

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізико-математичний  
Кафедра математики та методики її навчання**

«Допущено до захисту»

В. о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Д. Є. Бобилєв

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОЗВИТОК «М'ЯКИХ» НАВИЧОК УЧНІВ (SOFT SKILLS) У ПРОФІЛЬНОМУ  
НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ (НА ПРИКЛАДІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І  
МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ)**

Кваліфікаційна робота студентки  
групи МІ-16

ступінь вищої освіти «магістр»

спеціальності 014.04 середня освіта

Математика (Інформатика) Резниченко

Анастасії Сергіївни

Науковий керівник:

канд. пед. наук,

доцент Крамаренко Т.Г.

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Шкала ECTS \_\_\_\_\_ Кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ «М'ЯКИХ» НАВИЧОК УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	
1.1. Теоретичний огляд та інтерпретація поняття «м'яких» навичок (soft skills) у контексті вивчення математичних наук.....	5
1.2. Основні прийоми розвитку «м'яких» навичок (soft skills) .....	13
1.3. Логіко-дидактичний аналіз стохастичної лінії у профільному навчанні математики.....	19
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ НАБУТИХ SOFT SKILLS	
2.1. Застосування «м'яких» навичок для вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики.....	27
2.2. Розвиток «м'яких» навичок у навчанні стохастики з використанням ІКТ .....	40
2.3. Використання інтерактивних технологій в навчанні стохастики для розвитку в учнів soft skills.....	54
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	71

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Сучасна сфера будь-якої діяльності вимагає від нас володіння не тільки виключно вузькопрофесійними знаннями, а й вмінням жити в соціальному світі, бути готовими до різних життєвих ситуацій. Модернізація хоч і виходить на досить високий рівень, проте у людей часто виникає помилкова думка, що світ технологій зможе витіснити людську працю, а машини та техніка зможуть розв'язати будь-яку проблему.

Важливим на сьогодні є розвиток у сучасної молоді навичок комунікації, лідерських якостей, емоційного інтелекту, переконливості, тощо, тобто «м'яких» навичок (soft skills). Ступінь їх розвиненості показує, чи особистість розвинена різносторонньо. Рівень володіння цими навичками впливає на кар'єрний зріст, місце у суспільстві. Отже, одним з важливих завдань вчителя є сприяння формуванню навичок soft skills та правильному їх застосуванню. Оскільки проблеми розвитку «м'яких» навичок учнів у навчанні математики недостатньо досліджені, то тема магістерської роботи «Розвиток «м'яких» навичок учнів (soft skills) у профільному навчанні математики (на прикладі теорії ймовірностей і математичної статистики)» є актуальною.

**Мета роботи** – здійснити цілісний науковий аналіз проблеми навчання стохастики та розвитку soft skills в учнів, дослідити ефективні методи та засоби завдяки яким підвищиться рівень сформованості «м'яких» навичок на прикладі вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики.

Мета конкретизується у таких **завданнях**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, математичну і методичну літературу, яка має відношення до проблеми дослідження, зокрема сучасний стан навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики при профільному навчанні математики.

2. Конкретизувати значення «м'яких» навичок у вивченні математики на прикладі теорії ймовірностей та математичної статистики.

3. Проаналізувати зміст стохастичної лінії у підручниках з математики профільного рівня, провести розбір завдань залежно від soft skills, які вони можуть розвивати; дослідити умови, що сприяють формуванню «м'яких» навичок в учнів загальноосвітніх шкіл.

4. Дібрати і розробити завдання з стохастики, виконання яких сприяє розвитку «м'яких» навичок в учнів; розробити методичні рекомендації щодо використання дидактичних матеріалів у навчанні стохастики.

**Об'єктом дослідження** є розвиток soft skills у профільному навчанні математики (на прикладі теорії ймовірностей та математичної статистики).

**Предметом дослідження** є дидактичні умови використання soft skills та їх подальшого розвитку при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики.

**Основні методи дослідження:** теоретичні: аналіз, дослідження, вивчення методичної літератури відповідно до теми роботи; емпіричні: анкетування, проведення уроків, одним з основних завдань яких є формування soft skills.

**Практичне значення** магістерської роботи полягає в тому, що вчителі фізико-математичного циклу, а також студенти математичних спеціальностей у своїй подальшій роботі зможуть використовувати матеріал даного дослідження, щоб створити максимально оптимальні умови, які будуть сприяти формуванню «м'яких» навичок школярів, а також студентів.

**Апробації дослідження.** Опубліковано статтю «Розвиток «м'яких» навичок учнів у процесі навчання елементів теорії ймовірностей та математичної статистики» у електронному збірнику наукових праць молодих учених [27], тези на тему: «Підготовка вчителя математики до формування в учнів «м'яких» навичок у процесі інтерактивного навчання» [26].

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, що містить 42 найменування.

## РОЗДІЛ 1

### РОЗДІЛ 1 ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ У НАВЧАННІ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

#### 1.1. Теоретичний огляд та інтерпретація поняття «м'яких» навичок (soft skills) у контексті вивчення математичних наук

Вважається, що працівники, що застосовують навичками «soft skills» для роботи, користуються великим попитом на майже всі типи робіт. Що таке «soft skills» і чому вони так важливі?

Soft skills в перекладі з англійської – «гнучкі навички». Іноді перекладають буквально – «м'які навички», це одне і теж саме. Вони не пов'язані з конкретною професією, але допомагають добре виконувати свою роботу і важливі для кар'єри кожної особистості.

Проаналізувавши роботи таких науковців, як Mezhujev Vitaliy I [41], Bondar Natalia V. [35], Konovalenko Tetiana V. [35, 40], Pavlenko Maksym P.[41], Heris Hendriana [39], Poyasok Tamara B. [40], Pavlenko Liliia V. [41], Nadolska Yuliia A [40], Riznitskii Ivan G. [35], Khomenko Vitalii H.[41], Serdiuk Olga Yu. [40], Pavlenko Liliia V. [41], можна говорити про важливість і актуальність розвитку «м'яких» навичок в учнів, оскільки ці навички необхідні кожному для комфортного життя в суспільстві.

Науковці Жалдак М.І. [3; 4; 5], Біляй І.М. [3; 5], Кармелюк Г. І. [9], Слєпкань З.І. [30], Трунова О.В. [32] значну увагу приділяють методиці навчання учнів теорії ймовірностей та математичної статистики. Ми у своєму дослідженні розглядаємо проблему розвитку «м'яких» навичок учнів у навчанні стохастичної лінії.

На сьогодні майже будь-яка робота – це робота перш за все в колективі, будь то вчитель чи якийсь будівельник, програміст чи фрілансер, але кожний повинен вміти працювати та взаємодіяти з людьми. Тобто кожен в ході своєї діяльності спілкується з колегами по роботі, а дехто з клієнтами, партнерами (в залежності від сфери своєї діяльності). В зв'язку з цим виникає потреба в володінні різними вміннями, наприклад, вміння спілкуватися, аргументувати свою позицію, домовлятися, переконувати, тощо. Ці вміння і можна згрупувати до вже вищеназваного поняття «м'які навички». Отже, м'якими навичками називаються соціальні навички. Крім того, «м'які навички» допомагають працювати з інформацією, бути у тренді і упевнено рухатися по кар'єрній сходинці у вибраній професії. Їх не можна якось явно побачити, оцінити, «виміряти», але саме вони домагають продемонструвати в найкращому прояві ще один вид навичок, як «hard skills» [18].

Якщо трішки глибше вивчати тему лідерства, а лідерство як приклад soft skills, то можна дізнатися досить цікаву інформацію. Наприклад, замість високого рівня IQ справжні лідери наділені високим рівнем EQ – емоційним інтелектом (також soft skills). Ці люди вміють брати відповідальність за результат, приймати рішення, орієнтуватися і знаходити вихід із складних непередбачуваних ситуацій. Звичайно, для цього потрібно бути професіоналом в певній області професійної діяльності, але без soft skills, це, зазвичай, призводить не приносить успіху [23].

Щоб досягти успіху на роботі, ви повинні добре ладити з оточуючими, з якими спілкуєтесь, включаючи колег. Це один з важливих аспектів при прийнятті на будь-яку роботу. Роботодавці хочуть працівників, здатних ефективно взаємодіяти з іншими. «М'які навички» безпосередньо пов'язані з тим, як ви працюєте. «М'які навички» - це навички, які дозволяють вписатися в робочий колектив (команду). Вони включають в себе вашу комунікацію, вміння слухати, вміння переконувати та аргументувати, тощо. Зазвичай, хтось може

бути професіоналом своєї справи, але не володіти «soft skills», тоді людина не може працювати у команді (колективі), що робить неможливим досягання успіху в кар'єрі. Ці навички настільки важливі, що саме вони часто є причиною, коли роботодавець вирішує, звільняти чи надавати роботу на постійній основі.

Ще однією причиною пошуку тих працівників, які володіють «м'якими навичками» є те, що «м'які навички» - це ті навички, якими можна користуватися, незалежно від професії. Тобто soft skills важливі і для дизайнера, і для менеджера з продажу, для програміста і для керівника, маркетолога та вчителя. Приватні підприємці, фрілансери, наукові співробітники – не виключення. Soft skills необхідні абсолютно всім. Володіння soft skills робить кандидатів на роботу дуже адаптованими до різних життєвих ситуацій.

