

УДК 373.5.016:51:371.671(477)

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-24-35

Вивчення елементів стохастики у 9 класі Нової української школи за авторським підручником інтегрованого курсу математики

Олександр Школьний

УДУ імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна

E-mail: o.v.shkolnyi@udu.edu.uaORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3131-1915>

Анотація. Реформа освіти Нова українська школа (НУШ) спрямована на формування в дітей компетентностей, які сприятимуть подальшому їх навчанню, а також їх самореалізації в майбутній професійній діяльності. Процес навчання в НУШ організовано так: за затвердженими Державними стандартами освіти створено модельні навчальні програми з усіх освітніх галузей, зокрема, з математики, а за цими модельним програмами створюються підручники та інші засоби навчання.

Метою статті є висвітлення методичних особливостей вивчення елементів стохастики у 9 класі НУШ за авторськими методичними матеріалами. За цими матеріалами системне вивчення елементів стохастики розпочинається в 7 класі розділом «Статистичні ймовірності». У ньому розглядаються основні етапи статистичного дослідження, а також класичний і статистичний підходи до обчислення ймовірностей випадкових подій. У 9 класі розглядаються види статистичних показників та способи їх обчислення, а також вивчається геометричний підхід до обчислення ймовірностей випадкових подій.

У цій роботі ми описуємо авторську методику вивчення елементів стохастики у 9 класі НУШ, яка передбачає вивчення підрозділів «Статистичні показники та їх види. Абсолютні та відносні показники», «Середні показники. Дисперсія і середнє квадратичне відхилення», «Геометричний підхід до обчислення ймовірностей. Використання формул площ многокутників для обчислення ймовірностей».

Апробація авторських матеріалів показує, що діти позитивно сприймають вивчення елементів стохастики і добре використовують їх у своїй навчальній діяльності. Хоча цей матеріал є новим для курсу математики 7-9 класів і методика його вивчення потребує подальших досліджень, ми переконані в доцільності та перспективності обраного підходу і будемо й надалі користуватися ним у процесі навчання математики в НУШ.

Ключові слова: Нова українська школа, компетентнісний підхід до навчання, інтегрований курс математики, елементи стохастики, методичні особливості, інноваційні методи навчання.

UDC 373.5.016:51:371.671(477)

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-24-35

Studying elements of stochastics in 9th grade of new ukrainian school based on the author's textbook of the integrated course of mathematics

Oleksandr Shkolnyi

Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine

E-mail: o.v.shkolnyi@udu.edu.uaORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3131-1915>

Abstract. The New Ukrainian School (NUS) education reform is aimed at developing competencies in children that will contribute to their further education, as well as their self-realization in future professional activities. The learning process at NUS is organized as follows: model educational programs have been created in all educational fields according to the approved State Education Standards, and textbooks and other teaching aids are created based on these model programs.

The purpose of the article is to highlight the methodological features of studying the elements of stochastics in the 9th grade of the NUS using the author's methodological aids. According to these aids, the systematic study of the elements of stochastics begins in the 7th grade with the section «Statistical probabilities». There we consider the stages of statistical research, classical and statistical approaches to calculating the probabilities of random events. In the 9th grade, types of statistical indicators and methods of their calculation and geometric approach to calculating the probabilities of random events are considered.

In this work we describe the author's methodology of studying the elements of stochastics in the 9th grade of NUS, which involves the study of the subsections «Statistical indicators and their types», «Average indicators. Variance and standard deviation», «Geometric approach to the calculation of probabilities. Using polygon area formulas to calculate probabilities».

Approbation of the author's aids shows that children positively perceive the study of stochastic elements and use them well in their educational activities. Although this topic is new for the 7-9 grades and the methodology for studying it requires further research, we are convinced of the feasibility and prospects of the chosen approach and will continue to use it in the process of teaching mathematics at NUS.

Keywords: New Ukrainian School, competency-based approach to learning, integrated course of mathematics, elements of stochastics, methodological features, innovative teaching methods.

Постановка проблеми. Аналіз джерел та останніх досліджень. Починаючи з 2018 року, в Україні діє реформа освіти «Нова українська школа» (НУШ). Ідея цієї реформи зародилася на фоні невідповідності суспільного запиту щодо української освітньої системи та результатів її функціонування. Цю невідповідність особливо чітко відображають результати державної підсумкової атестації (ДПА) учнів та учениць 9 і 11 класів, зовнішнього незалежного оцінювання якості знань (ЗНО) вступників до закладів вищої освіти (ЗВО), а також результати міжнародного порівняльного дослідження PISA (див., наприклад, Бахрушин, 2019; Вакуленко та ін., 2021; Мазорчук та ін., 2019; НУШ, 2024; УЦОЯО, 2021).

