

УДК [373.55.016:519.2]:004

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ СТОХАСТИКИ

Романова Анастасія

Науковий керівник: канд. пед. наук, доцент Крамаренко Т. Г.

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

В статті проілюстровано застосування хмарних технологій у навчанні теорії ймовірностей і математичної статистики учнів профільної школи. Сучасні учні не уявляють життя без Інтернету з їх соціальним спілкуванням та інформаційними ресурсами. Одним із нововведень освітнього процесу, що використовується у сучасному світі, є хмарні сервіси. Об'єктом дослідження є навчання теорії ймовірностей і математичної статистики у профільній школі. Предмет дослідження – використання хмарних технологій у навчанні теорії ймовірностей і математичної статистики. Визначено доцільні хмарні сервіси для використання у профільному навчанні математики.

Ключові слова: хмарні технології навчання, математична статистика, теорія ймовірностей, профільне навчання математики.

The use of ICT in the teaching of stochastics

Romanova Anastasiya

Supervisor: Candidate of Science, Associate Professor Kramarenko T.G.

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

The article illustrates the application of cloud technologies in teaching probability theory and mathematical statistics to students of the profile school. Modern students cannot imagine life without the Internet with their social communication and information resources. One of the innovations of the educational process used in the modern world is cloud services. The object of research is to teach probability theory and mathematical statistics in a specialized school. The subject of research is the use of cloud technologies in teaching probability theory and mathematical statistics. Appropriate cloud services for use in specialized mathematics education have been identified.

Keywords: cloud learning technologies, mathematical statistics, probability theory, specialized mathematics education.

Стан розвитку загальної середньої освіти останніми роками характеризуватиметься не лише змінами в її структурі та змісті, а й пошуком найбільш ефективних технологій навчання учнів. Така стратегія обумовлена прагненням України забезпечувати додаткові можливості не лише для творчої

діяльності учнів та взаємодії між собою, а й із глобальним світом за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій [1].

Однак задовольнити зростаючий попит споживачів освітніх послуг на інтернет-комунікації неможливо без використання сучасних веб-сервісів. У зв'язку з вимушеним переходом на дистанційне навчання у навчанні стохастики у профільній школі хмарні сервіси стали використовувати дедалі ширше. Проте методика навчання стохастики з використанням хмарних технологій не є усталеною і потребує додаткових досліджень. Це підтверджує актуальність нашого дослідження.

Світовий досвід використання хмарних технологій у сфері освіти свідчить про їх перспективність, адже вони загалом мають низку переваг. Серед таких переваг Т. Вакалюк виокремлює безкоштовне використання програмного забезпечення; мобільність у роботі та універсальність доступу до інформації; захист персональних даних та розмежування доступу до спільної інформації; відсутність технічної підтримки роботи платформи та попереднього налаштування; можливість упровадження інтерактивних форм роботи [2].

Тенденції стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, особливо хмарних послуг, стають провідними у процесі освітньої реформи в Україні. Використання хмарних технологій для організації навчання висвітлено в роботах В. Ю. Бикова, С. Г. Литвинової, Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінської, А. Дзюбенка та інших. Система організації самостійної роботи з використанням хмарних сервісів описана у наукових дослідженнях Г.І. Алексанян. Зокрема приділяється значна увага використанню сервісів Google для організації віртуальної навчальної діяльності учнів.

Проте, не дивлячись на активність наукових розвідок у сфері хмарних технологій, їх практичне використання в навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу з метою підвищення якості освіти школярів, є ще недостатньо ефективним. Це насамперед пояснюється недостатньою обізнаністю вчителів з перевагами дистанційного навчання над традиційними технологіями навчання учнів, їх технічною невідповідністю.

Розвиток в учнів предметних компетентностей, насамперед математичної, – пріоритетне завдання навчання фізико-математичних дисциплін. Загальні аспекти ключових компетентностей знайшли послідовне висвітлення в роботах І. Я. Сафонова, А. Вербицького, П. Горностая, В. Донія та інших. Формування математичної компетентності при вивченні стохастики розлого характеризується в навчальних посібниках М. І. Жалдака [3; 4]; у дослідженнях О. В. Трунової [6]; у статті про використання ІКТ у навчанні учнів з особливими освітніми потребами Т. Г. Крамаренко [5; 7] та ін.

Метою статті є висвітлення результатів дослідження щодо використання ІКТ у навчанні стохастики, зокрема хмарних технологій навчання.

