як цілісної природної системи, прогнозування і оптимізація взаємодії між біосферою і суспільством, раціональне використання і охорона природних ресурсів. Вища математика, завдяки математичному моделюванню, має безпосереднє відношення до розв'язання назрілих екологічних проблем. Що ж стосується шкільної математики, то вона, на жаль, стоїть дещо осторонь розв'язання не тільки цих проблем, але й екологічної освіти та виховання учнів.

Проте останнім часом ведеться активний пошук таких методів, які б відповідали міжпредметному характеру екологічної освіти, вирішенню завдань, спрямованих на виховання екологічної культури школярів, як внутрішньої культури, так і зовнішньої. Одним із завдань освіти стає формування екологічної свідомості. Це не тільки любов і дбайливе ставлення до всього живого, а й почуття особистої відповідальності за те,

що відбувається навколо, потреба діяти.

Роль математики у екологічному вихованні полягає в тому, що методом доцільно дібраних задач, функціональних залежностей можна навчити учнів розуміти окремі екологічні поняття, прищепити навички раціонального використання природних ресурсів, розкриваючи роль математики у пізнанні найбільш загальних і фундаментальних законів природи, створюючи базу для формування наукового світогляду [6].

Екологічне виховання учнів на уроках математики може здійснюватися у таких напрямках:

- розкриття математичних закономірностей через вступні бесіди вчителя відповідно до теми уроку;
- з'ясування ролі математики в розв'язанні екологічних проблем;

- побудова графіків і діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу;

- аналізу прикладів економного та ефективного використання природних ресурсів;

- розкриття математичних закономірностей певних явищ природи;

- виховання екологічного розуміння та екологічної культури, відповідальності за стан навколишнього середовища.

Методика екологічного виховання учнів у процесі навчання математики передбачає використання дидактичних матеріалів, необхідних для здійснення екологічного виховання на уроках математики. Їх можна систематизувати за наступними напрямками:

- цікаві задачі з природничим змістом;
- цікаві повідомлення;
- проведення екскурсій з біології з елементами математики;

- проведення інтегрованих уроків;

- інтегрована позакласна робота;

- проведення екологічних ігор [6].

Текстові завдання дозволяють розкрити питання про середовище проживання, охорону його, раціональне природокористування, відновлення та примноження його природних багатств. Кожен курс математики може вносити вклад у формування екологічної свідомості. Найбільш сприятливими є теми: «Натуральні числа», «Десяткові дроби», «Відсотки», «Пропорції», «Додатні та від'ємні числа», «Діаграми», «Графіки функцій», «Квадратний корінь», «Степінь з цілим показником», «Осьова і центральна симетрія», «Прогресії».

Наведемо приклад конспекту уроку математики із використанням задач екологічного змісту для 5 класу.

Тема: Натуральні числа. Число нуль. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел.

Мета:

- *навчальна:* пригадати, як виконуються дії з числами; сформувати поняття натурального числа і числа нуль, навчитися застосовувати властивості дій над числами; показати взаємозв'язок між математикою і навколишнім світом;

- *розвивальна:* розвивати критичне мислення; вміння аналізувати; сприяти формуванню інтересу до навколишнього середовища;

- *виховна:* звернути увагу на загострення екологічної ситуації в країні та світі; формувати навички практичного розв'язання екологічних проблем; виховувати дисциплінованість; позитивне ставлення до знань.

Тип уроку: комбінований.

Хід уроку

I. Організація початку роботи

Добрий день, діти! Ну що, на перерві відпочили? А тепер давайте будемо налаштовуватись на урок.

II. Актуалізація і корекція опорних знань

1. Прочитати числа:

- 1) 307 580; 2) 500 900;
3) 900 005; 4) 5 312 708 245.

2. Записати цифрами число, яке ви почуєте:
Сьогодні у світі 300000000 автомобілів.

В середньому людина споживає за добу близько 500000 мл кисню.

III. Повідомлення теми, мети, мотивація навчальної діяльності

Дорогі учні, ви в початковій школі вже вивчали натуральне число, сьогодні ми узагальнимо знання і ваш досвід щодо цього поняття. Я нещодавно в соціальній мережі натрапила на вислів «Природа не терпить неточностей і не прощає помилок». Він мені дуже сподобався тому, що це саме можна сказати і про математику. І сьогодні ми це з вами перевіримо!

IV. Сприймання і усвідомлення учнями нового навчального матеріалу

Багато тисяч років тому перед людьми вже виникла потреба рахувати худобу, рослини, пташок, тощо. Уміння рахувати й обчислювати потрібні й зараз.

Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ..., які використовують під час лічби предметів, називають *натуральними числами*. Натуральні числа використовують також для визначення порядку розміщення предметів.

Будь-яке натуральне число можна записати за допомогою десяти цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Такий запис називають *десятковим*.

Усі натуральні числа, записані так, що за кожним числом іде наступне: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ..., утворюють натуральний ряд чисел.

Якщо натуральне число записане однією цифрою, то його називають *одноцифровим*, двома цифрами – *двоцифровим* тощо.

Натуральний ряд чисел має такі властивості:

- 1) має найменше число – 1;
- 2) кожне наступне число більше за попереднє на 1;
- 3) не має найбільшого числа – хоч би яке велике число ми назвали, додавши до нього 1, отримаємо ще більше число.

V. Вправи на формування умінь та навичок

Усна вправа:

1. Кинута на землю шкірка від банана в нашому кліматі розкладається близько 2 років. Кинутий недопалок сигарети розкладається на два роки довше. Пластиковий пакет розкладається на вісім років довше ніж недопалок. Скільки років потрібно для того щоб розклався пакет? На скільки років раніше розкладеться шкірка від банана? ($2+2+8=12$ років, на 10 років) [3].

Письмові вправи:

2. Знайти число, яке записано у вигляді суми розрядних доданків:

- 1) $7 \cdot 1\,000\,000 + 3 \cdot 100\,000 + 5 \cdot 10\,000 + 1 \cdot 1\,000 + 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 7$ (7351327);
- 2) $4 \cdot 1\,000\,000 + 6 \cdot 10\,000 + 7 \cdot 10 + 9$ (4060079);
- 3) $5 \cdot 10\,000\,000 + 8 \cdot 1000 + 3$ (50008003).

3. Записати цифрами числа з тексту:

«На один мільйон лісової площі припадає всього шість працівників лісового господарства. У тисяча дев'ятсот дев'яносто четвертому році вирубано лісів тридцять сім тисяч двісті чотири га, а пожежами було охоплено сімдесят чотири тисячі вісімсот п'ятдесят чотири га лісової площі. У тисяча дев'ятсот дев'яносто п'ятому році тільки в липні пожежі знищили один мільйон п'ятсот тисяч кубічних метрів деревини на площі понад чотириста тисяч га [3].

(1 000 000, 6, 1994, 37 204, 74 854, 1995, 1 500 000, 400 000).

4. Кожен автомобіль викидає в атмосферу в 3 рази більше забруднюючих речовин в порівнянні зі своєю власною масою. Маса вантажівки 3 т. Яку кількість забруднюючих речовин викидає в атмосферу така машина [5]?

($3\text{т} \cdot 3 = 9\text{т}$)

5. Запишіть число, яке:

1) на 5 менше від найменшого чотирицифрового числа ($1000 - 5 = 995$);

2) на 3 більше за найбільше трицифрове число ($999 + 3 = 1002$).

6. У наметовому таборі на площі в 1 га за 3 місяці відпочивають 10 тисяч туристів. За добу один невихований турист може:

1) спалити 1 м деревини;

2) залишити на дереві автограф площею 1дм^2 ;

3) зламати до 10 молодих дерев [5].

Якої шкоди можуть нанести лісові 10 тисяч невихованих туристів? (спалити 10000 м деревини, залишити на дереві автографи площею $10\,000\text{дм}^2$, зламати 100 000 дерев).

А тепер уявіть масштаби цього. Уявіть площу $10\,000\text{дм}^2$.

7. У великих промислових центрах в повітрі знаходиться $123 - 500\text{мг/м}^3$ вуглекислого газу при нормі 3мг/м^3 . У скільки разів в середньому перевищено норму [3]?

(1) $123/3 = 41$; 2) $501/3 = 167$; 3) $(41+167)/2 = 208/2 = 104$ рази).

VI. Повідомлення підсумків уроку і повідомлення д/з

Ми з вами сьогодні розглянули натуральні числа, різноманітні задачі екологічного змісту та виконали прості дії з натуральними числами. Ви маєте на липких папірцях написати, що ви найбільше запам'ятали на уроці або що вам сподобалося і наклеїти ці папірці на дошку. Хто бажає, може зачитати свої враження від уроку.

Домашнім завданням буде:

1. Записати число у вигляді суми розрядних доданків:

1) 6 381 523; 2) 8 030 456.