Як ми вже зазначали в статтях (Шкільний, 2024а) і (Шкільний, 2025), основною ідеєю Нової української школи є орієнтація учнівства на успішну інтеграцію в суспільство після закінчення школи, професійну реалізованість та особисте задоволення від власної особистої та суспільної діяльності. Тому природно, що теоретичною основою реформи НУШ є компетентнісний підхід, який спрямовує весь процес навчання в школі не на формальне здобуття учнями знань, умінь і навичок у тій чи іншій предметній області, а на формування в них таких характеристик особистості, котрі дозволять у майбутньому забезпечити їм успішну самореалізацію в дорослому світі.

З метою реалізації цієї концепції були створені Державні стандарти початкової, базової середньої та профільної середньої освіти (КМУ України 2018, КМУ України 2020, МОН України 2024), а також модельні навчальні програми для кожної з 9 освітніх галузей, визначених у концепції НУШ. Перелік модельних навчальних програм для математичної освітньої галузі на рівні початкової та базової середньої освіти наведено в (МОН України, 2024). На базі модельних навчальних програм у межах своєї академічної свободи вчителі повинні розробити і впровадити власні навчальні програми, створити календарно-тематичне планування та інші дидактичні матеріали для здійснення освітньої діяльності. Однак, основним засобом навчання в українській школі навіть у сучасних умовах залишається підручник. Зараз налічується більше 10 підручників з математики різних авторських колективів на рівні початкової та базової середньої освіти (ІМЗО, 2024).

Авторський колектив Марія Васишин, Андрій Милянник, Микола Працьовитий, Юлія Простакова і Олександр Шкільний запропонував модельні навчальні програми з математики для 5-6 та 7-9 класів (Васишин та ін., 2021; Васишин та ін., 2023), які вирізняються серед інших інноваційними підходами до формування змісту навчального матеріалу та способів його опанування. Ці програми орієнтовані на європейські та світові освітні тенденції останніх десятиліть. Зокрема, в них суттєво посилено стохастичну лінію, а також пропонується вивчати в 7-9 класах просторові геометричні фігури паралельно з плоскими, розглядаються основи фінансової грамотності тощо. Більш детально особливості згаданих модельних програм описано в (Shkolnyi, 2023).

За модельною навчальною програмою (Василишин та ін., 2023) авторський колектив у складі Олександр Шкільний, Євген Нелін, Андрій Милиник і Юлія Простакова підготували серію підручників інтегрованого курсу «Математика» для 7, 8 і 9 класів. У підручнику (Шкільний та ін. 2024) з метою вже згаданого посилення стохастичної лінії вивчається розділ «Статистичні ймовірності», в якому на простих прикладах із повсякденного життя закладаються основи розуміння суті статистичного дослідження та ймовірнісної природи явищ і процесів оточуючої дійсності. Авторську методику вивчення стохастики за згаданим підручником детально висвітлено в (Шкільний, 2024b).

У посібниках, що видані як частини підручника інтегрованого курсу математики для 9 класу (Шкільний та ін., 2025a) і (Шкільний та ін., 2025b), продовжується вивчення матеріалу, що стосується стохастичної лінії. Зокрема, вивчаються розділ «Система статистичних показників» і параграф «Геометричний підхід до обчислення ймовірностей. Використання формул площ многокутників для обчислення ймовірностей». У них стохастична лінія курсу математики 5-9 класів НУШ дістає своє логічне продовження, яке розпочалося ще в 5-6 класах і продовжилося на глибшому теоретичному рівні в 7 класі. Там само підводяться й певні підсумки щодо компетентностей, що стосуються стохастики та її застосувань, які передбачалося сформулювати в учнів та учениць на рівні базової середньої освіти.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Наразі нам не відомі відмінні від авторських методичні рекомендації щодо вивчення елементів стохастики в 7-9 класах НУШ. Зокрема, це пояснюється тим, що відповідний матеріал є авторською інновацією і вивчається виключно за модельною навчальною програмою (Василишин та ін., 2023). Однак, ці методичні рекомендації будуть корисні також і фахівцям, які працюють за іншими модельними програмами для 7-9 класів НУШ, бо елементи стохастики розглядаються там як додатковий матеріал з метою пропедевтики її подальшого вивчення на рівні профільної середньої освіти.

