

ХАКАТОНИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ STEM-ОСВІТИ

HACKATONS AS ELEMENTS OF STEM EDUCATION

У статті розкриваються особливості та можливості організації STEM-освіти. Акронім STEM вживається для позначення напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Отже, під час навчання саме математиці є можливість втілювати елементи STEM-освіти. Відповідно до Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) її головною метою є формування компетентностей, природничо-наукового образу світу, світогляду та життєвих цінностей, заснованих на наукових, математичних, технічних та інженерних знаннях, що базуються на практичних знаннях, для використання цих знань та вмінь у професійній діяльності для вирішення практичних завдань. Природничо-математичну освіту в Україні можна реалізовувати через усі види освіти: формальну, неформальну, інформальну (на онлайн-платформах, STEM-центрах, STEM-лабораторіях (у тому числі віртуальних), за допомогою екскурсій, квестів, турнірів, змагань, олімпіад, майстер-класів, STEM-проектів, STEM-уроків, STEM-практикумів, хакатонів). У статті докладно розглянуто можливості організації саме хакатонів під час вивчення алгебри і початків аналізу у старших класах. Хакатон – це подія, під час якої команди вирішують конкретну задачу за обмежений час, це інноваційна форма організації навчального процесу, яка сприяє пошуку інноваційних методів роботи, активізує ефективну взаємодію між здобувачами освіти, дозволяє розширити коло партнерських зобов'язань у реалізації поставлених проєктів. За форматом їх проведення вони бувають: хакатон як частина уроку; повноформатний хакатон (бажано мати спарений урок), хакатон як позаурочний захід (найбільше наближення до справжнього хакатону). У статті наведено приклад використання хакатону під час вивчення змістової лінії функції, організований як спарений урок математики з інформатикою, з елементами ейдографіки (різновиду комп'ютерного моделювання за допомогою графіків рівнянь).

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-проект, природничо-математична освіта,

STEM-урок, STEM-практикум, хакатон, функція.

The article reveals the features and possibilities of the organization of STEM education. The acronym STEM is used to denote a direction in education that includes science, technology, engineering and mathematics. Therefore, it is possible to implement elements of STEM education during mathematics education. According to the Concept of the Development of Science and Mathematics Education (STEM Education), its main goal is the formation of competencies, a science-based image of the world, worldview and life values based on scientific, mathematical, technical and engineering knowledge, based on practical knowledge, for use of this knowledge and skills in professional activities to solve practical tasks. Science and mathematics education in Ukraine can be implemented through all types of education: formal, informal, informal (on online platforms, STEM centers, STEM laboratories (including virtual ones), with the help of excursions, quests, tournaments, competitions, Olympiads, master classes, STEM projects, STEM lessons, STEM workshops, hackathons). The article examines in detail the possibilities of organizing hackathons during the study of algebra and the beginnings of analysis in senior classes. A hackathon is an event during which teams solve a specific task in a limited time, it is an innovative form of organization of the educational process, which promotes the search for innovative work methods, activates effective interaction between students of education, allows to expand the range of partnership obligations in the implementation of the projects. According to the format of their implementation, they are: hackathon as part of the lesson; full-format hackathon (it is desirable to have a paired lesson), hackathon as an extracurricular event (the closest approach to a real hackathon). The article provides an example of the use of a hackathon during the study of the content line of a function, organized as a paired lesson of mathematics with informatics, with elements of eidography (a type of computer modeling using graphs of equations).

Key words: STEM education, STEM project, science and mathematics education, STEM lesson, STEM workshop, hackathon, function.

УДК 372

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/64.1.12>

Заїка О.В.,

канд. пед. наук,
доцент кафедри фізико-математичної
освіти та інформатики
Глухівського національного
педагогічного університету
імені Олександра Довженка

Грובה Ю.В.,

студентка II курсу магістратури
факультету природничої
та фізико-математичної освіти
Глухівського національного
педагогічного університету
імені Олександра Довженка

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Посилення ролі STEM-освіти пов'язане зі зростанням мотивації учнів до вивчення предметів природничо-математичного циклу, виконання завдань у сферах: інженерії, нанотехнологій та інших. STEM-освіта є інструментом реалізації основних положень концепції Нової української школи (НУШ) щодо оновлення дидактичних методів, засобів навчання, видів діяльності, форм і принципів. Вона формує основи майбутньої діяльності, розвиває інтегроване мислення, формує soft skills – командну роботу, критичне та креативне мислення.

