

8. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

DEVELOPMENT OF SPATIAL IMAGES OF PUPILS IN THE PROCESS OF LEARNING AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

Abstract. This paper presents the description of features of the formation of spatial imagination of pupils, development of spatial and imaginative thinking, problem analysis and recommendations on how do pupils understand spatial phenomena.

Keywords: spatial imagination, creative thinking, spatial thinking, abstract images, visuals

Андрій Мороз

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ

Анотація. Стаття присвячена проблемі пошуку шляхів і відбору засобів формування інформаційної компетентності старшокласників в процесі вивчення елементів стохастики. Розглянуто приклади застосування різних програмних ресурсів в процесі розв'язування різних стохастичних задач.

Ключові слова. Інформаційна компетентність, стохастика.

Постановка проблеми. Сучасна школа в Україні зорієнтована на задоволення освітніх потреб особистості, на формування та розвиток у школярів здатності самостійно діяти, застосовувати набуті знання та досвід у нестандартних життєвих ситуаціях. У державному стандарті середньої освіти зазначається, що основним завданням сучасної школи є поглиблення компетентостей в окремих галузях знань, які визначають їх життєвий шлях [3]. Необхідно готувати школярів до швидкого сприйняття великого обсягу інформації, оволодіння сучасними засобами роботи з інформаційними ресурсами, тобто сприяти формуванню інформаційної компетентності.

Поняття інформаційної компетентності на різних рівнях досліджували ряд науковців. Зокрема, серед вітчизняних та російських дослідників цим питанням займалися О. Аніщенко, С. Балакірова, Н. Баловсяк, П. Беспалов, Н. Гендіна, Д. Грицьков, Р. Гуревич, А. Зав'ялов, М. Загорний, О. Зайцева, В. Котенко, А. Семьонов, О. Спірін, О. Падалка, Л. Пейчева, С. Трішина, А. Хуторской, А. Чміль та ін. Проблему визначення структури та рівня сформованості інформаційної компетентності учнів розглянуто у роботах Н. Абакумова, Н. Баловсяк, Т. Гудкова, С. Єфимова, Е. Зеер, М. Катаєва, Т. Лупиніс, І. Мовчан та ін.

Мета статті: розглянути можливі шляхи та охарактеризувати засоби формування інформаційної компетентності учнів у процесі вивчення елементів стохастики в профільній школі.

Виклад основного матеріалу. Інформаційна компетентність – це сукупність компетенцій, пов'язаних із роботою з інформацією у всіх її формах, які дозволяють ефективно використовувати інформаційні ресурси різних видів як у традиційній друкованій формі, так і комп'ютерні технології.

Нині не існує єдиного підходу до трактування поняття «інформаційна компетентність».

У педагогічних дослідженнях поняття «інформаційна компетентність» трактується як складне індивідуально-психологічне утворення на основі інтеграції теоретичних знань та практичних умінь в галузі інноваційних технологій; нова грамотність, що охоплює вміння активного самостійного оброблення інформації, прийняття принципово нових рішень в непередбачених ситуаціях з використанням технологічних засобів [1].

На думку А.Н. Зав'ялова, інформаційна компетентність – знання, уміння, навички і здатність їх застосовувати при розв'язуванні задач з використанням засобів нових інформаційних технологій [4].

За А. Хуторським, інформаційна компетентність – це компетентність у сфері інформаційно-комунікаційних технологій [8]. Дослідник вважає, що важливою складовою цієї компетентності є вміння переосмислювати інформацію, розв'язувати інформаційно-пошукові задачі, використовуючи бібліотечні та електронні інформаційно-пошукові системи.

Американські дослідники визначають інформаційну компетентність як поєднання комп'ютерної грамотності, вмінь працювати з традиційними видами повідомлень у бібліотеці, технологічної грамотності, етики, критичного сприйняття і навичок комунікації [1].

Підсумовуючи вище сказане, ми схилиємося до думки, що інформаційна компетентність – це інтегративне утворення особистості, яке перетворює процеси відбору, засвоєння та трансформації інформації в особливий тип знань, що дозволяє приймати, прогнозувати і реалізовувати оптимальні рішення в практичній діяльності.

Математика дуже важливий шкільний предмет який має достатній потенціал для формування інформаційної компетентності учнів, зокрема в процесі вивчення елементів стохастики.

Терміном стохастика (від грецького слова „stochastikos” – випадковий) об'єднують розділи математики, що вивчають випадкові явища - теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію ігор, теорію випадкових процесів [2].

Знання елементів стохастики – науки про випадкове, тобто елементів теорії ймовірності та математичної статистики значною мірою сприяє інтелектуальному розвитку учнів, виробленню уміння аналізувати випадкові фактори, формувати та оцінювати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуаціях, які мають імовірнісний характер, тобто сприяють формуванню інформаційної компетентності.