Метою статті є висвітлення методичних особливостей вивчення елементів стохастики в інтегрованому курсі «Математика» для 9 класу НУШ. Ми зосередимо свою увагу на тому, на що саме варто звернути увагу вчителів та вчительок, які прагнуть усвідомленого формування в учнів та учениць НУШ знань, умінь і навичок (компетентностей), пов'язаних з опануванням ними відповідного навчального матеріалу.

Виклад основного матеріалу. Згідно з програмою (Василишин та ін., 2021), пропедевтика вивчення стохастики здійснювалася ще в 5-6 класах, де вивчалися теми «Робота з даними» та «Ймовірність випадкової події». Ці теми передбачали розгляд початкових відомостей стосовно способів отримання даних з різних джерел інформації і подання їх у вигляді статистичних таблиць і діаграм, а також формування уявлення про випадкові події та способи обчислення їх ймовірностей. Принципово важливим для цієї пропедевтики є вміння учнів та

учениць розрізняти поняття «дані» та «інформація» і обчислювати ймовірності випадкових подій за класичним підходом.

Програма (Василишин та ін., 2023) передбачає продовження вивчення елементів стохастики на більш абстрактному рівні. У 7 класі з розглядаються розділ «Статистичні ймовірності», який містить два параграфи: «Статистичне дослідження та його етапи» і «Статистичний підхід до обчислення ймовірностей». Тут розглядаються етапи статистичного дослідження (статистичне спостереження, статистичне зведення, розрахунок системи статистичних показників, виявлення закономірностей і ухвалення рішень), а також обчислення ймовірностей випадкових подій за класичним підходом (повторення матеріалу 5-6 класів) і за статистичним підходом (Шкільний, 2024b).

У 9 класі вивчається розділ «Система статистичних показників», який містить відомості, що стосуються поняття статистичного показника, видів статистичних показників (абсолютні, відносні та середні) і способів їх обчислення та застосування у задачах практичного змісту, а також понять дисперсії та середнього квадратичного відхилення та їх застосувань (див. посібник Шкільний та ін., 2025a). Також у 9 класі у розділі «Площі поверхонь многогранників і тіл обертання. Геометричні ймовірності» завершується розгляд трьох основних підходів до обчислення ймовірностей випадкових подій – класичного, статистичного і геометричного. Тут здійснюється повторення матеріалу, що стосується поняття випадкової події та класичного і статистичного підходів до обчислення ймовірностей випадкових подій, а також вивчається геометричний підхід до обчислення ймовірностей, під час реалізації якого суттєвим є використання формул знаходження площ многокутників (див. посібник Шкільний та ін., 2025b). Розглянемо детальніше методичні особливості вивчення елементів стохастики в 9 класі НУШ за авторськими матеріалами.

Розділ «Система статистичних показників» посібника (Шкільний та ін., 2025a) містить два параграфи: «Статистичні показники та їх види. Абсолютні та відносні показники» і «Середні показники. Дисперсія і середнє квадратичне відхилення».

У параграфі «Статистичні показники та їх види. Абсолютні та відносні показники» розглядається поняття статистичного показника, наводиться типологія статистичних показників, а також детально вивчаються абсолютні та відносні показники. Мотивацією до вивчення цього матеріалу також виступають практичні задачі, одну з яких обговорюють Петрик і Тетянка (герої посібника, учень та учениця 9 класу) на початку параграфа. Ця задача стосується зв'язку між різними видами відносних статистичних показників, який буде пізніше розглянутий у теоретичному матеріалі (Шкільний та ін., 2025a): «Фірма запланувала збільшити обсяг продажів будівельних сумішей у наступному місяці на 20% порівняно з поточним. Однак, фактично обсяг продажів був збільшений на 30%. На скільки відсотків перевиконано план?» Її цілком можна використати на початку уроку як мотиваційну задачу проблемного методу навчання.

Із курсу математики 7 класу учні знають, що «статистичне дослідження зазвичай відбувається в 4 етапи: отримання статистичних даних (статистичне спостереження); подання даних у зручному вигляді (статистичне зведення); розрахунок системи доречних статистичних показників; виявлення закономірностей, прогнозування й ухвалення рішень» (Школьний та ін., 2024). Із цих етапів учні знають, як проводити статистичне спостереження (наприклад, за допомогою опитування чи анкетування), як подавати їх у зручному вигляді (це можуть бути варіаційні ряди або діаграми), а також як розраховувати окремі статистичні показники (розмах, середнє арифметичне значення, моду і медіану).