Із введенням стохастичної лінії у школі ставляться за мету вимоги, що стосуються вмінь аналізувати випадкові фактори, оцінювати ймовірність, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати рішення в ситуаціях, які мають імовірнісний характер. Як зазначають науковці і методисти математики, – це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів. Вивчення нових для школи тем сприяє реалізації прикладної спрямованості навчання математики. Головне завдання вчителя математики, навчаючи стохастики з використанням ІКТ, – розвивати математичні здібності учнів, підвищувати престиж знань, формувати не тільки математичні, але й ключові компетентності, розвивати вміння використовувати набуті в процесі навчання знання в повсякденному житті.

Нами досліджено використання хмарних технологій у практиці навчання учнів старшої школи; вивчено сучасний стан навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики при профільному вивченні математики. З цією метою доцільно здійснити логіко-дидактичний аналіз стохастичної лінії у старшій школі (профільний рівень); описати методичні засади навчання стохастики у профільній школі.

У результаті здійсненого дослідження виокремлено такі доцільні у навчанні стохастики хмарні сервіси як LearningApps, Kahoot, GeoGebra. Нами

створені окремі дидактичні матеріали для уроків математики і навчання з використанням віртуальної дошки Jamboard, дидактичні ігри для уроків математики з використанням зазначених вище програмних засобів.

Kahoot є дуже зручним у навчальному процесі. Тут доцільно створити тести, які можна використовувати для поточного та модульного контролю знань учнів, підготувати до самостійних та контрольних робіт, провести опитування учнів. Також платформа дає змогу самостійно навчатися та контролювати процес. У такому тестуванні школярі бачать питання та варіанти відповідей, які з'являються на їх смартфоні, планшеті або комп'ютері, відповідають на питання протягом доби або деякого періоду часу, який встановив вчитель. Наприклад для дистанційного навчання, чи наукових гуртків, конференцій можна використати спосіб опитування «віртуальний клас». У віртуальному класі опитування можна проходити разом зі своїми однокласниками в класі. У такому разі питання та варіанти відповідей з'являються на комп'ютері викладача або на екрані проектора, а школярі відповідають чи зі своїх телефонів або з комп'ютерів. Використання Kahoot для учнів є досить простим, вчитель після створення деякого тестування повідомляє учням код, який генерується. Для того щоб пройти тест, учні переходять за посиланням kahoot.it, і вводять ігровий код, потім своє ім'я.

За допомогою платформи Kahoot нами розроблено тест, який доцільно застосувати при вивченні теми «Комбінаторні правила суми та добутку». Подаємо приклади завдань, які охоплює даний тест. Зокрема, це завдання на розпізнавання формули, вибір правильної відповіді із чотирьох запропонованих варіантів (рис.1, рис.2); вказати коротку відповідь, вписавши її у відведену комірку. Зрозуміло що при використанні онлайн тестування потрібно враховувати не тільки позитивні сторони, а й ризики, які його супроводжують, а саме: під час тестування відсутній контроль та контакт з учнем, що підвищує ймовірність впливу випадкових факторів на результат оцінювання; онлайн тестування з предметів (математика, алгебра, геометрія) не дасть картину глибинного розуміння предмета.