Як вже зазначалося вище, soft skills пов'язані з емоційним інтелектом, їм не можна навчитися на тренінгу або курсах, вони закладаються у дитинстві і розвиваються протягом всього життя. Є ще таке поняття, як «hard skills» - вузькі професійні навички, необхідні для конкретних задач в повсякденній роботі. Це ті навички, які легко можна побачити і продемонструвати. Наприклад, якщо говорити в контексті вивчення математичних наук, вміння розв'язувати математичні задачі, володіти математичним мовленням, знати та правильно застосовувати математичні формули, тощо. Бухгалтер повинен володіти навичками формування бюджету, вчитель математики – знати та вміти розв'язувати всі завдання шкільного курсу математики, тощо [18].

«Жорсткими» навичками можна оволодіти за декілька тижнів, а ефективність можна виміряти, на відміну від «м'яких» навичок. Hard skills формуються в процесі навчання.

Які з навичок все-таки більш важливіші?

В основному це залежить від професії і посади, яку займає людина. Можна назвати 3 групи професій по відношенню soft і hard skills:

1. **Професії, в яких переважає hard над soft:** фізик-ядерщик, який може бути чудовим спеціалістом і гарно виконувати свою роботу, але при цьому не вміти працювати в команді і взаємодіяти з людьми.
2. **Професії, яких необхідні в рівній мірі обидва види навичок:** юрист, вчитель будь-якого предмету, викладач. Цим спеціалістам потрібен набір професійних навичок, а також комунікабельність, організованість, терплячість, так як вони працюють з людьми. Так, вчитель математики повинен володіти не тільки професійними навичками, а й вміти знайти підхід до кожної дитини, вміти виступати (розповідати матеріал уроку) перед колективом класу.
3. **Професії, в яких переважає soft над hard:** сфера продажу, бізнес, політика, творчі професії. Так, бувають вмілі продавці без освіти маркетолога, що своєю чарівністю завойовують клієнта. В ефективності продажів задіяні найрізноманітніші соціальні компетентності: вміння говорити красиво, з грамотністю виступати на публіці, вміння слухати, вміння приваблювати співрозмовника, впевненість в собі і тд. [33].

Вчені з Гарварда дослідили, що «soft skills» - це 85% успіху людини в професії, в той час як «hard skills» - лише 15% [2].

В 2017 році компанія Google провела внутрішнє дослідження, щоб визначити найпродуктивніші команди всередині компанії. Дослідники виявили, що їх кращими командами були ті групи співробітників, які на високому рівні володіли «м'якими навичками». Подальші дослідження показали, що на успіх роботи вплинули розвинені навички комунікації, емпатії та лідерства.

«Soft skills» та «hard skills» повинні доповнювати один одного, щоб розв'язувати задачі різного ступеня складності.

Важливо признати, що soft skills – це компетентності майбутнього. Із двох вчителів більш успішним стане той, хто буде розвивати свої соціальні



компетентності. Скоріш за все, він зможе побудувати більш успішну кар'єру, ніж його нетовариський колега. Адже вміння взаємодіяти з дітьми так само важливо у вчительській кар'єрі, як і професійна компетентність.

Світ змінюється, стає інтегральним, запити роботодавців вже зараз швидко змінюються. Наприклад, за версією World Economic Forum до ТОП навичок на сьогоднішній день увійшли [2]:

- Аналітичне мислення та готовність до інновацій;
- Вміння вирішувати проблеми;
- Критичне мислення та аналіз;
- Вміння вчитися;
- Творчість, оригінальність та ініціативність;
- Емоційний інтелект;
- Лідерство та соціальний вплив;
- Вміння раціонально розподіляти час.

Навчальна програма в Україні на сьогоднішній день не розрахована на розвиток даних якостей в школі. Усі програми навчання та методики писалися та розроблялися дуже давно, і ті знання, які зараз дають, не можна застосувати на ділі. Не дарма освіта називається «загальна». Її основним завданням є дати загальні знання з основних предметів, не виходячи за рамки. Для розвитку soft skills необхідно ввести систему так званого інноваційного навчання, яке широко розповсюджене за кордоном.

Важливість вивчення математики не можна відокремити від її ролі у всіх аспектах життя. Все, що навкруги нас, - математика. Навчання за допомогою мови математики є ще більш практичним, систематичним та ефективним. Для подолання труднощів учнів, які недостатньо розуміють математичний матеріал, процес навчання слід забезпечувати на основі комунікації. Спілкування загалом можна інтерпретувати як спосіб передачі повідомлення від месенджера до одержувача, У процесі спілкування ми повинні думати про те, як зробити так,

щоб повідомлення було зрозуміле іншим. Це і є основною задачею вчителя – донести до кожного учня інформацію так, щоб йому було зрозуміло. Щоб розвинути вміння спілкуватися, люди можуть спілкуватися різними мовами, включаючи математичну мову. Одним із предметів у програмі навчання статистики, що вимагає вміння спілкуватися з математики, є теорія ймовірностей, яка віднесена до категорії загального предмета, який повинні вивчати всі учні загальноосвітніх шкіл. Удосконалення математичних комунікаційних здібностей учнів має бути паралельним з навчальним процесом. Ми можемо оптимізувати здібності, реалізувавши модель навчання, яка дає можливість учням обговорювати та взаємодіяти один з одним, щоб покращити їх вміння математичного спілкування, тобто використовувати різні види інноваційного, інтерактивного навчання, навчання з використанням ІКТ, тощо [38].

Якщо говорити про «м'які» навички в контексті вивчення математичних наук, то можна відокремити деякі з них, що безпосередньо впливають на успішність вивчення предмету теорії ймовірності та математичної статистики. Наприклад, проводячи опитування для певного дослідження необхідно володіти, як мінімум, навичкою комунікації, щоб вміти правильно спілкуватися з респондентами. Якщо демонструвати результати якогось дослідження, то вже можна навести приклад навички переконувати, вміти виступати на публіці, володіння ораторським мистецтвом, тощо. Ще одним прикладом прояву soft skills є одне з найголовніших вмінь – вміння вчитися. Тобто, це вміння самостійно вивчати якийсь новий матеріал, аналізувати його, конспектувати найголовніше, розв'язувати задачі та проблемні ситуації. Також дуже важливо володіти критичним мисленням для того, щоб вміти фільтрувати та аналізувати інформацію так, щоб це призводило до раціональної реалізації якогось певного процесу. Доречним буде сказати також, що вміння використовувати ІКТ для навчання математики має дуже важливий внесок в процес освіти учня. Це перш

за все вчить демонструвати результат своєї діяльності. Використання хмарних технологій призводить до формування навички працювати в команді (як приклад: документ спільного доступу, над яким працює певна група людей).

Якщо розглядати вплив *soft skills* на вивчення математичних наук, то можна навести приклад дослідження кафедри математичної освіти Індонезії, а саме Mathematics Education Department of STKIP Siliwangi [39]. У цьому дослідженні шість аспірантів кафедри математичної освіти співпрацювало із 17 вчителями загальноосвітніх шкіл, де було впроваджено інноваційне математичне навчання, яке спрямоване на формування в учнів «м'яких» та «твердих» навичок. З метою виявлення та оцінки професійно-педагогічних компетенцій вчителів, проводилося спостереження в їхніх класах, а також проводилося інтерв'ю із залученням вчителів та учнів. Щоб зібрати дані про особистісні та соціальні компетенції вчителів, було проведено анкетування учнів, вчителів та директорів школи та опитування деяких з них. Вибірка в цьому дослідженні включала 17 вчителів математики середньої та старшої школи. Дослідження було зосереджено на *hard skills* (професійні та педагогічні компетенції) і *soft skills* вчителів (особистісні та соціальні компетенції) [39].

Результати дослідження показали наступне:

1. Критичне мислення краще розвинути у тих школярів, які навчалися за допомогою інноваційного навчання;
2. Рівень знань в учнів з інноваційною формою навчання був вище, ніж у тих, хто навчався за звичайною;
3. Набуття та засвоєння знань з фізико-математичних наук у учнів, в яких формували *soft skills* під час інноваційного навчання, показало більш високий рівень, ніж в учнів звичайної школи тієї ж вікової категорії;

Результати спостереження в класі показали наступне:

Через спостереження в класі за вчителями, а також через інтерв'ю з директорами шкіл, вдалося дослідити «м'які» та «тверді» навички вчителів.

Практичні навички вчителів оцінювалися на основі їх професійно-педагогічної компетенції, а їх soft skills оцінювали за соціально-особистісною компетенцією.