Потім у параграфі вводиться поняття статистичного показника: «Статистичний показник – це не лише число або кількісна характеристика якогось явища чи процесу, він також відображає якісну суть явища в конкретних умовах місця і часу» (Школьний та ін., 2025а). Далі всі статистичні показники поділяють абсолютні, відносні та середні. Середні показники будуть вивчатися в наступному параграфі, а означення абсолютного та відносного показника є наступними (Школьний та ін., 2025а): «Абсолютні показники – це статистичні показники, які характеризують явища навколишнього світу як такі, без відношення до інших явищ. Зазвичай вони є іменованими числами, тобто мають певні одиниці вимірювання (штуки, особи, гривні, кілометри, кілограми тощо). Відносні показники – це показники, які виражають кількісні співвідношення між явищами навколишнього світу і отримуються як результат ділення (частки) двох інших статистичних показників».

Далі наводяться конкретні приклади абсолютних та відносних показників. Для відносних показників наводяться приклади їх розрахунку. Серед відносних показників виокремлюють такі види: показники порівняння; показники структури; показники інтенсивності; показники динаміки; показники планового завдання; показники виконання плану. Потім у параграфі наводяться означення усіх видів відносних показників, а також для кожного з них наводиться конкретний приклад його розрахунку. Особливо цікавим та корисним у застосуваннях є зв'язок між показниками динаміки (ПД), показниками планового завдання (ППЗ) і показниками виконання плану (ПВП), який виражається формулою $ПД = ППЗ \cdot ПВП$. Для засвоєння відповідного матеріалу вчителям слід розглянути достатню кількість прикладів обчислення відносних показників різних видів. Додатково цьому сприятиме й відповідне навчальне відео, подане наприкінці параграфа.

Рубрика «Цікавинки від дідуся Тараса» до цього параграфа містить додаткові відомості, що стосуються рядів динаміки та їх числових характеристик – абсолютних приростів, темпів зростання та темпів приросту. Цей матеріал можна розглянути на заняттях математичного гуртка.

Параграф «Середні показники. Дисперсія і середнє квадратичне відхилення» присвячений середнім показникам і показникам варіації. Мотивацією до вивчення цього матеріалу також є практичні завдання з повсякденного життя. Зокрема, в діалозі Тетянки й Петрика

розглянуто ситуацію, коли очевидно, що середнє значення певної ознаки не може бути середнім арифметичним її індивідуальних значень: «Якщо зарплата працівника в грудні порівняно з листопадом збільшилася на 10%, а у січні порівняно з груднем збільшилася ще на 20%, то на скільки відсотків щомісяця в середньому збільшувалася зарплата даного працівника протягом цих двох місяців?» (Шкільний та ін., 2025а). Тому виникає потреба у більш загальному розгляді поняття середнього показника.

Теоретичний матеріал параграфа починається з таких міркувань: «В усіх випадках, коли з'являється потреба охарактеризувати одним числом усю множину значень певної ознаки, величини або явища, користуються його середнім значенням. При цьому кожне індивідуальне значення ознаки ніби замінюється на середнє, але таким чином, щоб загальний обсяг ознаки, величини або явища залишався незмінним. Це правило називають визначальною властивістю середнього значення і більш лаконічно його можна сформулювати таким чином. Визначальна властивість середнього значення. Середнім значенням певної ознаки називають таке її значення, при заміні на котре кожного індивідуального значення цієї ознаки загальний її обсяг не зміниться» (Шкільний та ін., 2025а).

Визначальна властивість середнього значення $\bar{x}$ деякої ознаки X показує, що для його визначення слід добре розуміти, яким чином обчислюється загальний обсяг ознаки. Це поняття є неозначуваним, але воно легко моделюється на конкретних прикладах. Далі розглядаються саме такі приклади, які приводять до поняття середнього арифметичного (загальний обсяг ознаки є сумою її індивідуальних значень), середнього геометричного (загальний обсяг ознаки є добутком її індивідуальних значень) і середнього гармонійного (загальний обсяг ознаки є оберненою величиною до суми її обернених індивідуальних значень). При цьому виводяться відповідні формули для обчислення різних видів середніх значень для конкретних прикладів, а також у загальному випадку.

Зауважимо, що в 9 класі учнів та учениці можуть обчислити середнє гармонійне лише для випадку ознаки з двома значеннями, оскільки не знайомі поки з поняттям кореня n -го степеня. Зрозуміло, що на заняттях математичного гуртка для здібних учнів можна розглянути й більш загальний випадок. Поняття середнього квадратичного значення також розглядається на конкретному прикладі та в загальному випадку в навчальному відео, яке є обов'язковим для опрацювання всіма учнями та ученицями.