Розвиток STEM-освіти потребує повного оновлення змісту освіти, матеріально-технічного та

навчально-методичного забезпечення. На відміну від традиційних предметів, STEM зазвичай викладають за допомогою прикладного підходу, такого як практичні експерименти та симуляційні проєкти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Над проблемою STEM-освіти працюють сучасні методисти, зокрема з точки зору математики розглядають Васильєва Д., Буковс О., вони діляться власним досвідом у рамках проєкту «Якість освіти», підхід STEM в освіті розглядає Бутузова Ю., Семеніхіна О., Друшляк М. та ін. Дослідники Крамаренко Т., Пилипенко О. підкреслюють, що STEM-орієнтований підхід до освіти наголошує на модернізації та інноваціях як на належному

напрямі розвитку природничо-математичного та гуманітарного профілів навчання. Андрієвська В. та Білоусова Л. обґрунтовують можливості реалізації таких шляхів впровадження STEM-освіти в шкільний процес: STEAM-проект, STEAM-урок, maker space.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. STEM-освіта є складовою частиною концепції НУШ, її фокус зосереджено не лише на освіті, а й на компетентностях, яких набувають здобувачі освіти. STEM-освіта може бути запропонована кожній людині. Серед шляхів впровадження STEM-освіти можна виділити ще таку форму як хакатони.

Мета статті – розкрити особливості організації та проведення хакатонів на уроках математики, на прикладі вивчення змістової лінії функції у старшій школі.

Виклад основного матеріалу STEM-освіта – це сукупність практико-орієнтованих педагогічних методів, спрямованих на заохочення учнів робити вибір на основі результатів навчання в ЗЗСО, позашкільної професійно-технічної освіти у сфері науки та NBICS-технологій [1].

У 2020 році вступила в дію «Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» (№ 960-р) [2], яка спрямована на розвиток та виховання всебічно розвиненої, інноваційної особистості. При цьому STEM-освіта має стати одним із пріоритетів розвитку сфери освіти. З січня 2021 року (розпорядженням № 131-р) є затвердженим план заходів реалізації даної Концепції до 2027 року, серед яких виокремлено розробку нового змісту STEM-освіти для ЗЗСО та позашкільної освіти, розробка навчально-методичних матеріалів щодо підготовки вчителів.

У природничо-математичній освіті існують проблеми, які є наслідком загальних проблем ЗСО, зокрема: зниження рівня викладання природничо-математичних предметів, неповнота змісту освіти, невідповідність природничо-математичних дисциплін вимогам сьогодення, незбалансованість обсягу та змісту освітніх програм; відсутність в окремих навчальних закладах належних умов для допрофільної підготовки та профільної підготовки з природничо-математичних наук; низька якість окремих шкільних підручників та посібників; застаріле обладнання кабінетів математики;

недоступність якісної природничо-математичної освіти для різних категорій слухачів, у тому числі мешканців сільської місцевості та людей з обмеженими можливостями [2].

STEM-освіта – це більше, ніж просто освіта від учителя до учня, це спосіб розширити горизонти знань і змінити реальність. Тобто вміння використовувати всі сучасні можливості в навчальному процесі, самоосвіті, вміння збирати, обробляти, аналізувати та використовувати інформацію у професійній діяльності (табл. 1).

Відповідно до Концепції основними завданнями природничо-математичної освіти є розвиток: здатності розв'язувати комплексні практичні завдання; критичного, абстрактного, аналітичного мислення, творчих здібностей та когнітивних навичок; організаційних та комунікативних навичок; умінь оцінювати проблеми та приймати рішення, робити усвідомлений вибір та опановувати майбутню професію; фінансової грамотності; математичних і природничих здібностей; вміння бачити взаємозв'язки між явищами; вміння формулювати дослідницьке запитання та шукати відповідь на нього; практичних умінь і навичок та творчого застосування набутих знань [2].

Навчальний процес відповідно до STEAM-освіти має супроводжуватися різними технологіями, до складу яких входять ресурси загальноосвітнього призначення: веб-сайти та навчальні платформи для створення карток і тестів (наприклад, Kahoot!, Quizizz, Quizlet, «Всеосвіта», «На урок», Classtime); електронну бібліотеку (наприклад, Europeana, Український центр, Tuva Lab); Web – служби (наприклад, Microsoft Office 365 онлайн, Padlet); засоби для складання інтелектуальних карт (наприклад, Genially, MindMeister, MindMup); різні системи пошукового спрямування (наприклад, Google); платформи, орієнтовані на впровадження STEAM, наприклад, різні моделі та симуляції (наприклад, Tinybor; Google Earth; Enercities), програми та веб-сайти з робототехнікою (наприклад, Blue-Bot, Root Coding, Robo Code), онлайн-ресурси (наприклад, GeoGebra, GRAN); симуляції (наприклад, проєкт PhET Interactive Simulations, OnlineLabs.in.). Використання певної платформи залежить від цілей самого STEM-навчання, форми навчання та рівня освіти учнів

Таблиця 1

Напрями STEM-освіти

Science	Technology	Engineering	Mathematics
Визначення природних речей, включаючи закони природи для фізики, хімії та біології, а також робота з об'єктами, принципами та ідеями або їх застосування в цих науках.	Знання, процеси та пристрої, задіяні у створенні та експлуатації технологічних артефактів, а також артефакти, тобто продукти технологічної діяльності.	Сукупність знань про проектування та виготовлення продукції та шляхи вирішення проблем, використовує науково-математичні поняття, технологічні процеси та інструменти	Вивчення закономірностей і зв'язків між числами, фігурами та формами; включає теоретичну математику і прикладну математику

у цьому проєкті (формальний, неформальний, інформальний) [4].