Чинна навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів передбачає вивчення початків теорії ймовірностей в 11 класі в курсі алгебри і початків аналізу, в залежності від рівня (стандарту, академічного чи профільного) в такому обсязі: ведення основних понять теорії ймовірностей, поняття про теорію ймовірностей як науку, доведення теорем додавання та множення ймовірностей, теореми про ймовірність здійснення принаймні однієї з незалежних подій, ведення поняття про класичну ймовірність і закону великих чисел, навчання учнів обчислюванню ймовірностей випадкових подій.

Формування інформаційної компетентності учнів в процесі вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики можна здійснювати різними засобами:

1) застосовувати різноманітні програмні продукти, зокрема: Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Microsoft Access;

2) онлайн-сервіси: Geogebra, LearningApps, Kahoot, Plickers;

3) здобувати інформацію з різних джерел безпосередньо при розв'язуванні задач.

Важливо дотримуватись основних загальних вимог до прикладних задач, які використовуватимуться під час вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики:

- задачі мають бути реального практичного змісту, який забезпечує ілюстрацію практичної цінності і значущості для фахівців з певних професій здобутих стохастичних знань;

- задачі мають відповідати їх функціям у процесі навчання стохастики;

- уміння розв'язувати задачі одного типу має полегшувати розв'язування задач іншого типу;

- задачі системи мають сприяти міжпредметному узагальненню здобутих знань і набутих умінь;
- сучасність і актуальність тематики прикладних задач;
- до системи прикладних задач слід включати різні за змістом задачі, розв'язування яких зводиться до побудови однієї і тієї самої моделі;
- розв'язування деяких задач різними способами;
- система задач має сприяти оволодінню учнями прийомами як алгоритмічної, так і евристичної діяльності [5].

Дані вимоги дають чітке розуміння підбору завдань із зазначеної теми, їх місце і роль у процесі формування інформаційної компетентності учнів.

Вдало підібрана система задач, яка містить не просту інформацію, а швидко змінювану, динамічну, різноманітну, яку треба вміти знайти, відсіяти від непотрібної, перевести у досвід власної діяльності чи не найкраще сприяє формуванню інформаційної компетентності.

Важливою з точки зору формування інформаційної компетентності є експериментальна перевірка теоретичних розрахунків.

Доцільно після отримання перших уявлень про ймовірність випадкової події звернутись до експериментів, результати проведення яких допомагають учням з'ясувати реальний зміст поняття ймовірності. На цьому етапі здійснюється пропедевтична підготовка до оцінювання ймовірностей подій, які не задовольняють умови класичної моделі.

У процесі формування поняття статистичної частоти події варто, щоб учні якомога раніше навчилися розрізняти поняття ймовірності і статистичної (відносної) частоти події.

Опрацювання результатів експериментів і спостережень з великою кількістю даних і розв'язування прикладних задач із значними за обсягом статистичними сукупностями експериментально отриманих результатів переконують у доцільності використання інформаційно-комунікаційних технологій для інтенсифікації процесу навчання й активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Використання програмних продуктів EXCEL та Gran1, оснащених зручним інтерфейсом і не вибагливих до ресурсів комп'ютера, дає можливість легко унаочнити процедуру опрацювання значних за обсягом статистичних даних, і тим самим ознайомити старшокласників із застосуванням різних методів розв'язування задач.

Пропонуємо розглянути декілька задач, які доцільно розв'язати з учнями 11-го класу, використовуючи ресурси EXCEL та Gran1.

Задача 1. Скількома способами можна розставити 10 різних книг на одній полиці?

Для знаходження числа перестановок в EXCEL можна використовувати одну з двох функцій: «=ПЕРЕСТ($n;n$)» або «=ФАКТР(n)», деп – число перетавлених об'єктів . Вводимо число об'єктів 10 і отримуємо відповідь : 3628800 способів. (рис. 1)

	A	B	C	D	E	F
1	Кількість перестановок (факторіал)					
2						
3	Число об'єктів			n		10
4						
5	Число перестановок			P(n)=		3628800
6						
7	Факторіал			n!=		3628800
8						

Рис. 1

За допомогою табличного процесора EXCEL і можливості використання стандартних математичних формул та статистичних функцій які за замовчуванням влаштовані в програму можна розрахувати просту задачу з комбінаторики.