Другій частині матеріалу параграфа відповідає наступна практична задача: «Нехай середньомісячна температура на першому курорті в червні, липні й серпні становить 22, 26 і 24 градуси відповідно, а на другому курорті – 21, 24 і 27 градусів відповідно. Знайдемо середнє відхилення значень температури на кожному з курортів від своїх середніх значень» (Шкільний та ін., 2025а). Цю задачу також обговорюють на початку параграфа Тетянка й Петрик. Тут для здійснення вибору недостатньо знайти два середніх арифметичних

значення, бо вони будуть однакові. Слід якимось чином врахувати відхилення індивідуальних значень ознаки від середнього значення. При цьому зрозуміло, що середнє арифметичне відхилення в обох випадках дорівнює нулю, а отже, потрібно вводити окрему числову характеристику, яка би характеризувала величину цих відхилень, не враховуючи їх знаки.

Наведемо відповідні міркування з посібника (Шкільний та ін., 2025a): «Для усереднення відхилень від свого середнього значення ознаки X використовують середнє квадратичне відхилення, яке зазвичай позначають літерою σ (сигма) і обчислюють за формулою: $\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$ ». Далі ця формула застосовується до розв'язування згаданої задачі і виявляється, що на першому курорті температура зосереджена навколо свого середнього значення більш «кучно», тому краще поїхати саме на цей курорт.

Якщо потрібно лише порівняти дві ознаки, що мають однакові середні арифметичні значення, можна використати іншу числову характеристику – дисперсію. Вона обчислюється за формулою: $D(X) = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$, яка є трохи простішою за формулу середнього квадратичного відхилення. Також важливо наголосити, що дисперсія вимірюється у одиницях, що є квадратом одиниці вимірювання початкової ознаки, на відміну від середнього квадратичного відхилення, яке вимірюється в тих самих одиницях, що й початкова ознака.

Рубрика «Цікавинки від дідуся Тараса» до цього параграфа містить продовження матеріалу, що стосується рядів динаміки. Зокрема, тут показано, як знайти середній темп зростання і середній темп приросту для конкретного ряду динаміки. Нагадуємо, що цей матеріал не є обов'язковим для вивчення, ми радимо його розглядати лише з математично здібними школярами на заняттях математичного гуртка.

Матеріал параграфа «Геометричний підхід до обчислення ймовірностей. Використання формул площ многокутників для обчислення ймовірностей», що природно стосується геометричного підходу до обчислення ймовірностей випадкових подій. Мотивацією до вивчення цього матеріалу є життєві ситуації, у яких потрібно знайти або оцінити ймовірність події, для якої класичний і статистичний підходи не можуть бути застосовані. Зокрема, у мотиваційному діалозі Петрика й Тетянки наводиться приклад такої ситуації: «Я домовилася з подружкою з паралельного класу зустрітися біля їдальні на перерві між уроками. Але ніхто з нас двох точно не знав, коли прийде. Тому ми домовилися, що та з нас, хто прийде першою, чекатиме іншу не більше 5 хвилин і якщо не дочекається, то йде, а зустріч переносимо на наступну перерву. Тривалість перерви 15 хвилин. Мені здавалося, що ймовірність того, що ми зустрінемося невелика: $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$. Але на мій подив ми все-таки зустрілися. І я задумалася, що може я помилилася в своїх розрахунках і ця ймовірність була не така вже й мала?» (Шкільний та ін., 2025b). Нескладно помітити, що ця задача, по суті, є відомою задачею про

зустріч у класичній її постановці (час очікування складає третину всього періоду можливої зустрічі).

Для засвоєння матеріалу параграфу варто згадати означення основних понять теорії ймовірностей: випадковий експеримент, випадкова подія, неможлива подія, достовірна подія. При цьому варто наголосити, що неможлива і достовірна події – це часткові випадки випадкової події. Далі наводиться опис поняття ймовірності (не означення!): «Ймовірністю випадкової події A називають дійсне число $P(A) \in [0; 1]$, яке характеризує ступінь можливості її здійснення» (Шкільний та ін., 2025b). Для знаходження ймовірності випадкової події (дійсного числа) існують різні підходи. Учні та учениці вже знайомі з двома з них (класичним і статистичним) із курсу математики 7 класу. Варто повторити з ними відповідні відомості та розглянути достатню кількість прикладів для кожного з підходів. Цьому сприятиме як текст підручника, так і навчальне відео, яке є обов'язковим для опрацювання.