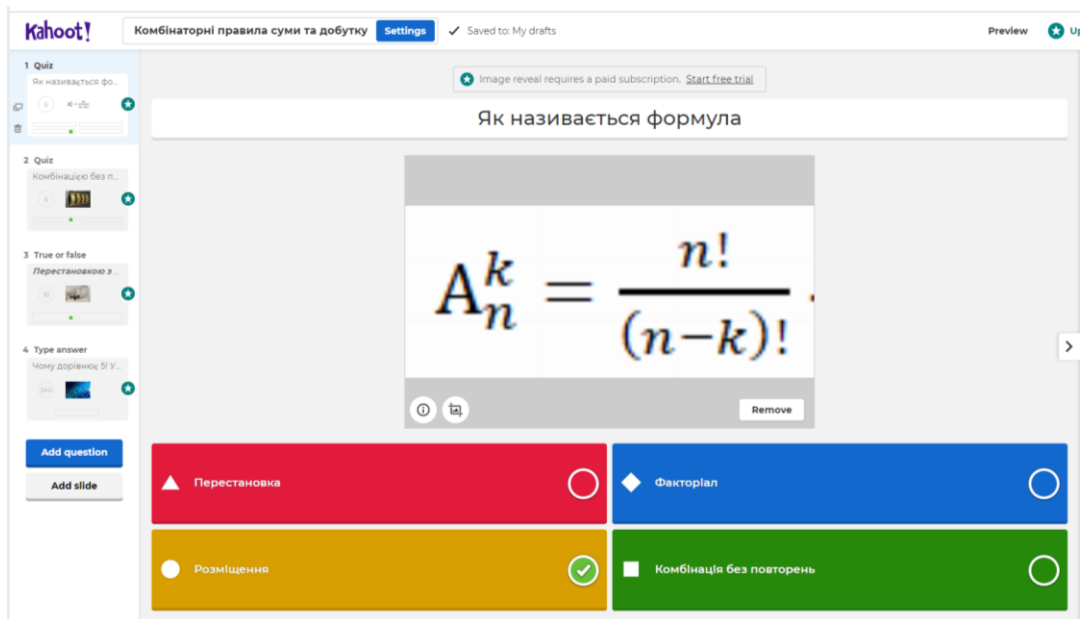


Рис. 1. Оберіть назву запропонованої формули

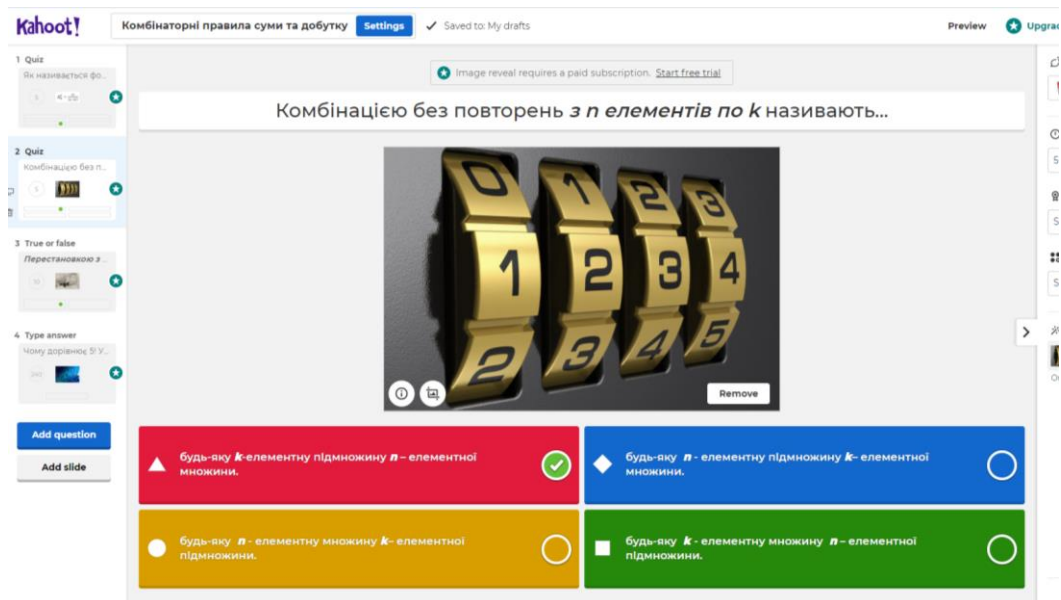


Рис. 2. Оберіть назву запропонованої формули

Вивчення досвіду роботи вчителів, які проводили комп'ютерне тестування, дозволяє нам зробити такі висновки, що впровадження онлайн тестів сприяє: можливості для учня здійснювати самоконтроль своєї навчальної діяльності, виконувати завдання не лише під наглядом вчителя; підвищенню зацікавленості учнів навчально-виховним процесом; підвищенню продуктивності навчального процесу завдяки збільшенню обсягу навчального матеріалу на уроці; планомірному відстеженню якості та динаміки вивчення тем учнів; баченню статистично правдивої картини самостійного прогресу

кожного учня; можливості для учнів застосовувати практично і творчо свої знання, навички та уміння. Індивідуалізація самостійних і домашніх завдань з обов'язковою подальшою перевіркою з використанням ІКТ дозволить прищепити навички самостійної роботи, а індивідуальний практикум з розв'язування стохастичних задач сприятиме відпрацюванню певних умінь використання імовірно-статистичних понять і методів у школі.

Нами було створено окремі навчальні матеріали з використанням системи динамічної математики GeoGebra (Рис.3).

Задача (29.14).

Для шкільної лотереї підготовлено білетів, серед яких є виграшними.

Перший учень навмання вибирає білетів. Скільки існує варіантів вибору, при яких він вибере рівно виграшні білети.

Розв'язання:

- 1. Серед білетів 6 виграшних і 44 невиграшних.
- 2. Серед 5 білетів, що обрав учень, 2 виграшних і 3 невиграшних.
- 3. Кількість способів вибрати з 6 виграшних білетів 2 білетів дорівнює кількості комбінацій з 6 елементів по 2, тобто дорівнює 15.
- 4. Кількість способів вибрати з 44 невиграшних білетів 3 білетів дорівнює кількості комбінацій з 44 елементів по 3 елементів, тобто дорівнює 13244.
- 5. За правилом добутку, варіантів вибору 5 білетів, серед яких 2 виграшних (і 3 невиграшних) дорівнює $15 \cdot 13244 = 198660$.