В режимі формули це виглядає так (рис. 2) та (рис. 3):

E5		fx		=ПЕРЕСТ(E3;10)	
	A	B	C	D	E
1	Кількість перестановок (факторіал)				
2					
3	Число об'єктів		n		10
4					
5	Число перестановок		P(n)=		3628800

Рис. 2 (метод використання формули перестановки)

E5		fx		=ФАКТР(E3)	
	A	B	C	D	E
1	Кількість перестановок (факторіал)				
2					
3	Число об'єктів		n		10
4					
5	Факторіал		n!=		3628800

Рис. 3 (метод використання формули факторіалу)

Задача 2. 25 учнів відповідали на питання тесту. Потім учні оцінили складність тесту від 1 (дуже простий) до 5 (дуже складний) і отримали результати: 4 учня оцінили тест як дуже простий (1); 6 учнів оцінили тест як простий (2); 6 учнів оцінили тест як складний (4); 1 учень оцінив тест як дуже складний (5). Інші учнів вважали, що складність тесту була середня (3). Для одержаних результатів побудувати полігон частот, функцію розподілу, обчислити математичне сподівання, моду та медіану.

Оскільки досліджується дискретний розподіл частот, то у вікні *Дані статистичної вибірки* вказуємо тип *Дискретний*, тип даних – *Частоти*, тип графіка – *Полігон* та введемо таблицю даних (рис. 4). В результаті у вікні *Список об'єктів* з'являється позначення щойно введеної вибірки і деякі її характеристики, які дають відповідь задачі (рис. 5).

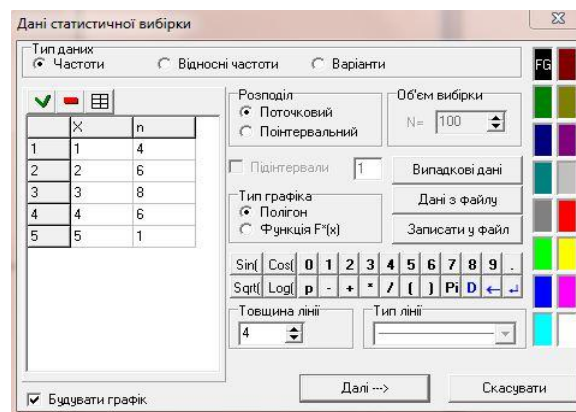


Рис. 4

Отримуємо, що математичне сподівання дорівнює 2.76, середнє квадратичне відхилення – 1.128, мода – 3, та зображено графік розподілу відносних частот.

Вивчення елементів стохастички в старших класах розвиває і вдосконалює основи імовірнісного мислення учнів, показує, що імовірнісні закономірності спостерігаються в людській роботі частіше і є фундаментальними закономірностями в природі. В процесі

вивчення стохастики школярі отримують наступні вміння: спостерігати, класифікувати, вимірювати, аналізувати життєві ситуації, приймати обґрунтовані рішення.

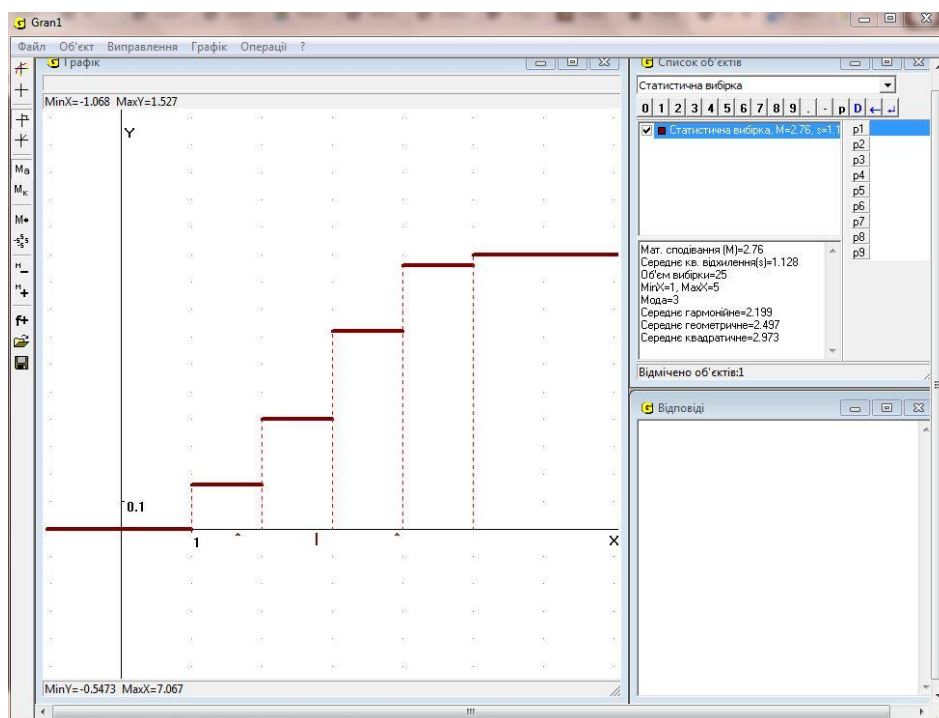


Рис. 5

Висновки. Отже, застосування різних навчання засобів на уроках дозволяють:

- оптимізувати навчальний процес, мотивувати навчальну діяльність старшокласників;
- формувати здатність опановувати нові знання та навички на уроках математики;
- забезпечити формування в учнів логічних, інтелектуальних та аналітичних здібностей.