Якщо серед усіх наслідків випадкового експерименту можна виокремити нескінченну множину елементарних подій, яка задає певну фігуру на прямій або на площині, то ймовірності випадкових подій можна обчислити за геометричним підходом. За ним імовірність випадкової події A можна обчислити за формулою $P(A) = \frac{m(A)}{m(\Omega)}$, де $m(\Omega)$ – довжина або площа геометричної фігури, яку задає множина всіх елементарних подій, а $m(A)$ – довжина або площа геометричної фігури, яку задає множина всіх елементарних подій випадкової події A . У тексті підручника наведено приклади обчислень імовірностей випадкових подій як для випадку, коли $m(A) = l(A)$ (тобто використовується довжина), так і для випадку, коли $m(A) = S(A)$ (тобто використовується площа). Закріпити ці приклади допоможе навчальне відео, яке слід опрацювати всім учням та ученицям.

Рубрика «Цікавинки від дідуся Тараса» для цього параграфу містить відомості про використання геометричного підходу до обчислення ймовірностей у випадку, коли множину всіх елементарних подій можна зобразити у вигляді геометричного тіла. У цьому випадку формула для знаходження ймовірності випадкової події є наступною: $P(A) = \frac{V(A)}{V(\Omega)}$, де $V(\Omega)$ – об'єм геометричної фігури, яка відповідає множині всіх елементарних подій, а $V(A)$ – об'єм геометричної фігури, яка відповідає випадковій події A . Також тут наведено конкретну практичну задачу, де ілюструється застосування цієї формули.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Наведена в статті методика завершує формування в учнів 5-9 класів НУШ компетентностей, пов'язаних з опануванням матеріалу, що стосується комбінаторики, теорії ймовірностей і статистики, а також їх численних практичних застосувань, як у математиці, так і в інших науках та повсякденному житті.

Ми вважаємо, що учні та учениці мають знати поняття статистичного дослідження і його етапи, а також розуміти суть кожного з цих етапів. Для етапу статистичного спостереження важливо розуміти, що отримана в його результатів вибірка даних має бути

репрезентативною; для етапу статистичного зведення важливо, щоб таблиця даних була правильно оформлена, а відповідні діаграми для унаочнення підібрані правильно, залежно від досліджуваної ознаки; для етапу розрахунку системи статистичних показників важливо, щоб вони були доречними і адекватно описували властивості вибірки та всієї досліджуваної сукупності; для етапу виявлення закономірностей і ухвалення рішень важливо вміти використовувати як діаграми, так і статистичні показники, щоб підсумкове рішення було виваженим і обґрунтованим.

Щодо ймовірнісних уявлень, учням та ученицям важливо добре розуміти суть понять «випадкова подія» і «ймовірність випадкової події», а також знати і вміти застосовувати всі три основні підходи до обчислення ймовірностей випадкових подій (класичний, статистичний і геометричний), залежно від стохастичного експерименту, внаслідок якого відбуваються випадкові події. При цьому для класичного і геометричного підходів принциповою є рівноможливість найпростіших наслідків випадкового експерименту – елементарних подій. Комбінаторні правила додавання і множення, які мають і самостійну цінність, також зручно використовувати для обчислення ймовірностей випадкових подій за класичним підходом.

Пілотування та апробація модельної програми (Василишин та ін., 2023) і посібників (Школьний та ін., 2025a) і (Школьний та ін., 2025b) протягом 2025-2026 навчального року в закладах загальної середньої освіти України свідчить, що учні та учениці цілком позитивно сприймають пропонування спосіб вивчення елементів стохастики і належним чином використовують відповідні сформовані компетентності у своїй навчальній діяльності, причому не лише під час вивчення математики. Разом із тим зауважимо, що ретельне дослідження ефективності способу опанування матеріалу, що стосується стохастики, учнями та ученицями 9 класу НУШ іще попереду, оскільки згадана програма і посібник використовувались у навчальному процесі лише один навчальний рік. Проте ми переконані в доцільності та перспективності описаного підходу і будемо й надалі користуватися ним для формування ключових компетентностей учнів у контексті реформи «Нова українська школа».