Розв'язання:

1) $6\,381\,523 = 6\,000\,000 + 300\,000 + 80\,000 + 1\,000 + 500 + 20 + 3$;

2) $8\,030\,456 = 8\,000\,000 + 30\,000 + 400 + 50 + 6$.

2. Поміркувати над задачею

В середньому кожна людина вживає 1,7 л води на добу за фізіологічної потреби 2 – 3 л. Підрахуйте, скільки води вживають у середньому всі учні класу

на добу, на рік [3]?

Розв'язання:

Нехай в класі 25 учнів.

Тоді, на добу всі учні класу в середньому вживають води:

$$1,7 * 25 = 42,5 \text{ л.}$$

$$\text{На рік: } 365 * 42,5 = 15\,512,5 \text{ л.}$$

Відповідь: 42,5 л; 15512,5 л.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Використання на уроках математики задач екологічного змісту сприяє формуванню інтересу до навколишнього середовища та звертає увагу учнів на загострення екологічної ситуації в країні та світі. Екологізація математики сприяє отриманню учнями знань про навколишній світ і його екологічні проблеми. Таким чином здійснюється мотивація навчальної діяльності учнів і вирішення завдань екологічного виховання, формування уявлення про роль математики у вирішенні екологічних проблем. Результат екологічного виховання – сформована екологічна культура людини, що характеризується різнобічними, глибокими знаннями про навколишнє середовище і розумне ставлення до природи.

Перспективними напрямками екологічного виховання учнів на уроках математики є: розкриття математичних закономірностей через вступні бесіди вчителя відповідно до теми уроку; з'ясування ролі математики в розв'язанні екологічних проблем; побудова графіків і діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу; аналіз прикладів економного та ефективного використання природних ресурсів; виховання екологічної свідомості та екологічної культури, відповідальності за стан навколишнього середовища.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Агесс Пьер. Ключи к экологии. Л. : Гидрометеиздат., 1982. 96 с.
2. Галузинський В.М., Євнух М.Б. Педагогіка: теорія та методика. К., 1995.
3. Істер О.С. Математика. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти. К.: Генеза, 2018. 288 с.
4. Мартинюк І.В. Національне виховання: теорія і методологія. К., 1995.
5. Ніщук Н.І. Збірник математичних задач екологічного змісту. Хм., 2018. 50 с.
6. Савчук В.С. Екологічна безпека і сталий розвиток (матеріали для формування ключової компетентності

«Екологічна грамотність та здоровий спосіб життя» на уроках математики). Костопіль, 2018. 53 с.

7. Стельмахович М.Г. Теорія і практика українського національного виховання. Івано-Франківськ, 1996.

REFERENCES

1. Agess, Pierre (1982) *Klyuchi k yekologii* [Keys to ecology]. Leningrad.
2. Galuzinsky, V.M., Eunuch, M.B. (1995) *Pedahohika: teoriya ta metodyka* [Pedagogy: theory and methodology]. Kyiv.
3. Easter, O.S. (2018) *Matematyka. 5 klas. : pidruchnyk dlya zakladiv zahal'noyi seredn'oyi osvity* [Mathematics. 5th grade. : textbook for general secondary education]. Kyiv.
4. Martyniuk, I.V. (1995) *Natsionalne vykhovannya: teoriya i metodolohiya* [National education: theory and methodology]. Kyiv.
5. Nischuk, N.I. (2018) *Zbirnyk matematychnykh zadach ekolohichnoho zmistu* [Collection of mathematical problems of ecological content]. Khmelnytskyi.
6. Savchuk, V.S. (2018) *Ekolohichna bezpeka i stalyy rozvytok (materialy dlya formuvannya klyuchovoyi kompetentnosti «Ekolohichna hramotnist' ta zdorovyy sposib zhyttya» na urokakh matematyky)* [Environmental safety and sustainable development (materials for the formation of key competencies «Environmental literacy and healthy living» in mathematics lessons)]. Kostopil.
7. Stelmakhovich, M.G. (1996) *Teoriya i praktyka ukraïnskoho natsionalnoho vykhovannya* [Theory and practice of Ukrainian national education]. Ivano-Frankivsk.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана фізико-математичного факультету з навчально-методичної роботи Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (математика), зокрема, інноваційні технології навчання майбутніх учителів математики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

NICHYSHYNA Viktoriya Viktorivna – candidate of pedagogical sciences, docent, deputy of the dean of the faculty of physics and mathematics on teaching and methodical work of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methods of teaching (mathematics), particularly, innovative technologies of teaching future teachers of mathematics.

Стаття надійшла до редакції 25.03.2021 р.