Вимірювання було зважено за чотирибальною шкалою, за якою:

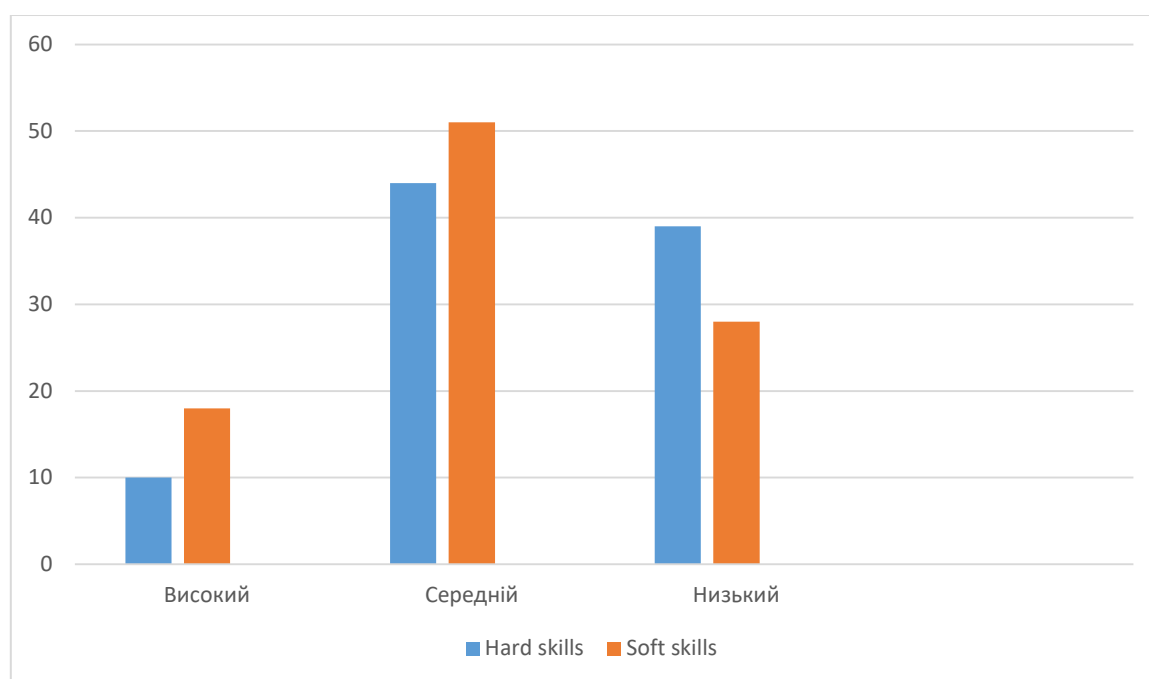
Оцінка 3,5 - 4 відноситься до категорії добре,

Оцінка від 2 до 3,4 відноситься до середньої категорії,

Оцінка 1 - 1,9 відноситься до низької категорії.

Рівень soft skills і hard skills (діаграма 1.1.) покажемо нижче:

*Діаграма 1.1.*



### **Рівень сформованості soft skills і hard skills**

На діаграмі 1.1. видно, що рівень soft skills та hard skills, знаходиться на середньому рівні. Hard skills у середній та низькій категорії переважають над soft skills, але якщо дивитися на високу категорію, то ситуація навпаки. Це свідчить про те, що професійно-педагогічні компетентності вчителів математики нижчі від їх соціально-особистісних компетентностей. Що стосується професійної компетентності вчителів, то як правило ,вона низька через декілька факторів, таких як:

1) багато вчителів не повністю задіяли себе у своїй професії;

- 2) не всі викладачі відповідають необхідному стандарту професіоналізму;
- 3) відсутність мотивації для саморозвиток деяких педагогів.

Водночас висновки щодо педагогічної компетентності вчителів співпадають, покажемо їх (табл. 1.1.)

*Таблиця 1.1.*

### **Співвідношення між «твердими» та «м'якими» навичками вчителів**

Hard skills	Soft skills			Загалом
	Високий	Низький	Середній	
Високий	1	1	0	2
Середній	2	4	2	8
Низький	0	4	3	7
Загалом	3	9	5	17

За допомогою програмного забезпечення SPSS було виявлено, що  $\text{sig} = 0,000$  менше  $\alpha = 0,05$ ; що вказує, що гіпотеза  $H_0$  (немає кореляції між твердими та м'якими навичками) відхиляється. Результати показують, що між ними існує зв'язок (кореляція).

Також було виявлено, що  $C$  дорівнює  $0,734$ ; з  $C_{\max} 0,82$  (або  $C = 0,89 > C_{\max}$ ), що вказує на те, що зв'язок між твердими і м'якими навичками вчителів відноситься до високої категорії.

Це означає, що вчителі з високим рівнем твердих навичок, як правило, мають високий рівень soft skills, тоді як вчителі з низьким рівнем hard skills, як правило, володіють низькими м'якими навичками. Тому необхідно оптимально вдосконалювати тверді та м'які навички вчителів, зокрема враховуючи високий попит на них.

## **1.2. Основні способи розвитку «м'яких» навичок**

На основі аналізу джерел нами було розглянуто TOP – 13 soft skills, необхідних для успішності працевлаштування та продуктивності в подальшій роботі а саме: комунікація, критичне мислення, клієнтоорієнтованість, управління проєктами, наставництво, ненасильницьке спілкування, прийняття

рішень, вирішення проблем, емоційний інтелект, робота в режимі невизначеності, саморефлексія, вміння навчатися, використання ІКТ для навчання [27].

Розглянемо детальніше деякі з цих «м'яких» навичок, а також приклади їх розвитку [34].

### 1. Комунікація.

Комунікація – це перш за все вміння правильно доносити інформацію до іншої людини або групи людей, обмінюватися знаннями, досвідом, тощо. Наприклад, привітання, з учнями класу, пояснення нового матеріалу. Комунікація допомагає налагоджувати контакти, виконувати життєві і професійні завдання. Наше існування завжди було і завжди буде пов'язане з комунікацією. Тому ця *soft skills* актуальна, незалежно від способу комунікації. Комунікація представляє собою дві важливі навички: ділове спілкування і презентацію та ораторське мистецтво.

Ділове спілкування – вміння вести переписку і переговори з колегами, клієнтами, керівниками, щоб вирішувати завдання і добиватися поставлених цілей.

Презентація та ораторське мистецтво – вміння зрозуміло і чітко говорити на публіці, доносити свої ідеї до інших людей, щоб вас розуміли і запам'ятовували.

Приклад розвитку на уроках математики, а саме при вивченні теорії ймовірності та математичної статистики: використання методів проєктів, залучаючи учнів до праці в парах або групах. Це не тільки буде формувати навички комунікації і вміння переконувати, але й сприятиме покращенню ораторського мистецтва та виступу на публіці під час презентації результатів своєї роботи над проєктом.

### 2. Критичне мислення

Критичне мислення – вміння сприймати інформацію та аналізувати її так,

що рішення, яке за нею послідує, мало раціональний характер. Ми постійно перебуваємо в інформаційному потоці. У ньому легко загубитися, втратити фокус уваги чи стати жертвою маніпуляцій. Навичка допомагає перевіряти інформацію, шукати взаємозв'язок між фактами, раціонально мислити, приймати вірні рішення та сформулювати сильні аргументи.

Наведемо приклад того, як можна розвивати «м'які навички» при вивченні стохастики: розв'язування задач декількома способами (шляхами) для пошуку найраціональнішого варіанту, наприклад, застосовуючи різні алгоритми чи використовуючи знання з різних тем, тобто різні формули.

### 3. Управління проєктами

Проєкти скрізь. Відкриття бізнесу, організація подорожі – все це проєкти. Проєкт об'єднує створює певний колектив, наприклад, замовник, виконавець, тощо. Людина, яка керує проєктами, стоїть у середині системи. У нього є важелі та зв'язок із усіма її компонентами. Саме від нього залежить, яким вийде проєкт. Усюди проєктне управління, тому вміння управляти проєктами стає необхідним для людей різного віку.

Основні шляхи формування та розвитку на уроках математики при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики: використання методу проєктів на уроках в такому вигляді, щоб учень або група учнів самостійно брала участь у всіх сферах даного проєкту, що дасть змогу бути центральним його елементом.

### 4. Ненасильницьке спілкування

Ненасильницьке спілкування — вміння чітко, зрозуміло та точно доносити до співрозмовника інформацію, аргументувати свою позицію. Під час ненасильницького спілкування потрібно не просто повідомити свою точку зору, а підкріпити її якимось певним наочним фактом. Ця навичка актуальна в будь-якому виді спілкування: виступ на конференціях, міжособистісне спілкування, тощо.

Способи формування даної навички, шляхом вивчення математичних наук: використання інтерактивних технологій, а саме методу «ажурна пилка».

#### 5. Прийняття рішень:

Прийняття рішень - здатність усвідомлено вибирати найкраще раціональне рішення із можливих множини всіх варіантів. Ця навичка допомагає швидко і з максимальною користю досягати своїх цілей. Наприклад, при влаштуванні на роботу, якщо вчасно не визначитися з відповіддю, то можна згаяти вільну ваканцію.

Наведемо приклади основних способів, що сприяють формуванню навички прийняття рішень, вивчаючи стохастичку: використання методу інтерактивного навчання «Два-чотири-всі разом». Даний метод дасть змогу вислухати думку кожного учасника четвірки, на основі цих даних ухвалити рішення. А при вирішенні складнощів завжди можна звернутися до вчителя, що зможе направити на вірний хід думок.