Конфлікт інтересів. Автор декларує, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Використання засобів штучного інтелекту. Автор підтверджує, що не використовував технології штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

Список використаних джерел

- Бахрушин, В. (2019) Математика у PISA-2018: Результати і висновки. Нова українська школа. <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/>.
- Вакуленко, Т., Горох, В., Раков, С., Терещенко, В. (2021) PISA-2022: Рамковий документ з математики. http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/12/pisa_2022_ramkovyj_dokument_matematyka.pdf

- Василишин, М.С., Милянник, А.І., Працьовитий, М.В., Простакова, Ю.С., Школьний, О.В. (2021) Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти. https://osvita.ua/doc/files/news/830/83023/Matem_5-6-kl-Vasylyshyn_ta_in_14_07_1.pdf
- Василишин, М.С., Милянник, А.І., Працьовитий, М.В., Простакова, Ю.С., Школьний, О.В. (2023) Модельна навчальна програма «Математика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. https://osvita.ua/doc/files/news/896/89677/Matematyka_7-9_kl_Vasylyshyn_ta_in_26_07.pdf
- ІМЗО (2024) Електронні версії підручників. <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv/>
- КМУ України (2018) Державний стандарт початкової освіти. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p#Text>
- КМУ України (2020) Державний стандарт базової середньої освіти. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
- КМУ України (2023). Державний стандарт профільної середньої освіти. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-p#Text>
- Мазорчук, М., Вакуленко, Т., Терещенко, В., Бичко, Г., Шумова, К., Раков, С., Горох, В. (2019). Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf
- МОН України (2024) Математика. Модельні програми для 5-6 класів і 7-9 класів НУШ. <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/83194/>
- НУШ (2024) Офіційний сайт проекту «Нова Українська школа». <https://nus.org.ua>
- УЦОЯО (2021) Офіційний звіт про проведення в 2021 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/ZVIT_ZNO_2021-Tom_2_.pdf
- Школьний, О. (2024). Методичні особливості вивчення логічних основ математики в інтегрованому курсі «Математика» для учнів 7 класу НУШ. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 2, 20-28. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-2-20-28>
- Школьний О.В. (2024) Методичні особливості вивчення елементів стохастичності в інтегрованому курсі «Математика» для учнів 7 класу НУШ. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2(24), 53-60.
- Школьний, О. (2025). Вивчення геометричних перетворень у 9 класі НУШ за авторським підручником інтегрованого курсу математики. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 4, 7-19. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-4-7-19>
- Школьний, О.В., Нелін, Є.П., Милянник, А.І., Простакова, Ю.С. (2024) Математика: підручник інтегрованого курсу для 7 класу закладів загальної середньої освіти (у 2 частинах). Харків. Ранок.
- Школьний, О.В., Нелін, Є.П., Милянник, А.І., Простакова, Ю.С. (2025) Математика: посібник як частина підручника інтегрованого курсу для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Частина 2. Харків. Ранок.
- Школьний, О.В., Нелін, Є.П., Милянник, А.І., Простакова, Ю.С. (2025) Математика: посібник як частина підручника інтегрованого курсу для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Частина 3. Харків. Ранок.
- Shkolnyi, O. (2023) New approach to studying mathematics in the 7th grade within the New Ukrainian School project. In "Educația în contextul provocărilor societale: paradigme, inovații, transfer tehnologic: Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională, 17 noiembrie 2023, Chișinău". Chișinău. Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" din Chișinău.

References

- Bakhrushyn, V. (2019) Matematyja u PISA-2018: rezultaty i vysnovky [Mathematics in PISA-2018: results and conclusions]. Retrieved from <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/> [in Ukrainian]
- Vakulenko, T., Gorokh, V., Rakov, S., Tereshchenko, V. (2021) PISA-2022: Ramkovyi dokument z matematyky [PISA-2022: Mathematics Framework Document]. Retrieved from http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/12/pisa_2022_ramkovyj_dokument_matematyka.pdf [in Ukrainian]
- Vasylyshyn, M., Mylianyk, A., Pratsiovytyi, M., Prostakova, Yu., Shkolnyi, O. (2021) Modelna navchalna programma "Matematyka. 5-6 klasiv" dlia zakladiv zahalnoi serednioyi osvity [Model educational program "Mathematics. Grades 5-9" for secondary education institutions]. Retrieved from https://osvita.ua/doc/files/news/831/83147/Matem_5-6-kl-Vasylyshyn_ta_in_14_07_1_1.pdf [in Ukrainian]