Серед засобів реалізації STEM-освіти можна виділити організацію STEM-проєктів (це один із способів досягти мети шляхом ретельної розробки проблеми, що призводить до реального практичного результату), STEM-уроків (характерною особливістю є те, що кожна його частина строго структурована, має часовий розклад і, крім того, кількість предметів, які можуть бути залучені до вирішення поставленої задачі, обмежені), STEM-практикумів (поєднання навчального проєкту та лабораторного заняття, тому його можна проводити як у рамках вивчення окремих тем, так і в кінці навчального року), хакатонів (змагання, де команди працюють над власними ідеями). Зупинимося детальніше на останньому.

Хакатон – це подія, під час якої команди вирішують конкретну задачу за обмежений час. Наприкінці хакатону кожна команда представляє свої результати журі. Переможці отримують призи та необхідну підтримку з доопрацюванням, щоб запустити свій проєкт [5].

Хакатон – інноваційна форма організації навчального процесу, яка сприяє пошуку інноваційних методів роботи, активізує ефективну взаємодію між здобувачами освіти, дозволяє розширити коло партнерських зобов'язань у реалізації поставлених проєктів [6].

Хакатони поділяють на зовнішні (у яких може взяти участь будь-хто) та внутрішні (які організуються для закритої конкретної компанії). За форматом проведення – онлайн та офлайн (всі учасники зібрані в одному місці і там вони проводять весь час хакатону. Організатори зазвичай забезпечують все необхідне (канцтовари, зручні місця), щоб команди могли працювати над роботою).

Під час онлайн-хакатонів усі процеси – від створення команди до пітчінгу – відбуваються онлайн і не потребують фізичної присутності учасників. Їх взаємодія відбувається або через спеціальну платформу управління хакатоном, або через окремі онлайн-інструменти. Що є наразі дуже актуальним, адже багато навчальних закладів працюють у змішаному форматі.

Хакатони увійшли у освітню сферу. За форматом їх проведення вони бувають: хакатон як частина уроку; повноформатний хакатон (бажано мати спарений урок), хакатон як позаурочний захід (найбільше наближення до справжнього хакатону).

Структура організації освітнього хакатону [3]:

1. Ознайомлення здобувачів освіти із форматом заходу.
2. Оголошення проблеми, мети (чим яснішою є мета, тим більше шансів її досягнути).
3. Реєстрація команд (бажано це робити в онлайн-форматі заздалегідь і поєднувати учнів різних класів, наприклад, паралелів).

4. Проведення консультацій (тут висвітлюються правила хакатону).

5. Робота з менторами чи фасилітаторами.

6. Самостійна робота команд.

7. Підготовка презентації продукту. Захист проєктів (пітчінг).

8. Визначення переможців.

9. Рефлексія.

Перевага хакатонів, зокрема над проєктами, є:

1. Обмеженість в часі для знаходження відповіді.

2. Практичність (обов'язковим є практичне застосування).

3. Неформальність.

4. Варіативність команди (учень сам обирає для себе команду, чи створює власну, відповідно до ідеї).

5. Обмін навичками та ідеями.

Оскільки однією з головних цілей хакатонів є розвиток нових ідей, можна сміливо сказати, що кожен хакатон є місцем, де народжуються інновації. Це діяльність, яка сприяє натхненню, творчості та продуктивності.

Прикладом хакатону може бути така ідея. Після вивчення в 11 класу показникової та логарифмічної функції запропонувати учням створити власну емблему класу чи школи із використанням різних функцій. Створену емблему потрібно пояснити (що в ній означає кожний символ). Тобто даний хакатон міститиме елементи ейдографіки (різновид комп'ютерного моделювання за допомогою графіків рівнянь), під час якої можна використовувати, наприклад, такі програмні засоби як *GeoGebra*, *Desmos* тощо.

Бажано об'єднати паралельні класи, створивши різні команди. На виконання завдання добре було б об'єднати два уроки – математику та інформатику (тобто провести повноформатний хакатон). У ході виконання завдання здобувачі освіти мають продумати: сам символ (тобто зобразити його), з яких функцій може складатися візерунок, створити його за допомогою комп'ютерних програм.