#### 6. Вирішення проблем:

Навичка вирішення проблем допомагає справлятися з труднощами на роботі та в житті. Чим сильніше його прокачати, тим складніші ситуації вам будуть під силу. Вирішення проблем схоже на управління проєктами та прийняття рішень — ви долаєте труднощі, щоб досягти цілей та отримати результат.

Приклад розвитку на уроках математики, а саме при вивченні теорії ймовірності та математичної статистики: розв'язання задачі, яка для відповіді потребує самостійного виведення формули.

#### 7. Емоційний інтелект

Емоційний інтелект — здатність розуміти емоції, мотивацію, свої наміри та інших людей і керувати всім цим. Навичка допомагає розв'язувати практичні завдання, приймати рішення та будувати комунікацію з іншими людьми.

Найдоречніше на уроках математики буде розробка конспекту уроку,



який передбачає відповіді учнів біля дошки після самостійного розв'язку задачі. Суть формування емоційного інтелекту полягає у тому, що учень повинен відчувати зв'язок з аудиторією, розуміти, чи доступний виклад розв'язання був, чи зрозумів колектив класу його доповідь, на що потрібно акцентувати увагу і що повторити.

#### 8. Ощадливе виробництво

Навичка допомагає заощаджувати ресурси конкретної людини чи цілого виробництва. Наприклад, якщо правильно організувати свій час, то буде залишатися час на відпочинок, що не буде сприяти так званому «вигоранню» в професійній сфері. Ця навичка необхідна приватним підприємцям, які пов'язані з виробництвом.

Щоб удосконалити або сформувати вищезазначену soft skills, потрібно основним завданням стало навчання учнів правильно розподіляти свій час. Тому прикладом формування даного виду навички можна назвати використання ІКТ, а саме скажімо платформи Moodle, Classroom, де чітко видно строки здачі того чи іншого завдання, що стимулює учнів до його вчасного виконання. Ще приклад можна привести такий, як робота з хмарними технологіями. Наведення порядку на Google диску, що сприяє правильному організації робочого простору, а це в свою чергу не «засмічує» його зайвою інформацією або застарілими файлами.

#### 9. Саморефлексія

Саморефлексія – вміння аналізувати свої вчинки, роботи висновки своєї діяльності. Ця навичка допомагає перш за все оцінити себе та свої можливості. Наприклад, якщо у вас є певні проблеми при спілкуванні з деякими учнями, вчителями, то саморефлексія спрямована на пошук помилок з вашого боку. Якщо людина здатна до саморефлексії, то на основі цього вона може приймати виважені рішення, знає свої можливості і на основі їх ставить цілі.

Приклади формування навички, спираючись на навчання математики на

базі вивчення теорії ймовірності та математичної статистики: представити учням завдання, наприклад, тести. Після чого зачитати правильні відповіді і запропонувати учням самим себе оцінити [34].

Якщо розглядати вивчення математики, то окремої уваги заслуговують такі soft skills, як: вміння вчитися і використовувати ІКТ для навчання. Розглянемо детальніше ці навички.

- Вміння вчитися

Питання «вміння вчитися» та як його розвивати стоїть перед вчителями та педагогами досить давно, адже важливо, щоб учні не тільки змогли вивчити або завчити якусь інформацію, а й застосувати її для вирішення певних проблем, наприклад, знання формул тригонометрії застосувати для розв'язування тригонометричних рівнянь, означення ймовірності (класичне, геометричне) застосовувати для її обчислення, тощо.

Отже, однією із головних soft skills є вміння вчитися, яку доповнили в новій редакції Закону України «Про освіту» «уміння вчитися впродовж життя».

Для галузі «Математика» серед основних завдань є розвиток умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати і використовувати додаткові навчальні відомості, критично оцінювати здобуті відомості та їх джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати знання на практиці. Важливо розвивати здатності оцінювати правильність і раціональність розв'язання математичних задач, обґрунтовувати твердження, розпізнавати логічно некоректні міркування, приймати рішення в умовах неповних, надлишкових, точних та ймовірнісних даних.

Задля того, щоб сформувати у учнів одну з найголовніших «м'яких» навичок для їх вікової категорії, можна використати наступні методи: використання у процесі навчання електронних навчальних курсів, платформ дистанційного навчання, використання інтерактивного навчання, інтерактивної

дошки.

- Використання ІКТ для навчання

ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології) – технології, здатні опрацьовувати інформацію та передавати її за допомогою комп'ютерних засобів. Зі стрімким розвитком та модернізацією суспільства, асортимент та функціонал ІКТ змінюється та розширюється досить швидко. Це зумовлює гостру потребу економіки держави у кадрах, здатних інтегрувати ІКТ у діяльність сучасних організацій практично будь-яких сфер діяльності. Одним із шляхів формування soft skills є запровадження ІКТ у процесі вивчення стохастички, зокрема через використання хмарних технологій, використання спеціалізованих програм, систем комп'ютерної математики [27]. Можна також навести деякі приклади використання ІКТ при вивченні математики на прикладі теорії ймовірностей та математичної статистики (табл. 1.2) [26].

*Таблиця 1.2.*

**Приклади використання ІКТ при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики**

<b>Приклад інформаційно-комунікаційної технології (ІКТ)</b>	<b>Приклади soft skills, розвиток яких відбувається на основі даного ІКТ</b>	<b>Вид занять, на якому можливе застосування даного ІКТ</b>
Geogebra	Уміння вчитися, управління проектами, критичне мислення, управління знаннями і здатність до навчання.	Урок (як онлайн, так і очна), самостійна робота учнів, індивідуальне завдання
Moodle	Уміння вчитися, застосовувати знання	Запис відео-уроків, самостійні роботи, домашні завдання, індивідуальні і контрольні роботи (тести, розгорнуті відповіді, тощо)
MS Excel	Лідерські якості, уміння вчитися, застосовувати знання, вміння виступати перед публікою	Інтерактивний урок (виступ пари учнів біля інтерактивної дошки), індивідуальні і контрольні роботи.

### **1.3. Логіко-дидактичний аналіз стохастичної лінії в профільному навчанні математики**

Розглянемо підручники з алгебри 11 клас з поглибленим вивченням математики, авторів: А.Г.Мерзляк, Д.А.Номіровський, В.Б.Полонський, М.С.Якір [15] та підручник алгебра академічного та профільного рівня Є.П.Нелін, О.Є.Долгова [21].

Для того, щоб зробити порівняльну характеристику вищезазначених підручників, розглянемо їх на прикладі логіко-математичного аналізу:

**Логіко-математичний аналіз теми за підручником:** алгебри 11 клас з поглибленим вивченням математики, авторів: А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір [15].

#### **А) Логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу**

**Нові поняття:** перестановка, розміщення, комбінація, елементарний наслідок, простір елементарних наслідків, перетин, об'єднання та доповнення випадкових подій, несумісні події, незалежні події.

**Факти:** теорема про ймовірність об'єднання множин, теорема про ймовірність перерізу множин, формула бінома Ньютона, властивості ймовірностей.

**Способи діяльності:** підрахунок перестановок, розміщень, комбінацій, знаходження ймовірності випадкової події.

**Базові поняття:** частота, класична ймовірність, достовірна подія, неможлива подія, рівноймовірні випадкові події.

**Способи діяльності:** знаходження суми, різниці, добутку та відношення ймовірностей

#### **Б) Логіко-математичний аналіз формулювань означень нових понять**

Представимо означення нових понять, вказавши у дужках відповідний йому вид.

- **Перестановкою** скінченної множини  $M$  називають будь-який упорядкований набір, утворений з усіх елементів множини  $M$  (вид – через найближчий рід).
- **Розміщенням з  $n$  елементів по  $k$**  називається будь-який  $k$ -елементний упорядкований набір даної  $n$ -елементної множини (вид – через найближчий рід).
- **Комбінацією з  $n$  елементів по  $k$**  називається будь-яка  $k$ -елементна підмножина заданої  $n$ -елементної множини (вид – через найближчий рід).
- **Елементарний наслідок** – будь-який результат експерименту (вид – через найближчий рід).
- **Простір елементарних наслідків** – множина всіх елементарних наслідків (вид – через найближчий рід).
- Нехай  $A$  і  $B$  – випадкові події деякого випробування. Випадкову подію, яка відбувається лише тоді, коли відбуваються і випадкова подія  $A$ , і випадкова подія  $B$ , називають **перетином випадкових подій  $A$  і  $B$**  (вид – конструктивне).
- Нехай  $A$  і  $B$  – випадкові події деякого випробування. Випадкову подію, яка відбувається лише тоді, коли відбуваються принаймні одна з двох подій  $A$  або  $B$ , називають **об'єднанням випадкових подій  $A$  і  $B$**  (вид – конструктивне).
- Нехай  $A$  – випадкова подія деякого випробування. Випадкову подію, яка відбувається лише тоді, коли не відбувається подія  $A$ , називають **доповненням випадкової події** (вид – конструктивне).
- Якщо дві випадкові події  $A$  і  $B$  деякого випробування не перетинаються то їх називають **несумісні події** (вид – конструктивне).
- Нехай  $A$  і  $B$  – випадкові події деякого випробування. Якщо ймовірність події  $A$  не змінюється від того, що відбулася подія  $B$ , а ймовірність

події В не змінюється від того, що відбулася подія А, то випадкові події А і В називають **незалежними подіями** (вид – конструктивне).