Відповідь: 198660.

Рис. 3. Динамічна конструкція до задачі (GeoGebra)

Часто у школярів виникають труднощі при складанні алгоритмів розв'язування задач, іноді вони плутають поняття сумісних / несумісних та залежних / незалежних подій. При вивченні теми «Випадкові події» GeoGebra доцільно використати для створення так званих «інтерактивних» конструкцій. Для спрощення обчислень доцільно також скористатися командами Біноміальний Коефіцієнт[<Число n>, <Число r>], Кількість Розміщень[

<Число>, <Число>]. Для створення динамічної конструкції спочатку необхідно визначити, які параметри з умови задачі будуть змінюватись.

Спочатку створюються «повзунки» для змінних параметрів, визначаються інтервали їх зміни. Далі проводяться обчислення у таблицях та за допомогою команд. Після цього можна переходити до створення полів для внесення даних, текстових полів, прапорців.

Важливо під час навчання в період карантину використання віртуальних дошок та онлайн сервісів. Наші дослідження показали, що недостатньо використовуються віртуальні дошки, зокрема Jamboard, а також Classroom. На рис. 4 представлено фрейм віртуальної дошки Jamboard. А саме подано фрагмент пояснення алгоритму розв'язування задачі на визначення умовної та повної ймовірності з використанням дендрограми.

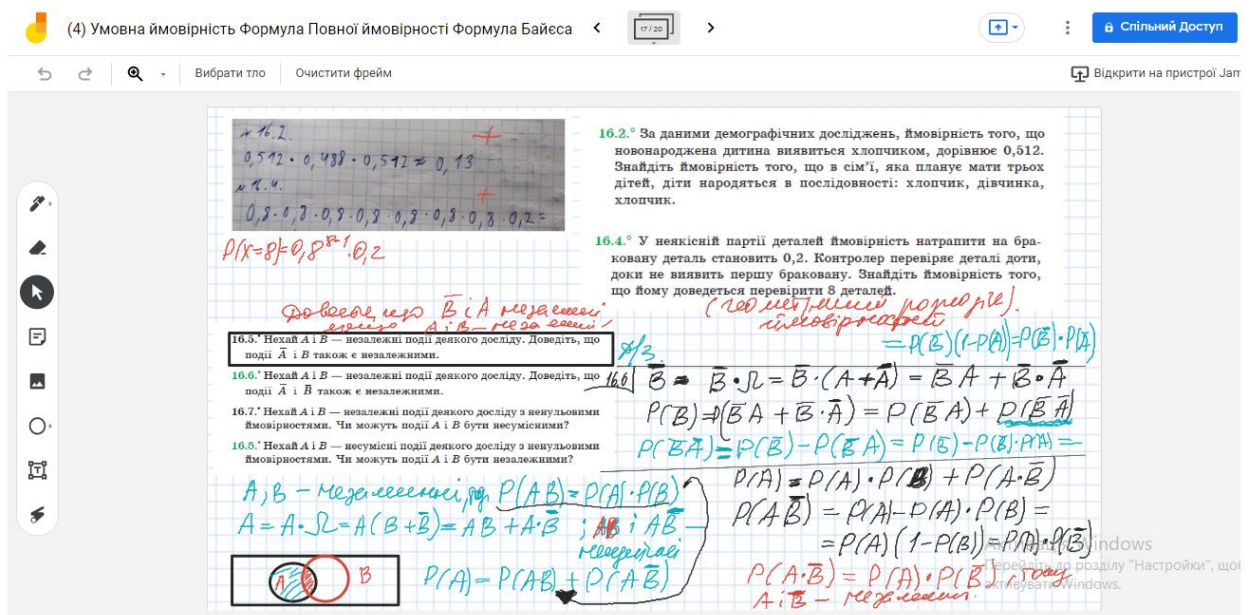


Рис. 4. Фрейм віртуальної дошки Jamboard

Охарактеризуємо, які можливості надає використання Google Classroom:

- спільна робота із завданнями, яка допомагає підтримувати зв'язок між викладачем та учнем;
- інтегровані завдання разом з Google Drive; оцінювання зроблених вправ, спілкування в режимі реального часу.