- Vasylyshyn, M., Mylianyk, A., Pratsiovytyi, M., Prostakova, Yu., Shkolnyi, O. (2023) Modelna navchalna programa "Matematyka. 7-9 klasy" dlia zakladiv zahalnoi serednioyi osvity [Model educational program "Mathematics. Grades 7-9" for secondary education institutions]. Retrieved from https://osvita.ua/doc/files/news/896/89677/Matematyka_7-9_kl_Vasylyshyn_ta_in_26_07.pdf [in Ukrainian]
- Institute of Modernizing of the Content of Education (IMCE) (2024) Elektronni versiyi pidruchnykiv [Electronic versions of textbooks]. Retrieved from <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnykiv/> [in Ukrainian]
- Cabinet of Minister of Ukraine (CMU) (2018) Derzhavnyi standart pochatkovoyi osvity. [State standard of primary education.] Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p#Text>. [in Ukrainian]
- Cabinet of Minister of Ukraine (CMU) (2020) Derzhavnyi standart bazovoyi serednioyi osvity. [State standard of basic secondary education.] Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavni-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>. [in Ukrainian]
- Cabinet of Minister of Ukraine (CMU) (2024) Derzhavnyi standart profilnoyi serednioyi osvity. [State standard of profiled secondary education.] Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-p#Text> [in Ukrainian]
- Mazorchuk, M. et. al. (2019). Nacionalnyi zvit za rezultatamy PISA-2018 [National news on the results PISA-2018]. Retrieved from https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf [in Ukrainian]
- MES of Ukraine (2024) Matematika. Modelni program dlia 5-6 I 7-9 klasiv NUSh [Mathematics. Model programs for grades 5-6 and grades 7-9 of the NUS]. Retrieved from <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/83194/> [in Ukrainian]
- New Ukrainian School (NUS) (2024) Official site of the project "New Ukrainian School": <https://nus.org.ua>
- Ukrainian Center of Education Quality Assessment (UCEQA) (2021) Oficiyniy zvit pro provedennia v 2021 roci ZNO reultativ navchannia zdobutyh na osnovi povnoyi zahalnoyi osvity [Official report on the 2021 EIA of learning outcomes achieved on the basis of complete general secondary education]. Retrieved from https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/ZVIT_ZNO_2021-Tom_2_.pdf [in Ukrainian]
- Shkolnyi, O. (2024) Metodichni osoblyvosti vyvchennia lohichnyh osnov matematyky v integrovanomu kursi "Matematyka" dlia ucniv 7 klasu NUSh [Methodological features of studying the logical foundations of mathematics in the integrated course "Mathematics" for 7th grade students of the NUS]. *Didactics of Mathematics: theory experience, innovation*, 2, 20-28. [in Ukrainian] <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-2-20-28>
- Shkolnyi, O. (2024) Metodichni osoblyvosti vyvchennia elementiv stokhastyky v integrovanomu kursi "Matematyka" dlia ucniv 7 klasu NUSh. [Methodological features of studying elements of stochastics in the integrated course "Mathematics" for 7th grade students of the NUS] *Topical issues of natural science and mathematics education*. 2(24), 53-60.
- Shkolnyi, O. (2025) Vyvchennia geometrychnykh peretvoren u 9 klasi NUSh za avtorskyim pidruchnykom intehrovanoho kursu matematyky [Studying geometric transformations in the 9th grade of the NUSh according to the author's textbook of the integrated mathematics course]. *Didactics of Mathematics: theory experience, innovation*, 4, 7-19. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-4-7-19>
- Shkolnyi, O., Nelin, Ye., Mylianyk, A., Prostakova, Yu. (2024) Matematika: pidruchnyk intehrovanoho kursu dlia 7 klasu zakladiv zahalnoyi serednioyi osvity (u 2 chastynah) [Mathematics: integrated course textbook for grade 7 of general secondary education institutions (in 2 parts)]. Kharkiv. Ranok. [in Ukrainian]
- Shkolnyi, O., Nelin, Ye., Mylianyk, A., Prostakova, Yu. (2025) Matematika: posibnyk yak chastyna pidruchnyka integrovanoho kursu dlia 9 klasu. Chastyna 2. [Mathematics: manual as a part of integrated course textbook for the 9th grade. Part 2]. Kharkiv. Ranok. [in Ukrainian]
- Shkolnyi, O., Nelin, Ye., Mylianyk, A., Prostakova, Yu. (2025) Matematika: posibnyk yak chastyna pidruchnyka integrovanoho kursu dlia 9 klasu. Chastyna 3. [Mathematics: manual as a part of integrated course textbook for the 9th grade. Part 3]. Kharkiv. Ranok. [in Ukrainian]
- Shkolnyi, O. (2023) New approach to studying mathematics in the 7th grade within the New Ukrainian School project. In "Educația în contextul provocărilor societale: paradigme, inovații, transfer tehnologic: Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională, 17 noiembrie 2023, Chișinău". Chișinău. Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" din Chișinău.

Отримано / Received 02.07.2026

Прийнято до друку / Accepted 08.07.2026

Опубліковано / Published 29.07.2026