

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови/укладач і голов. ред. Бусел В.Т. Київ: Ірпінь ВТФ «Перун», 2005.
2. Виселко І. В. Медіапростір як соціокультурне явище: теоретичні розвідки та практичні наслідки. Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Філософія. Психологія. Педагогіка. 2011. № 1. С. 41-46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_fpp_2011_1_8.
3. Корицька Г., Богдзівич С. Можливості інтеграції елементів медіадидактики у шкільну мовно-літературну освіту. *Критичне мислення в епоху токсичного контенту*: збірник статей Восьмої міжнародної науково-методичної конференції. Київ : Центр Вільної Преси, Академія української преси, 2020. 494 с.
4. Григорович О. Медіаграмотність на заняттях з хімії. Навчальне видання/ за ред. Волошенюк О., Іванов В. Київ : АУП, ЦВП, 2020. 53 с.
5. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція)/ за ред. Л. А. Найдьонової, М. М. Слюсаревського. Київ, 2016. 16 с.
6. Іванов В., Волошенюк О., Кульчинська Л., Іванова Т., Мірошніченко Ю. Медіаосвіта та медіаграмотність: короткий огляд. 2-ге вид., стер. Київ: АУП, ЦВП, 2012. 58 с.
7. Сільвейструк Н.А. Завдання для викладання хімії з професійним спрямуванням. Хімія: наук.-метод. журн. Харків: Основа. 2018р. № 23-24 грудень (419-420).
8. Ціперко Т., Сільвейструк Н. Впровадження інноваційних технологій у викладанні хімії у закладах професійної (професійно-технічної) освіти : методичний посібник. Кропивницький: КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2022. 100 с.
9. Янкович О. Медіаосвіта в загальноосвітній школі : навчально-методичний посібник. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2016. 160 с.

О.І. Толочна,

учитель математики Новоукраїнського навчально-виховного комплексу «Дошкільний навчальний заклад – загальноосвітня школа І– ІІ ступенів» Чорнобаївської селищної ради Черкаської області

ЦІКАВЕ ІЗ ЖИТТЯ МАТЕМАТИКИ РОЗРОБКА STEM–ПРОЄКТУ ДЛЯ УЧНІВ СЕРЕДЬНОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [1] визначає зміну освітньої парадигми в Україні з огляду на перехід до компетентнісного та особистісно орієнтованого навчання, де діяльність учителя і учня має бути спрямована на розвиток компетенцій через інноваційні освітні технології.

Саме тому на етапі модернізації освіти для задоволення запитів суспільства на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей, визначено пріоритетність розвитку STEM– освіти.

Серед методів навчання в STEM – освіті особливе місце займають методи проектно–орієнтованого навчання, які залучають учнів до процесу формування компетентностей з допомогою дослідницької діяльності.

Метод проєктів був відомий ще у 20-ті роки ХХ сторіччя. На основі концепції прагматизму американського педагога Дж. Дьюї (1859– 1952), який запропонував будувати навчальний процес на активній основі, спираючись на цілеспрямовану діяльність учнів з урахуванням їх особистості та зацікавленості в цих знаннях. Американці змогли конструктивно підійти до суті методології й усвідомити величезні переваги нових підходів.

Саме тому з часу появи технології на арені педагогічної думки і дотепер вона активно використовується у практиці шкільної освіти.

Зважаючи на змістові особливості курсу математики і час, відведений на виконання програмових вимог, доцільно організовувати навчальний проєкт з цього предмета. По-перше, навчальний проєкт допоможе урізноманітнити діяльність учнів у разі їхнього успішного просування в засвоєнні основного змісту, по-друге, метод проєктів сприяє створенню навчальних ситуацій, які актуалізують проблему математику, згуртовують учнівську молодь та дають можливість для творчості та формуванню відповідних компетентностей.

Розглянемо приклад навчального проєкту, який педагогіки можуть запропонувати учням.

Учнівський дослідницький проєкт з математики "Видатні математики та математичні відкриття" дає можливість учням здійснити аналіз навчально–

методичної літератури і знайти цікаві відомості про видатних математиків і ті відкриття, які дали розвиток даній науці і дозволили вирішити раніше поставлені в цій галузі питання.

