

2. Шмигер Г. П., Балик Н. Р. Методологія формування цифрових компетентностей у контексті розробки цифрового контенту. Фізико-математична освіта. Суми, 2018. № 2(16). С. 8–12.

ЛОГІЧНІ ГОЛОВОЛОМКИ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ STEM-ОСВІТИ

Гоменюк Ганна Володимирівна

кандидат педагогічних наук, в.о. завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Ленько Каріна Андріївна

магістрантка спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
karinka1413@gmail.com

STEM-освіта передбачає за собою охоплення декількох напрямів розвитку: s – science (природничі науки), t – technology (технології), e – engineering (технічну творчість), m – mathematics (математика). На даний момент, в країні спостерігається дефіцит працівників технічних напрямів, саме тому використання STEM-інструментів необхідне при використанні компетентнісного підходу в Новій Українській Школі. Впровадження STEM-освіти в школі є необхідним для різнобічного розвинення майбутніх поколінь. Одним із шляхів впровадження такої освіти є використання засобів рекреаційної математики.

Рекреаційну математику зазвичай використовують для відпочинку, але даючи учням такі завдання, як логічні головоломки, sudoku, математичні головоломки, вчитель спонукає дітей логічно мислити, вчитись аналізувати, знаходити рішення проблеми та використовувати дані знання у нових проєктах.

Пропоную розглянути вид логічних головоломок, які передбачають за собою використання булевої алгебри. Лицарі та шахраї – це різновид логічної головоломки, розробленої Реймондом Смулліаном.

На вигаданому острові всі жителі або лицарі, які завжди говорять правду, або шахраї, які завжди брешуть. Головоломок включають відвідувача острова, який зустрічає невеликі групи мешканців. Зазвичай мета полягає в тому, щоб відвідувач міг вивести тип мешканців з їхніх тверджень, але деякі головоломки цього типу вимагають виведення інших фактів.

Головоломка також може полягати у визначенні питання так/ні, яке відвідувач може поставити, щоб дізнатися, що йому потрібно знати.

Перший приклад такого типу головоломки включає трьох мешканців, яких називають А, В і С. Відвідувач запитує А, ким він є, але не чує відповіді А. Тоді В каже: «А сказав, що він шахрай», а С каже: «Не вірте В: він бреше!» Щоб розгадати головоломку, зауважте, що жоден житель не може сказати, що він шахрай. Тому твердження В має бути неправда, отже, він шахрай, роблячи твердження С правдивим, отже, він лицар. Оскільки відповідь А незмінно буде «Я є лицар», на основі наданої інформації неможливо визначити, чи є А лицарем чи шахраєм.

Кілька прикладів головоломок «Лицарі та шахраї», де Джон і Білл – жителі острова лицарів і шахраїв. Для того, щоб дати відповідь на кожне із запитань,

спробуємо переформулювати кожне твердження, яке ми отримуємо, в форму булевої алгебри через операції кон'юнкції та диз'юнкції, а також заперечення.

Питання 1. Джон каже: «Ми обидва шахраї». Хто є хто?

Розв'язок: Те, що Джон говорить у більш розширеній формі виглядає так: «Джон шахрай і Білл шахрай». Якщо це істина, то Джон був би лицарем, але тоді він би не міг сказати, що він шахрай, оскільки він брехав би. Тому твердження «Джон шахрай» має бути правдивим. Оскільки шахраї завжди брешуть, і одне твердження вірне, інше твердження має бути хибним. Тому твердження «Білл шахрай» має бути хибним, що веде до висновку, що Білл є лицарем. Отже, Джон – шахрай, а Білл – лицар.

Питання 2. Джон: «Якщо (і тільки якщо) Білл шахрай, то я шахрай». Білл: «Ми різні». Хто є хто?

Розв'язок: Джон – шахрай, а Білл – лицар. У цьому сценарії Джон каже еквівалент «ми не різні види» (тобто або вони обидва лицарі, або вони обоє шахраї). Білл суперечить йому, кажучи, що «ми різні». Оскільки вони роблять суперечливі твердження, має бути і лицар, і шахрай. Оскільки саме це сказав Білл, Білл мабуть, лицар, а Джон – шахрай.