З огляду на шкільний курс математики української школи і вивчення в ньому змістової лінії елементів статистики доцільно використовувати різні програмні продукти, зокрема Gran1 та EXCEL оскільки їх використання надає навчальному процесу дослідницького характеру через використання параметрів як інструментів дослідження і сприяє формуванню інформаційної компетентності учнів.

Список використаних джерел

1. Баловсяк Н.Х. Структура та зміст інформаційної компетентності майбутнього спеціаліста / Н.Х. Баловсяк // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук.праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – № 4 (11). – 2006. – С.
2. Я. Бродський, В. Павлов. Імовірна-статистична змістова лінія в старших класах // Математика в школах України– 2008. Лютий (№4) С.2-9.
3. Державний стандарт базової середньої освіти // Електронний ресурс: [режим доступу] https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/28030/ (дата звернення 5.05.2020)
4. Завьялов А. Н. Формирование информационной компетентности у будущих специалистов в области новых информационных технологий // Материалы конференции «Информационные технологии в образовании-2003». - С. 6-7.
5. Китаева И. В. Формирование стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения // Елец-2017 – С. 18-24.
6. Лиходеева Г. В. Элементы стохастики. Практикум для студентов высших навчальних педагогічних закладів освіти. – Бердянськ.: БДПУ, 2005. – 71 с. С. 6.

7. Математика : 11 кл.: Алгебра і початки аналізу та геометрія. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір, Номіровський, В.Б. Х.: Гімназія, 2019. – 70-73 с.

8. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование. –2003. – №2. – С. 58–64.

MEANS OF FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF GRADUATES IN THE STUDY OF STOCHASTICS ELEMENTS

Abstract. *The article is devoted to the problem of using and choosing the means of forming information competence of high school students in the process of studying the elements of stochastics. In particular, possible ways to enhance and improve the effectiveness of mathematics teaching in high school are considered.*

Keywords. *Formation tools, information competence, stochastics.*

Тетяна Онищенко

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Анотація. *У статті на основі опрацьованої літератури коротко описано досвід впровадження STEM-освіти та розкрито можливості впровадження STEM-освіти в Україні. Окремо розкрито можливості впровадження STEM-освіти на уроках математики у основній школі.*

Ключові слова: *STEM-освіта*

Постановка проблеми. Кожен з вчителів хоче, щоб їхні учні залишилися працювати в Україні та успішно розвивали економіку нашої держави, щоб вони дбали про своє здоров'я, здоров'я оточуючих, про довкілля, про екологію тощо. Для цього школа має закласти в учнів не лише навички для здобуття успішної кар'єри, а ще й закласти умови для того, щоб в кожного учня сформувалися суспільно-значущі цінності, що є виокремленими у наскрізних лініях к: громадянська відповідальність, здоров'я і безпека, екологічна безпека і сталий розвиток, підприємливість і фінансова грамотність.[2]

Навчання за допомогою процесу інженерного проектування - це один із підходів до інтеграції предметів за допомогою проектного підходу, який вимагає від учнів застосувати змістовні знання для вирішення проблем. Це основа для STEM-освіти. Учні навчаються на практиці і заохочуються розвивати нові розуміння, вдосконалюючи свої ідеї. Забезпечення вирішення проблем за допомогою впровадження STEM-освіти з автентичним досвідом вимагає, щоб вчителі були ознайомлені та підготовлені до цієї діяльності, орієнтованої на учнів. Крім того, вчителі повинні відчувати себе здатними створити освітнє середовище, яке дозволяє учням вирішувати визначені проблеми, поглиблюючи свої знання.

Мета даної публікації – на основі опрацьованої літератури коротко описати досвід впровадження STEM-освіти та розкрити можливості впровадження STEM-освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу. Для забезпечення української економіки висококваліфікованими фахівцями важливим є впровадження навчання за допомогою STEM-освіти. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, що готують учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [1]. Про необхідність використання STEM на уроках, у своїх наукових працях переконують: О. Барна [9], Ю. Ботузова [4],