Актуальність. Без математики в наш час не можуть обійтись ні історики, ні археологи, ні астрономи... Історик М. О. Струве згадує: « У школі я теж не любив математику, займався історією. Я вже був науковим співробітником коли мені запропонували розшифрувати папірус. У папірусі було 25 давніх задач з арифметики, алгебри, геометрії, стереометрії. Я пошкодував , що не дружив з математикою».

У дев'ятому томі зібрання творів п'ятидесяти томника Франка вміщені виконані ним переклади поетичних творів визначних математиків античного світу: Піфагора, Архімеда, Евкліда.

Математика з'явилася одночасно з прагненням людини вивчити світ навколо себе. Спочатку вона входила до складу філософії – матері наук – і була виділена як окрема дисципліна нарівні з тією ж астрономією та фізикою. Проте з часом ситуація змінилася.

Знань людей накопичувалося дедалі більше що призвело до поділу точних наук. Кожна наука пішла своїм шляхом, розвиваючись, зміцнюючи фундамент теорією та підкріплюючи її практикою. Здавалося б, яку практика може мати математика, найабстрактніша з наук? Цей предмет здатний описати абсолютно всі процеси, що відбуваються на нашій планеті та за її межами, а знання явищ природи дозволяє робити висновки та прогнози.

Мета проєкту: сформувати пізнавальний інтерес учнів до вивчення математики; ознайомити з життям і науковою діяльністю видатних математиків; формувати в учнів почуття національної свідомості, патріотизму, гордості за співвітчизників.

1. Видатні математики. Біографія.

Евклід (бл. 365– 300 до н. Е.) – грецький математик. Про життя цього вченого майже нічого не відомо. До нас дійшли лише окремі легенди про нього. Деякі біографічні дані збереглися на сторінках арабського рукопису XII століття: «Евклід, син Наукрата, відомий під ім'ям «Геометра», вчений старого часу, зі свого

походження грек, за місцем проживання сирієць, родом з Тиру». Його називали «Батьком Геометрії». Відкриття математики: алгоритм Евкліда.

Відома праця Евкліда – «Початки» (по-іншому «Елементи»). Всі книги Евкліда ґрунтуються на аксіомах – твердженнях, які не потребують доказів. Саме Евклід сформулював закон прямолінійного поширення світла та закон відображення, а також теорему про поділ із залишком.

Архімед (близько [287 до н. е.](#)) за допомогою математичних розрахунків сконструював силу–силенну всіляких механізмів, що допомогли у війні проти римлян при облозі Сіракуз до такої міри, що Марцелло вимушений був сказати: «треба припинити війну проти Геометра». Пізніше тільки зрада допомогла римлянам ввійти до Сіракуз. Через давність років історія життя Архімеда тісно переплелася з легендами про нього. Вони почали виникати ще за життя науковця, приводом для них служили його вражаючі винаходи, які здійснювали приголомшливу дію на сучасників.

Піфагор (570 до н. е.). Відомо, що своїм учням він викладав три головні предмети: математику, музику і вчення про переселення душ. Разом вони й склали єдину науку про космос і космічні гармонії. Число, на його думку, складало основу всіх речей. За Піфагором, душа є безсмертною та перевтілюється після смерті в інші живі істоти, зокрема, у тварин. Грецький філософ Ксенофан висміював це бачення. Одного разу Піфагор проходив біля людей, які знущалися з собаки. «Не бийте його. Це душа одного мого друга. Я впізнав її по голосу.»

Гіпатія Александрійська жила близько 370–415 років до нашої ери. Жінка–філософ, математик і астроном, дочка Александрійського математика Теага. Під керівництвом свого батька Гіпатія здобула блискучу освіту. Вона була надзвичайно розумна, красномовна і вродлива. Гіпатія не прийняла нової релігії своїх предків–язичників і за це, головний її ворог – Александрійський єпископ Кришо підмовив організувати над нею розправу. Гіпатію вбили, а потім спалили на вогнищі.