Питання 3. Джон і Білл стоять на розвилці доріг. Ти знаєш, що один із них лицар, а другий шахрай, але ти не знаєш який. Ви також знаєте, що одна дорога веде до Смерті, а друга веде до Свободи. Задавши одному з них запитання, чи можете ви визначити дорогу до Свободи?

Розв'язок: Є кілька способів дізнатися, який шлях веде до свободи. Однією з альтернатив є наступне запитання: «Чи скаже мені інший, що твій шлях веде до свободи?». Якщо чоловік каже «Ні», то шлях дійсно веде до свободи, якщо він каже «Так», то ні. Така логіка використовується для вирішення проблеми. Якщо питання задається лицареві і шлях лицаря веде до свободи, він скаже «Ні», правдиво відповівши, щоб шахрай збрехав і сказав «Ні». Якщо шлях лицаря не веде до свободи, він скаже «Так», оскільки шахрай сказав би, що шлях веде до свободи.

Якщо питання ставиться шахраю, і шлях шахрая веде до свободи, він скаже «ні», оскільки лицар скаже «так», це веде до свободи. Якщо шлях шахрая не приведе до свободи, він скаже «Так», а лицар сказав би вам «Ні», це не веде до свободи.

Це пояснюється тим, що незалежно від того, якого опікуна запитує запитувач, ніхто не знає, чи опікун говорив правду чи ні. Тому треба створити таку ситуацію, коли вони отримують і правду, і брехню один до іншого. Тому, якщо вони запитають Лицаря, вони отримають правду про брехню; якщо тоді вони запитають шахрая вони отримають брехню про правду.

Зверніть увагу, що наведене вище рішення вимагає, щоб кожен з них знав, що інший є лицарем/шахраєм. Альтернативне рішення запитати будь-кого: «Як би ви відповіли, якби я запитав вас, чи веде ваш шлях до свободи?»

Якщо чоловік каже «Так», то шлях веде до свободи, якщо він каже «Ні», то ні. Розуміння полягає в наступному: якщо запитати лицаря, чи веде його шлях до свободи, він відповість правдиво: «так», якщо так, і «ні», якщо ні. Вони теж

правдиво дадуть відповідь на це питання, знову ж таки правильно вказавши, вів шлях до свободи чи ні.

Якщо ви запитаете шахрая, чи веде його шлях до свободи, він відповість неправдиво щодо своєї відповіді, якщо так, «ні» і «так», якщо ні. Однак, коли їм задають це запитання, вони збрешуть про те, якою буде їхня хибна відповідь у сенсі, брешучи про свою брехню. Вони відповіли б правильно, при цьому їхня перша брехня перекреслює другу. Це запитання змушує лицаря говорити правду про правду, а шахрая говорити неправду про брехню, в результаті чого обидва говорять правду.

Для додаткового розгляду можна переглянути список комбінацій для головоломки «Лицарі», «Шахраї» та «Шпигуни», де останні можуть і брехати, і казати правду [1].

Отже одним із засобів впровадження STEM-освіти в школі є задачі рекреаційної математики, які різнобічно розвивають майбутні покоління.

Список використаних джерел

1. Knights and Knaves – newheiser. Google Sites: Sign-in. URL: <https://sites.google.com/site/newheiser/knightsandknives> (дата звернення: 09.11.2022).
2. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення: 09.11.2022).

РОЗВИТОК ФЛЮЇДНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ЛОГІКА»

Ковальчук Ольга Ярославівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики,
Західноукраїнського національного університету,
olhakov@gmail.com

Іваницький Роман Іванович

кандидат технічних наук, інженер кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
romik_iv@ukr.net

Флюїдний інтелект – здатність мислити абстрактно, швидко й гнучко міркувати, генерувати, перетворювати, аналізувати та маніпулювати різними типами нової інформації в режимі реального часу. Флюїдний інтелект впливає на щоденну здатність людини приймати рішення.

Накопичені знання та досвід збільшують можливості когнітивної функції. Флюїдний інтелект є свого роду інтелектуальним капіталом, який розширює когнітивну здатність. Важливою є роль предметно-специфічних знань і досвіду в контекстно-специфічних завданнях і повсякденному вирішенні проблем [7]. Тому надзвичайно важливо розвивати у студентів ВНЗ навички використання флюїдного інтелекту при прийнятті самостійних рішень.

Флюїдний інтелект визначає вміння приймати ефективні рішення стосовно нових проблем унікальним способом, не покладаючись на стереотипи та раніше