### **В) Орієнтована будова системи вправ для введення нового поняття**

Наведемо приклад системи вправ з підручника для введення нового поняття (табл. 1.3)

*Таблиця 1.3.*

#### **Система вправ для введення нового поняття**

<b>№</b>	<b>Види вправ</b>	<b>Номери завдань</b>
1.	Вправи для створення мотивації та введення нового поняття	№ 31.1, № 32.3, № 32.7
2.	Вправи, що забезпечують активізацію та повторення базових знань та вмінь	№ 30.1, № 30.2, № 31.5, № 32.27
3.	Вправи, спрямовані на виділення суттєвих властивостей та на побудову об'єктів, що мають ці властивості	№ 30.5, № 30.16, № 30.17
4.	Вправи на базі яких відбувається ілюстрація понять, що вводяться	№ 30.9, № 30.23, № 31.21
5.	Вправи для забезпечення розпізнавальних об'єктів, що входять до обсягу нового поняття	№ 30.10, № 30.31, № 30.48, № 31.16
6.	Вправи, спрямовані на забезпечення розуміння і засвоєння тексту означень	№ 30.28, № 30.29, № 31.13

### **Г) Схема-орієнтир проведення логіко-математичного аналізу структури формулювання математичного твердження**

#### **Формулювання твердження:**

1) Якщо А і В – випадкові події деякого випробування, то  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ ;

2) Якщо А і В – випадкові події деякого випробування є незалежними, то  $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$ .

**Встановлення виду твердження:** обидва категоричного виду.

#### **Виділення роз'яснювальної частини:**

1) Ймовірність об'єднання;

2) Ймовірність перерізу.

**Виділення умови:**

- 1) Якщо  $A$  і  $B$  – випадкові події деякого випробування;
- 2) Якщо  $A$  і  $B$  – випадкові події деякого випробування є незалежними.

**Виділення вимог:**

- 1)  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ ; 2)  $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$ .

**Формулювання твердження рівносильного даному:**

- 1) Кожна подія  $A$  і  $B$  це випадкові події деякого випробування, значить  $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$ ;
- 2) Кожна подія  $A$  і  $B$  це випадкові події деякого випробування, що є незалежними, значить  $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$ .

**Д) Логіко-математичний аналіз системи вправ підручника призначений для формування способу діяльності**

Розглянемо підручник з точки зору вправ, які сприяють розвитку soft skills, результати покажемо в таблиці (табл. 1.4.)

*Таблиця 1.4.*

**Система вправ підручника, призначених для формування «м'яких» навичок**

Основний спосіб діяльності	Комунікація, вміння працювати в команді	Саморефлексія	Вміння вчитися
Обчислення перестановок, розміщень, комбінацій	№ 30.3, №30.5, № 30.10, № 30.17	№ 30.19, № 30.26, № 30.29	№ 30.28, № 30.34, № 30.41
Знаходження ймовірності за класичним/геометричним означенням	№ 31.2, № 31.5, № 31.13	№ 31.18, № 31.21, № 31.25	№ 31.27, № 31.29
Операції над подіями	№ 33.5, № 33.7, № 33.14, №33.16	№ 33.19, № 33.20, № 33.27, № 33.31	№ 33.33, № 33.36, № 33.44

**Висновки:** Даний підручник зорієнтований на профільний рівень, але можна сказати, що тема «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики» включає в себе означення всіх основних термінів, якими повинні володіти учні 11 класу. Також в даному підручнику досить влучно підібрано різні типи завдань для застосування набутих знань, умінь, навичок. Завдання мають різний рівень складності, диференційованість яких допомагає підібрати їх відповідно до індивідуальних особливостей учнів класу.

**Логіко-математичний аналіз теми:** підручник алгебра академічного та профільного рівня, Є.П. Нелін, О.Є. Долгова (може бути використаний для поглибленого рівня) [21].

#### **А) Логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу**

**Нові поняття:** перестановка, розміщення, комбінація без повторень, елементарний наслідок, несумісні події, незалежні події.

**Факти:** формула бінома Ньютона, властивості ймовірностей.

**Способи діяльності:** підрахунок перестановок, розміщень, комбінацій.

**Базові поняття:** переріз, об'єднання, частота, неможлива подія, рівноймовірні випадкові події.

**Способи діяльності:** знаходження суми, різниці, добутку та відношення ймовірностей

#### **Б) Логіко-математичний аналіз формулювань означень нових понять**

Представимо означення нових понять, вказавши у дужках відповідний йому вид.

- **Перестановкою** з  $n$  елементів називають будь-яку впорядковану множину з  $n$  заданих елементів (вид – через найближчий рід).

- **Розміщенням** з  $n$  елементів по  $k$  називають будь-яку впорядковану множину з  $k$  елементів, складену з елементів заданої  $n$ -елементної множини (вид – через найближчий рід).



- **Комбінацією без повторень з  $n$  елементів по  $k$**  називають будь-яку  $k$ -елементну підмножину заданої  $n$ -елементної множини (вид – через найближчий рід).

### **В) Орієнтована будова системи вправ для введення нового поняття**

Наведемо приклад системи вправ з підручника для введення нового поняття (табл. 1.5).

*Таблиця 1.5.*

#### **Система вправ для введення нового поняття**

<b>№</b>	<b>Види вправ</b>	<b>Номери завдань</b>
1.	Вправи для створення мотивації та введення нового поняття	П. 21.1.1, № 1, № 5, № 6; П. 21.1.2, № 1, № 2; П. 21.1.3, № 1, № 2, П. 21.1.4, № 1
2.	Вправи, що забезпечують активізацію та повторення базових знань та вмінь	П. 21.1.1, № 3, № 4, № 9; П. 21.1.2, № 4, 6; П. 21.1.3, № 5; П. 21.1.4, № 4
3.	Вправи спрямовані на виділення суттєвих властивостей та на побудову об'єктів що мають ці властивості	П. 21.1.1, № 7, № 10; П. 21.1.2, № 8; П. 21.1.3, № 10; П. 21.1.1, № 7
4.	Вправи на базі яких відбувається ілюстрація понять, що вводяться	П. 21.1.1, № 2, № 8; П. 21.1.2, № 9, П. 21.1.3, № 4
5.	Вправи для забезпечення розпізнавальних об'єктів, що входять до обсягу нового поняття	П. 21.1.1, № 11, № 12; П. 21.1.2, № 10, П. 21.1.3, № 11

### **Г) Логіко-математичний аналіз системи вправ підручника призначений для формування способу діяльності**

Розглянемо підручник з точки зору вправ, які сприяють розвитку soft skills, результати покажемо в таблиці (табл. 1.6.)

Таблиця 1.6.

**Система вправ підручника, призначена для формування «м'яких»  
навичок**

<b>Основний спосіб діяльності</b>	<b>Комунікація, вміння працювати в команді</b>	<b>Саморефлексія</b>	<b>Вміння вчитися</b>
Обчислення розміщень, перестановок	П. 21.1.1: № 3, №6 П. 21.1.2: № 3, № 8 П. 21.1.3: № 4	П. 21.1.1: № 5, №9 П. 21.1.2: № 4, № 10 П. 21.1.3: № 6, № 7	П. 21.1.1: № 10, №4 П. 21.1.2: № 7, № 9 П. 21.1.3: № 2, № 3

**Висновки:** Даний підручник включає в себе велику кількість нових термінів (наприкладі теми «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики»), з якими повинні познайомитися учні. Також говорячи про завдання, які дібрані для застосування знань, умінь навичок після кожної теми, можна виділити те, що вони мають різний рівень складності.

## РОЗДІЛ II

### РОЗДІЛ II МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ НАБУТИХ SPFT SKILLS

#### 2.1. Застосування «м'яких» навичок для вивчення математичної статистики та теорії ймовірностей.

На сьогоднішній день математика є одним із центральних предметів у школі, розв'язок задач якої може бути виконаний за рахунок не тільки hard skills, в даному випадку ними виступають знання навчального матеріалу та формул, а й пошук розв'язання за рахунок набутих soft skills, наприклад, логічного мислення.

Нами було проведено виховний захід у формі дидактичної гри, що мав назву «Загадки теорії ймовірностей та математичної статистики» в 11 класі. Головною метою цього заходу ми ставили перед собою визначення рівень сформованості soft skills у учнів 11 класу на прикладі вивчення теми «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики». Головний акцент даного заходу був побудований на формуванні «м'яких» навичок, а також зацікавленні учнів до вивчення математики та стимулюванні їх удосконалення такої soft skills, як вміння навчатися. Як вже зазначалося вище, дидактична гра мала наступні етапи: організаційно-підготовчий, основна частина та підсумкова бесіда. Сама дидактична гра складалася з декількох рівнів, а саме їх було 5.