Отримані результати бажано виставити на оцінювання шкільного колективу. І нехай у голосуванні буде обрано такий символ школи. Добре було б продумати і призи для всіх учасників: переможці отримають визнання їх символу за офіційний символ школи, учасники – заохочувальні призи.

Так, наприклад, у програмі *Desmos* здобувачами освіти було зроблено наступний символ (рис. 1).

Складові функції створеної емблеми подано на рисунку 2.

Емблема являє собою кухель. Знання є нескінченними і з кожним класом учні все більше наповнюються ними. Є те, що являється основою, що залишається з людиною на все життя.

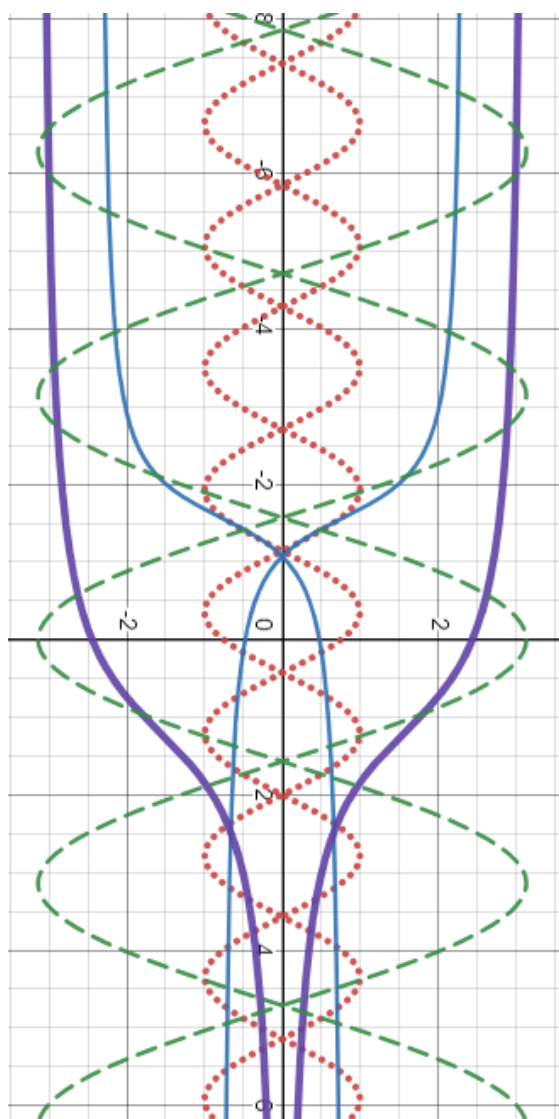


Рис. 1. Емблема

Висновки. Сучасна молодь намагається одразу отримати результат своєї діяльності. І саме STEM-освіта є чудовою можливістю задовольнити дану потребу здобувачів освіти. STEM наголошує на співпраці, спілкуванні, дослідницькій діяльності, розв'язанні проблем, критичному мисленні

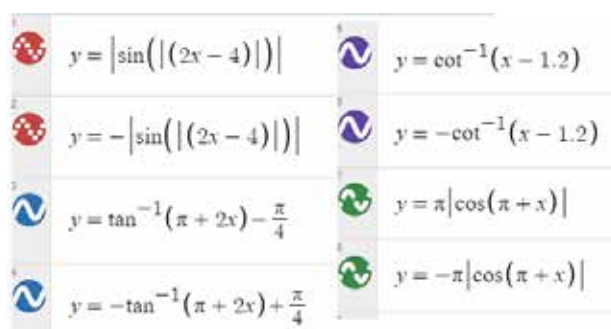


Рис. 2. Функції – складові емблеми

та креативності – навичках, необхідних учням, щоб бути успішними в сучасному світі, незалежно від конкретних інтересів чи кар'єрних цілей.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Василяшко І. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах освіти. *Збірник матеріалів «STEM-школа – 2021»* / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська. К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. С. 55 – 57
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (№ 960-р). Веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8> (дата звернення: 20.09.2023).
3. Сагайдак Т. Хакатони як інструмент проектної діяльності. Веб-сайт. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=YfstcNFS0ug> (дата звернення: 23.09.2023).
4. Сороко Н.В. Педагогічні моделі STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя основної школи. *Фізико-математична освіта*. Випуск 2(24). 2020. С. 142-150.
5. Що таке хакатони і навіщо їх організовують. Веб-сайт. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/750-shcho-take-khakatony-i-navishcho-ikh-orhanizovuiut> (дата звернення: 26.09.2023).
6. Що таке хакатони і чому їх варто використовувати під час освітнього процесу. Веб-сайт. URL: <https://vseosvita.ua/news/shcho-take-khakatony-i-chomu-ikh-varto-vykorystovuvaty-pid-chas-osvitnoho-protsesu-47256.html> (дата звернення: 26.09.2023).