Блез Паскаль (1623–1662, Париж) – французький учений – математик, фізик, філософ, письменник. Його іменем названо одну з фізичних одиниць. Коли хлопцеві було три роки, померла його мати. Він ніколи не відвідував школи, і, крім батька, у нього не було інших учителів. Тату, а що таке геометрія? – спитав якось він. Той замислився. Він бачив синове майбутнє у вивченні мов і не хотів, щоб хлопець відволікався на інше. Як тобі пояснити... Це спосіб викреслювати правильні фігури та знаходити відношення, що існують між ними. Але й такого пояснення цілком вистачило, щоб збудити дитячу цікавість. На підлозі в своїй кімнаті син вугіллям креслив різноманітні фігури і вивчав їх. Він навіть не знав загальноживаних геометричних термінів і називав пряму – «паличкою», коло – «ко– лесом», а паралелограм – «довгим квадратом». Коли батько випадково застав Блеза за одним із таких самостійних уроків, він був вражений: хлопчик, який не знав навіть назв фігур, самостійно довів теорему Евкліда про суму кутів трикутника.

Ісаак Ньютон (1643–1727) – британський фізик. Ісаак Ньютон народився в селі Вулсторп (англ. Woolsthorpe, графство Лінкольншир) напередодні громадянської війни. 1661 року Ньютон успішно закінчив школу і вирушив продовжувати освіту в Кембриджський університет. Наприкінці 1664 року Ньютон став бакалавром, а в 1668 – став магістром. Ньютон став знаменитий і в січні 1672 був обраний членом Королівського товариства. 28 квітня 1686 року перший том «Математичних засад» був представлений Королівському товариству. Усі три томи вийшли 1687 року. З 1699 р. він став керуючим («майстром») Монетного двору. У грудні 1701 року він офіційно пішов у відставку з усіх своїх постів у Кембриджі. Ісаак Ньютон помер у 1727 році під час епідемії чуми. Відкриття математики: універсальна арифметика, теорія нескінченних рядів.

Михайло Остроградський (1801–1862). Михайлу Остроградському належить одне з найпочесніших місць в історії світової математичної науки. Непересічний талант, сміливий і гострий розум, висока математична ерудиція, знання сучасного природознавства дозволили Михайлу Васильовичу зробити першорядні відкриття в багатьох галузях математики і механіки. Діапазон наукової творчості Остроградського надзвичайно широкий: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, теорія чисел, диференціальна геометрія, теорія ймовірностей, математична фізика, варіаційне числення, аналітична механіка, теорія удару, балістика тощо. 200– річчя з дня народження славетного українського математика за рішенням ЮНЕСКО у 2001р. відзначила міжнародна наукова громадськість.

Михайло Пилипович Кравчук (1892–1942). М. Кравчук – автор понад 180 робіт, в тому числі 10 книг із різних розділів математики (алгебра і теорія чисел, теорія функцій дійсної і комплексної змінних, теорія диференціальних та інтегральних рівнянь, теорія ймовірностей і математична статистика, історія математики тощо.) Ці наукові праці увійшли до скарбниці світової науки. Тепер існують на сторінках наукових досліджень члени семіриччу Кравчука, моменти Кравчука, осцилятори Кравчука. А ось від 2001 р., завдяки пошукам Івана Качановського, українського науковця зі США, виявилось, що наукові твори М. Кравчука прислужилися і до винаходу першого в світі електронного комп'ютера!

Микола Боголюбов (1909–1993). Україна по праву може пишатися таким своїм вихованцем, як академік Микола Боголюбов. Народився він у Нижньому Новгороді, але через рік сім'я переїхала в Україну. До 1918 р. жив у Києві. Під час громадянської війни доля закинула родину Боголюбових до с. Велика Круча Полтавської обл., де Микола закінчив семирічку. Після повернення родини до Києва вивчав самостійно курси вищої математики та фізики. Тринадцятирічному хлопцеві, з огляду на його здібності, дозволяють відвідувати лекції в Київському університеті, а з 1923 р. його заняттями з математики керує відомий учений Микола Крилов. У сімнадцять років Микола Боголюбов мав уже такі результати з теорії варіаційного числення, за які йому присудили кандидатський ступінь, а Болонська академія наук (Італія) відзначила спеціальною премією. Докторський ступінь йому присвоїли через два роки без захисту дисертації спеціальним рішенням Пленарного зібрання ВУАН за поданням академіка Дмитра Граве. У 1928–1973 рр. працював в АН УРСР, 1936–1950 рр. – професор Київського і Московського університетів, а з 1949 р. працював у Математичному інституті ім. Стеклова АН СРСР, одночасно в Об'єднаному інституті ядерних досліджень. За видатні заслуги в розвитку математики, механіки, теоретичної фізики, академік Микола Боголюбов удостоєний звання двічі Героя Соціалістичної Праці (1969, 1979), лауреата Ленінської (1958) та трьох Державних премій СРСР (1947, 1953, 1984).