Так як клас складався з 25 учнів, то на *організаційно-підготовчому* етапі було здійснено їх поділ на 5 команд, кожна з яких обрала свого капітана. Як заохочення учням дозволили придумати назву своєї команди, її девіз.

*Основна частина* почалася з пояснення правил дидактичної гри. Далі учням були представлені завдання, наведемо приклади цих завдань нижче.

#### ***Рівень:***



завдання даного типу сприяє розвитку вищезазначених soft skills. А його результат виконання дозволяє дізнатися рівень їх сформованості. З даним кросвордом впоралися всі команди, що свідчить про те, що робота була злагодженою та всі дійшли до спільного висновку.

### *Прівень:*

Завдання 1: Математичні ребуси, які відповідали темі заходу (рис. 2.2, рис. 2.3, рис. 2.4, рис. 2.5, рис. 2.6). Наведемо нижче приклади цих ребусів.



Рис. 2.2. Вибірка



Рис. 2.3. Гістограма



Рис. 2.4. Ймовірність

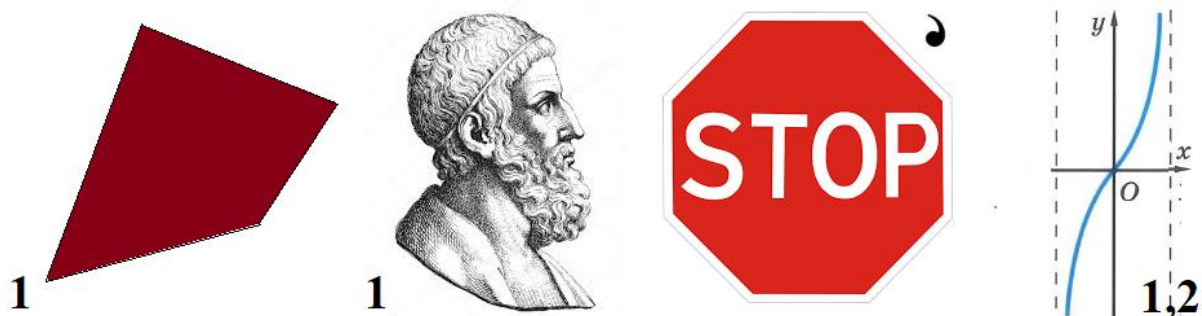


Рис. 2.5. Частота

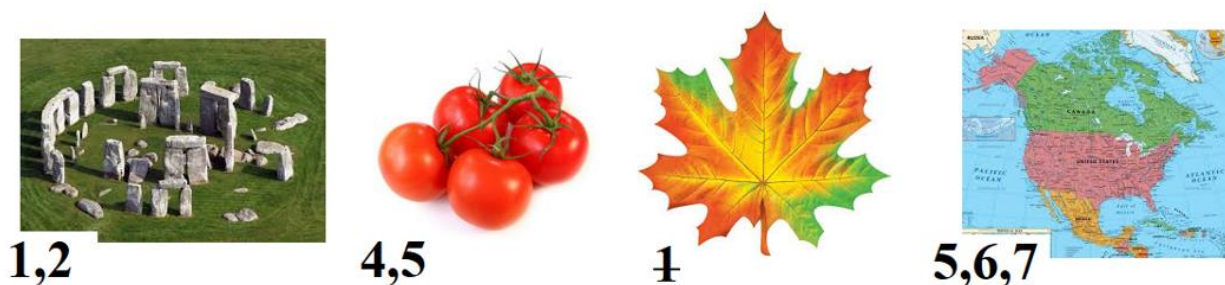


Рис. 2. 6. Статистика

Цього разу у кожної команди були різні математичні ребуси, які вони розгадували за відведений час, потім капітани команд презентували свої відповіді. Завдання було пов'язано з наступними «м'якими» навичками: робота у команді (взаємодія і обговорення варіантів відповідей), критичне мислення (серед багатьох варіантів вибрати правильний), лідерські якості (робота капітанів), ораторське мистецтво та виступ на публіці (презентація відповідей біля дошки), емоційний інтелект (взаємодія з аудиторії при виступі біля дошки).

Головною метою цього завдання було сприяння вмінню виступати на публіці, з чим впоралися 4 із 5 команд. Одна з команд не змогла розгадати ребус. Це свідчить про те, що в даному конкурсі не всі змогли знайти правильних підхід до вирішення завдання, що і відобразилося на результаті роботи.

*Завдання 2:* Математичні твердження стосовно тематики заходу, які потрібно було відгадати. Наведемо нижче приклади цих тверджень.

*Твердження 1:* ... - це наука про збирання, обробку, та вивчення

різноманітних даних, пов'язаних з масовими явищами, процесами і подіями. (Статистика).

*Твердження 2:* ... - її варіанта з найбільшою складовою частотою.  
Позначають  $M_0$ . (Мода вибірки)

*Твердження 3:* ... - число, яке поділяє відповідний варіаційний ряд навпіл.  
Позначають  $M_e$ . (Медіана вибірки)

*Твердження 4:* ... вибірки називають середнє арифметичне усіх її варіант.  
Позначають  $\bar{x}, \bar{S}$  (Середнє значення)

*Твердження 5:* ... – це особлива форма раціонального і систематизованого викладу узагальнюючих характеристик статистичної сукупності. (Статистична таблиця).

Дане завдання полягало у підборі твердження, яке відповідає його визначенню. Для цього від кожної команди потрібно було обрати учня, який би представляв команду. Завдання було пов'язано з наступними «м'якими» навичками: робота у команді (вирішення, хто представить команду на цьому конкурсі), логічне мислення (логічно подумати, хто краще знає тему), лідерські якості (робота капітанів), вміння вчитися (показувало рівень володіння математичною мовою), саморефлексія (оцінка своїх можливостей при виборі одного учасника з команди).

Головною метою цього завдання було дізнатися рівень сформованості навички саморефлексії. Результати дослідження показали, що більшість учнів не впевнені у собі і своїх знаннях, тому виникали труднощі з вибором учасника від команди. Але була одна команда, яка з легкістю визначилися, що свідчило про високий рівень саморефлексії у одного з учнів команди. Також хотілося б відмітити, що рівень саморефлексії цього учня відповідав дійсності, а саме високому рівню володіння математичною мовою та термінами нашої тематики заходу.

***III рівень:***

На даному рівні кожній команді пропонувалася задача з теорії ймовірностей та математичної статистики, а саме на розміщення, комбінацію, перестановку. Приклади даних задач наведемо нижче.

*Задача 1:* Скільки чотирицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6? (№13.10 підручника)

*Розв'язання:* Оскільки кожна з цифр може повторюватися, а не використовуватися лише один раз, то кожна цифра цього числа може бути і 1, і 2, і 3, і 4, і 5, і 6. Тоді для запису цього числа існує  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^4 = 1296$  способів.

*Задача 2:* Скільки існує трицифрових чисел, усі цифри яких непарні? (№13.11 підручника)

*Розв'язання:* Якщо перелічити непарні цифри, то будемо мати: 1, 3, 5, 7, 9. Всього їх 5. Отже, використовуючи тільки ці цифри існує  $5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3 = 125$  способів запису трицифрового числа, яке складається з непарних чисел.

*Задача 3:* Скільки чотирицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5? (№13.12 підручника)

*Розв'язання:* Оскільки кожна з цифр може повторюватися, а не використовуватися лише один раз, то кожна цифра цього числа може бути і 0, і 1, і 2, і 3, і 4, і 5. Тоді для запису цього числа існує  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^4 = 1296$  способів.

*Задача 4:* Скільки існує трицифрових чисел, усі цифри яких парні? (№ 13.13 підручника)

*Розв'язання:* Якщо перелічити парні цифри, то будемо мати: 0, 2, 4, 6, 8. Всього їх 5. На перше місце ми не можемо поставити цифру 0, тому варіантів першої цифри залишається 4. Отже, використовуючи тільки ці цифри існує  $4 \cdot 5 \cdot 5 = 4 \cdot 5^2 = 100$  способів запису трицифрового числа, яке складається з парних чисел.

*Задача 5:* Скільки існує семицифрових телефонних номерів, які не починаються цифрою 0? (№ 13.14 підручника)

*Розв'язання:* Якщо перелічити цифри, які можна використовувати, то



будемо мати: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Всього їх 10. На перше місце ми не можемо поставити цифру 0, тому варіантів першої цифри залишається 9. В телефонному номері 9 цифр. Отже,  $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 9 \cdot 10^8$  способів запису телефонного номера, що не починається цифрою 0.

Дане завдання полягало у розв'язуванні задач. Завдання було пов'язано з наступними «м'якими» навичками: робота у команді (взаємодія і обговорення варіантів відповідей), критичне мислення (серед багатьох варіантів вибрати правильний), лідерські якості (робота капітанів), ораторське мистецтво та виступ на публіці (презентація відповідей біля дошки), емоційний інтелект (взаємодія з аудиторії при виступі біля дошки), вміння вчитися та використовувати набуті знання.

Головною метою було не тільки дізнатися, як учні засвоїли тему, а й показали навички виступу на публіці та роботи в команді, оскільки до дошки виходили той учень, який не приймав ще участі. Таким чином дане завдання сприяло формуванню м'яких навичок не тільки у найактивніших учасників команди.