Проводячи дослідження з платформою, ми переконалися у зручності процесу роботи як викладача, так і школяра, оскільки інтерфейс є досить універсальним робочим апаратом. Особливості, які ми тут виявили:

- налаштування класу (для доступу всього класу створюється вчителем ключ доступу, які школярі та інші викладачі застосовують для приєднання до класу);
- створення та копіювання завдань, якщо створити завдання у Google-документі, то платформа буде копіювати та розповсюджувати індивідуальні копії цього документа для учнів деякого класу за бажанням викладача, що однозначно спрощує технічні аспекти навчального процесу;
- інтеграція з Google Drive, коли вчитель створює у Classroom папку зі своїм класом, то ця папка автоматично зберігається на його робочому Google Диску. Для учнів створюється таж сама папка з вкладеними папками для кожного із класів, до якого вони долучаються.
- обмеження в часі, викладач задає термін виконання роботи. Коли учень здає виконане завдання, біля його документу з'являється статус «Перегляд», тоді вчитель вже має змогу перевірити роботу. Якщо вчителя не задовольняє розв'язання завдання, то він може повернути роботу учневі для доопрацювання, завдання автоматично переходить в статус «Редагування», а учень має змогу продовжувати роботу над документом.
- комунікація в віртуальному класі, завдяки можливостям сервісу «Оголошення» і коментування в класі завдань, учні та вчителі завжди мають можливість підтримувати зв'язок і слідкувати за виконанням або перевіркою кожного завдання;
- контроль виконання учнями завдань, за всіма класами та завданнями можна контролювати та спостерігати одночасно.

Підбиваючи підсумки щодо впровадження «хмарних обчислень» в навчання стохастички, зазначаємо, що це є одним із ефективних рішень

проблеми інформатизації освіти. Переваги використання хмарного навчального середовища включають більшу активізацію навчальної діяльності учнів та мотивацію до навчання; час навчання економиться – акцент переноситься на розвиток навичок, розвиток логічного мислення, пам'яті; є можливість спілкування з використанням освітніх сервісів, які загалом підвищують ефективність навчального процесу.

Практичне значення нашого дослідження полягає в тому, що розроблені матеріали можуть бути використані вчителями математики, студентами-практикантами при підготовці до проведення уроків, учнями та студентами фізико-математичного факультету під час самостійної роботи.

Зосередженість викладачів на віртуалізації, використанні хмарних сервісів та створенні умов для становлення мобільного школяра свідчить про те, що учасники навчального процесу матимуть вільний доступ до різних даних незалежно від фінансового стану, громадянства, місця проживання та стану здоров'я. Знання основних концепцій імовірно-статистичної лінії має важливе значення для пізнання навколишнього світу та створення одного з науково обґрунтованих образів цього світу. Кожна частина математики позитивно впливає на логічне мислення школярів. Це стосується і викладання імовірно-статистичної лінії, але ця тема відіграє дещо більшу роль і виходить за рамки звичних. Учень навчиться користуватися прийомами логічного мислення у випадках, коли необхідно врахувати невизначеність. Вивчення стохастичності впливає навіть на характер учня, наприклад, дозволяє зрозуміти, що за певних обставин невдачу можна віднести до випадковості, тобто невдача не може зупиняти рух уперед, боротьбу за досягнення мети.

Список використаної літератури

1. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних сховищ / Т. А. Вакалюк // Інформаційно-комунікаційні технології навчання: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. / МОН України, Уманський ДПУ імені Павла Тичини; гол. ред. Ткачук Г.В. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2014. – С. 19–22.
2. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних технологій в освіті / Т. А. Вакалюк // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2013. – С. 97–99.
3. Жалдак М. І. Стохастика : посіб. для вчителів [Електронний ресурс] /

М. І. Жалдак, І. М. Біляй. – Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. – 304 с. – Режим доступу: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/navchalni-posibnyku-ta-pidruchnyku> (дата звернення: 30.06.2020).

4. Жалдак М. І. Початки стохастики : факультативний курс для учнів старшої школи [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак, Г. О. Михалін, І. М. Біляй. – Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. – 163 с. –Режим доступу: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/navchalni-posibnyku-ta-pidruchnyku> (дата звернення: 30.06.2020).

5. Крамаренко Т.Г. Проблеми підготовки вчителя математики до використання ІКТ у процесі навчання теорії ймовірностей і математичної статистики / Т.Г. Крамаренко // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Черкаси : Черкаський нац. ун-т., 2013. – №8 (261). – С. 63-71.

6. Трунова О.В. Про вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики // Математика в школі. - 2005. - №2. - С.40-47.

7. Kramarenko T., Bondar, K., Shestopalova, O. The ICT usage in teaching mathematics to students with special educational needs Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1840(1), 012009.