Юрій Львович Далецький (1926–1997). Юрій Львович Далецький – всесвітньо відомий математик, гордість вітчизняної науки. Основні праці вченого присвячені дослідженню сучасних проблем математичного аналізу, теорії ймовірностей, теорії диференціальних рівнянь і математичної фізики. Ним написано біля 200 наукових праць, серед них значну частину складають ґрунтовні статті та монографії, які перекладено англійською мовою. До скарбниці світової літератури з математики і теоретичної фізики увійшла важлива формула Далецького–Троттера про мультиплікативне представлення еволюційного інтеграла. За вагомий внесок у розвиток національної освіти академіку НАН України Ю. Л. Далецькому присвоєно почесне звання – Заслужений діяч науки і техніки України.

Юрій Олександрович Митропольський (1917–2008). Ю. О. Митропольський – дійсний член Національної академії наук України, Російської академії наук;

іноземний член заснованої в 1711 році Болонської академії наук (Італія). Ю.О.Митропольський по праву вважався керівником школи з нелінійної механіки, родоначальниками якої в 30–ті роки ХХ сторіччя були академіки М.М.Крилов та М.М.Боголюбов. Він автор більш ніж 750 наукових праць, серед яких 53 монографії, виданих багатьма мовами світу; підготував 100 кандидатів та 25 докторів наук. Неможливо охопити той величезний внесок у розвиток сучасної науки, що мають ідеї та результати досліджень, які провів Юрій Олексійович. За роки своєї майже 60–річної наукової діяльності Ю.О.Митропольський отримав фундаментальні наукові результати в галузі асимптотичних методів нелінійної механіки, якісного аналізу нелінійних систем диференціальних рівнянь при збуреннях, дослідженні коливних процесів у нелінійних системах.

«Математика у творчості»

Байку видатного українського письменника та поета Леоніда Глібова «Лебідь, щука і рак» можна пояснити з точки зору математики:

Колись – то Лебідь, Рак та Щука приставить хуру узялись.

От троє разом запряглись, смикнули – катма ходу...

Що за морока? Що робить? А й невелика, бачся, штука,

– так Лебідь рветься підлетіть,

Рак упирається, а Щука тягне в воду.

Хто винен з них, хто ні – судить не нам, та тільки хура й досі там.

Розв'язання: додавання векторів руху лебедя щуки виконуємо за правилом паралелограма. Діагональ паралелограма буде сумою двох векторів. Вектор руху рака буде направлений в протилежну сторону, значить сума цих векторів буде дорівнювати нулю. Тому віз не зрушить з місця.

А чи знаєте Ви, що...

Для побудови геометричного плану Гробниці фараона Стародавнього Єгипту Менеса було використано елементи пропорції, яку ми зараз пов'язуємо із золотим перерізом.

Працюючи над картиною «Боярина Морозова», російський художник Василь Суриков мав викликати у глядача ілюзію руху саней, в яких везуть (Розділ 2 Математика у творчості 39) розкольниці. Саме пропорції «золотого перерізу» пояснюють таємницю емоційного впливу картини «Боярина Морозова» на глядача, таємницю «чарівної сили» живопису.

На картині І. І. Шишкіна «Корабельний гай» кожний із фрагментів картини побудований за принципом: довжина картини до кожного елемента картини відноситься як менша відстань елемента до більшої.