#### ***IV рівень:***

На даному етапі кожній команді були представлені анаграми на відповідну тематику, наведемо нижче приклади.

Анаграма 1: АСТИСТКАТИ (Статистика)

Анаграма 2: ОЯРНЗМНІЕЩ (Розміщення)

Анаграма 3: ЇЙОМСІНТВРІ (Ймовірність)

Анаграма 4: НЯПБУОВНИРА (Випробування)

Анаграма 5: ГОАГСІАРТМ (Гістограма)

Дане завдання полягало у розгадці анаграм, тобто з набору букв потрібно було скласти слово. Завдання було пов'язано з наступними «м'якими» навичками: робота у команді (взаємодія і обговорення варіантів відповідей), критичне мислення (серед багатьох варіантів вибрати правильний), логічне

мислення (підбір варіантів слова), лідерські якості (робота капітанів), ораторське мистецтво та виступ на публіці (презентація відповідей біля дошки), емоційний інтелект (взаємодія з аудиторії при виступі біля дошки), вміння вчитися та використовувати набуті знання.

Головною метою було закріплення вищезазначених «м'яких» навичок, які формувалися або удосконалювалися протягом уроку.

Підсумкова бесіда включала в себе обговорення уроку, труднощів, які виникали в ході проведення заходу, підрахунок балів та оголошення переможців «математичного змагання».

Завдяки даному заходу ми дізналися, які «м'які» навички формувалися у учнів 11 класу. На прикладі задач не тільки змогли оцінити рівень знань та засвоєння матеріалу, а також на якому рівні soft skills сформовані в колективі даного класу. Наведемо приклади soft skills, формуванню яких сприяла дидактична гра, що була проведена під час даного заходу:

- Навички комунікації, що були пов'язані з вмінням спілкуватися один з одним та висловлювати свою точку зору.
- Лідерські якості, що проявилися ще на початку вибору капітанів.
- Вміння працювати в команді, тобто вміння злагоджено працювати, домовлятися, бути націленим на спільний результат.
- Критичне мислення, що проявлялося у раціональному аналізі інформації та пошуку найкращого варіанту відповіді.
- Вміння раціонально розподіляти час для вирішення завдань.
- Навички емоційного інтелекту, суть яких полягала у тому, що при виступі на публіці під час демонстрування відповіді на запитання команди потрібно було донести до інших команд інформацію, відчуваючи як оточуючі її сприйняли і зрозуміли.
- Логічне мислення, що проявлялося у вирішенні нестандартних завдань.

- Вміння виступати на публіці, що полягало у презентації вирішеного завдання біля дошки в зрозумілій для всіх формі.

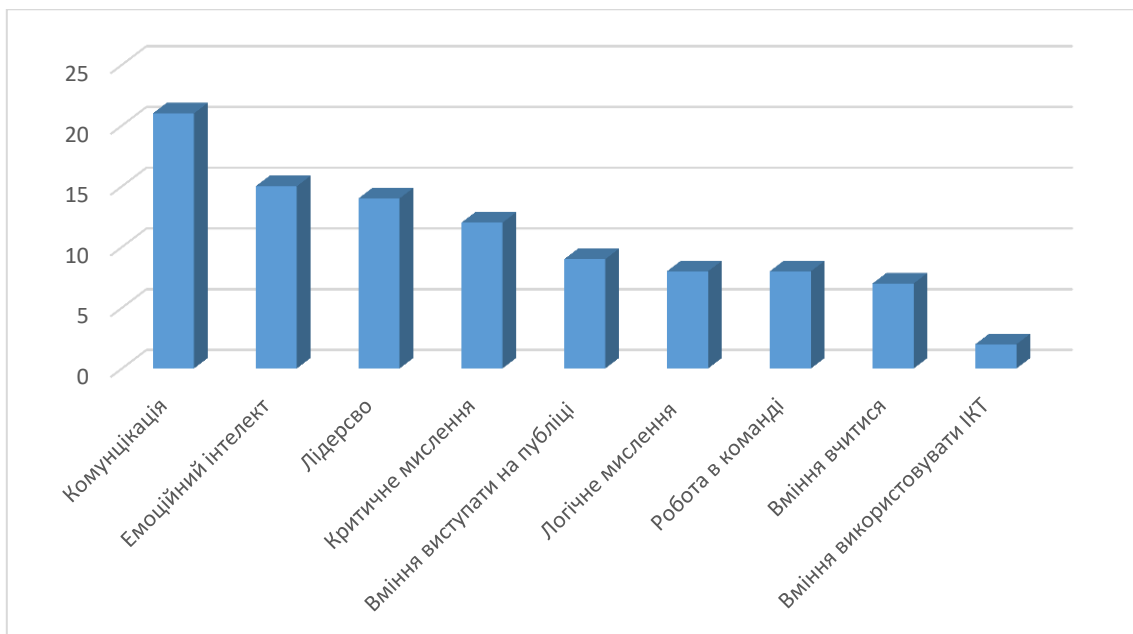
Після підбиття підсумків заходу було проведено анкетування, спрямоване на розуміння учнями значення «м'яких» навичок та їх сфер реалізації. Нижче наведено запитання анкети [7].

*1. Назвіть найважливіші, на Вашу думку, «м'які» навички.*

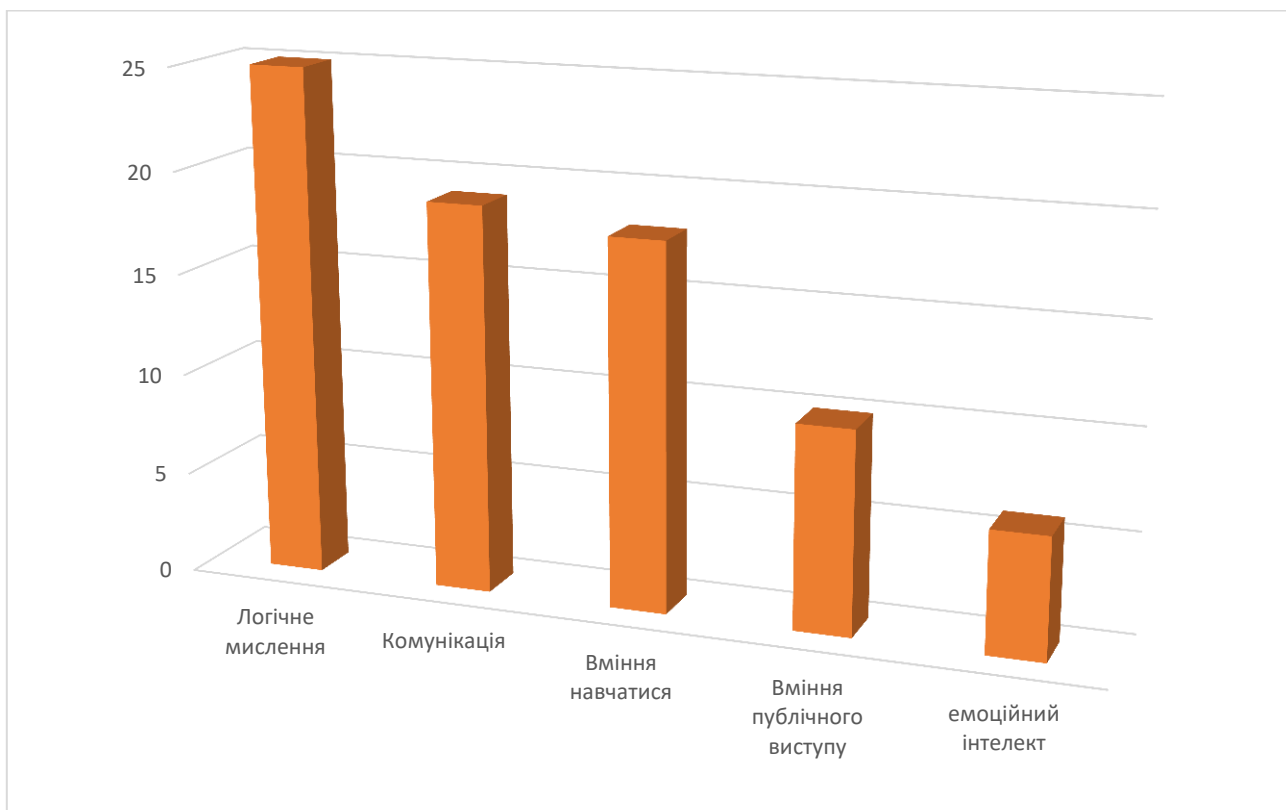
Результати даного запитання були наступні: 21 учень назвав навичку комунікації, що становить 84% від учнів всього класу; на емоційний інтелект вказали 15 учнів, що становить 60% від учнів всього класу; лідерство – 14 учнів, що становить 52% від учнів всього класу. Ще можна додати, що критичне мислення назвали критичне мислення 12 учнів, що становить 48% від учнів всього класу, вміння виступати на публіці – 9 учнів, що становить 36%, логічне мислення - 8 учнів, що становить 32% від учнів всього класу, робота у команді - 8 учнів, що становить 32% від учнів всього класу, вміння вчитися - 7 учнів, що становить 28% від учнів всього класу, вміння використовувати ІКТ – 2 учень, що становить від учнів всього класу 8% від учнів всього класу. Отже, учні вважають навички комунікації, емоційного інтелекту і лідерства найважливішими для життя у сучасному суспільстві. Покажемо результати відповідей (рис.2.7.)