Якщо придивитись до картини Рафаеля Санті «Побиття малят», то у центрі бачимо жінку з лівої сторони, що закриває дитину своїм тілом від удару. Якщо провести подумки лінію: руки – голова дитини – голова жінки – голова ката – нога жінки – ще одна жінка – піднята для удару рука – побачимо «золоту спіраль Архімеда».

Картини американського художника Джексона Поллока написані в стилі дріпінгу – зустрічається під назвою «метод спонтанного автоматизму», коли на полотні, розстеленому на підлозі, розбризкують, виливають фарбу, що створює несподівані ефекти. З'ясовано, що ці картини художника мають чітку фрактальну розмірність.

Фігура Мадонни в картині італійського художника і вченого Леонардо да Вінчі «Мадонна Літта» вписується в правильний трикутник. Завдяки цьому мати і дитина виявляються в центрі уваги, як би висуваються на передній план. Голова Мадонни поміщається між двома симетричними вікнами на задньому плані картини. Художник використовує і асиметрію в зображенні тільки дитини. Симетрія

проявляється і в іншій картині Леонардо да Вінчі «Таємна вечерея». Вся композиція строго симетрична і строго врівноважена щодо вертикальної осі, що проходить через головну точку картини. Групи апостолів справа і зліва від вчителя вписуються в прямокутник.

Прикладом «золотого перерізу» в живописі служить портрет «Мони Лізи (Джоконди)». Композиція малюнка заснована на золотих трикутниках, які є частинами правильного зірчастого п'ятикутника.

Сальвадор Далі в деяких своїх творах також використовував математичні ідеї. В картині «Роз'яття» художник зобразив гіперкубу, а на картині «La visage de la Guerre» – послідовність облич, що зменшуються.

Іштван Орос в картині «Перехрестя» (1999) використав зображення мостів, що не можуть існувати в тривимірному просторі. Наприклад, на цій картині мости відображаються у воді, але ці відображення не можуть бути вихідними мостами.

Шведського художника Оскара Реутерсварда називали «батьком» неможливих фігур, який за роки своєї творчості намалював тисячі таких фігур.

Висновки. Математика – це не тільки формули, закони і графіки, але й люди, їхнє життя, почуття, доля. Кожен період історії математики багатий на видатних учених. Одні зажили слави і безсмертя ще за життя, іншим судилося пройти складний шлях і розділити трагічну долю свого народу. Багато визначних математиків стали зразками патріотизму й щирої відданості науці.

Математична компетентність є однією з 10 ключових компетентностей Нової української школи. Згідно з реформою загальної середньої освіти, випускник нової української школи має бути сформованим як цілісна всебічно розвинена особистість, яка здатна до критичного мислення. В педагогічній літературі обґрунтовується, що успішне мислення неможливе без синтезу критичності й креативності, тому навчання критичному мисленню має бути доповнене навчанням мисленню творчому (як і навпаки). Математика, як навчальна дисципліна, має потужні можливості для формування мислення, і взагалі розвитку учнів засобами математики. А це означає, що місце і роль учителя математики в формуванні особистісних якостей учнів нового покоління залишаються вагомими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г. П. Поетика математики. Харків: Вид. група «Основа», 2016. 126 с.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року / Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти в Одеській області, 03 лютого 2017 р. URL : <http://www.nmc.od.ua/wp-content/uploads/2017/02/КОНЦЕПЦІЯ.pdf> (дата звернення: 24.11.2018)
3. Математика України. Електрон. дані. URL: <http://www.refine.org.ua/pageid-2962-2.html>. Загол. з титул. екрану. Мова: укр. Перевірено: 16.01.2009.
4. Матяш О. І., Терєпа А. В. Математика у творчості. Творчість у математиці: монографія. Вінниця: 2018. 283 с.
5. Elaine J. Hom. What is STEM Education? // LiveScience, 2014, February 11. URL: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> (дата звернення: 26.11.2018).
6. Федоренко В.П. 3 життя математиків. URL: http://www.tpal.com.ua/spase/osnnapr/zagpid/doc/prymat/zshyt_vid_mat.pdf
7. Відомі українські математики URL: <http://discovery.4uth.gov.ua/d/mathematics/vidomi-ukraienski-matematiki>