*2. Які soft skills необхідно застосовувати на уроці математики під час вивчення стохастики?*

Результати даного запитання були наступні: 25 учнів вказали навичку логічного мислення, що становить 100% від учнів всього класу; 19 учнів – навичку комунікації, що становить 76% від учнів всього класу; 18 учнів - навичку вміння навчатися, що становить 72% від учнів всього класу; 10 учнів – вміння публічного виступу, що становить 40% від учнів всього класу; 6 учнів – емоційний інтелект, що становить 24% від учнів всього класу. Покажемо результати відповідей (рис.2.8.)



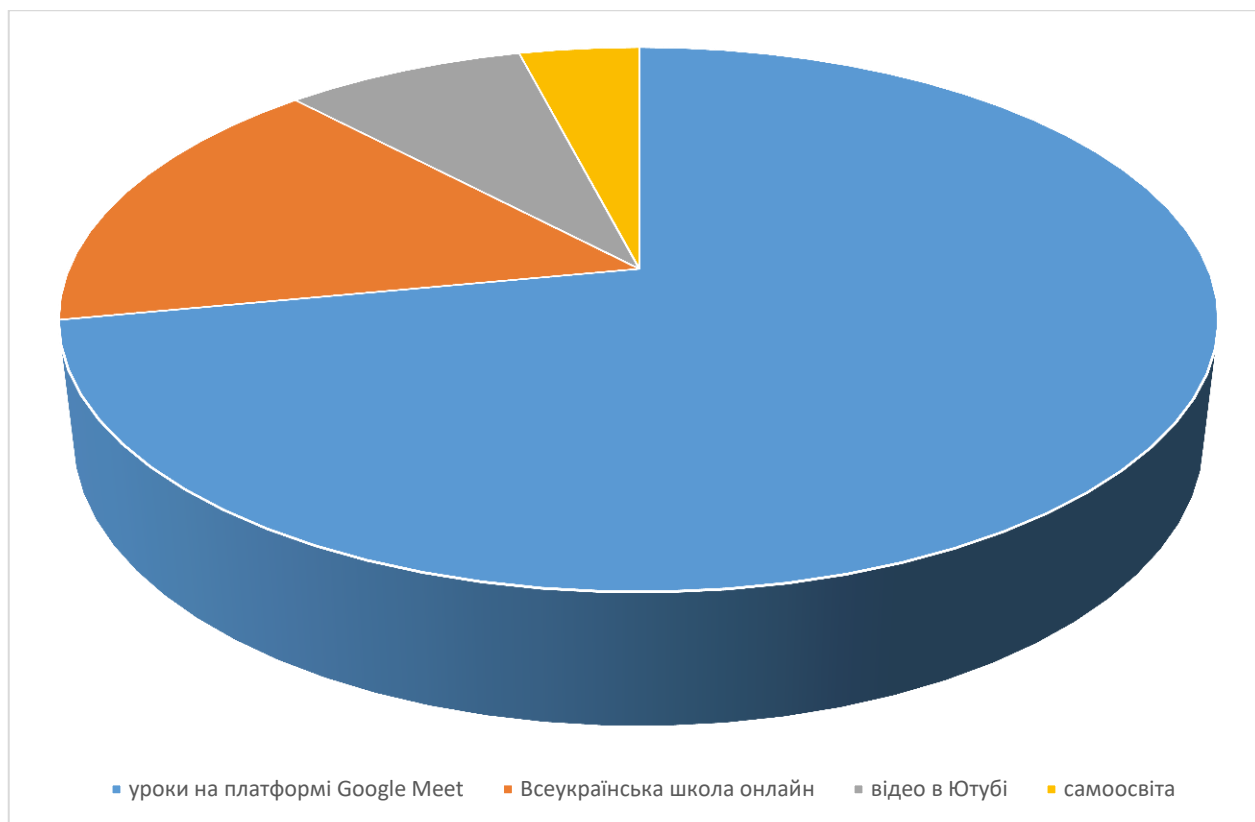
**Рис.2.7. Найважливіші «м'які» навички на думку учнів**



**Рис.2.8. Soft skills у навчанні стохастики**

*3. Які форми дистанційного навчання найбільш доречні?*

Результати даного запитання були наступні: уроки на платформі Google Meet – 18 учнів, що становить 72% від учнів всього класу; 4 – Всеукраїнська школа онлайн, що становить 16% від учнів всього класу; 2 учня – відео в Ютубі і Інтернеті, що становить 8% від учнів всього класу; 1 учень – самоосвіта (самостійне вивчення), що становить 4% від учнів всього класу. Покажемо результати відповідей на це запитання (рис.2.9.)

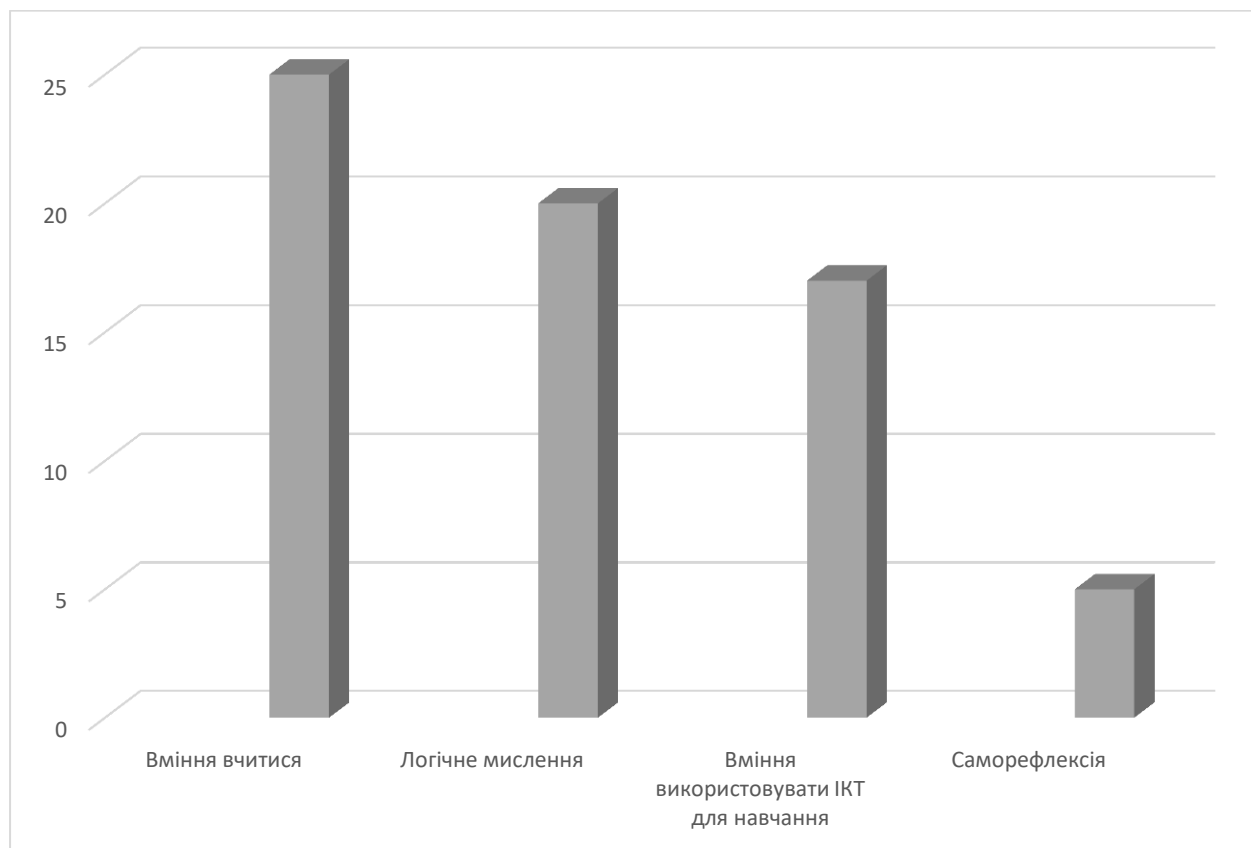


**Рис.2.9. Форми дистанційного навчання**

*4. Визначити 4 soft skills, що необхідні в позакласній діяльності (наприклад, при вирішенні домашнього завдання, підготовці до уроку, написання реферату, тощо)*

Результати даного запитання були наступні: вміння вчитися – 25 учнів, що становить 100% від учнів всього класу; комунікація – 20 учнів, що становить 80% від учнів всього класу; логічне мислення – 18 учнів, що становить 72% від учнів всього класу; вміння використовувати ІКТ для навчання – 17 учнів, що становить 68% від учнів всього класу; саморефлексія –

5 учнів, що становить 20% від учнів всього класу. Покажемо результати відповідей на це запитання (рис.2.10)

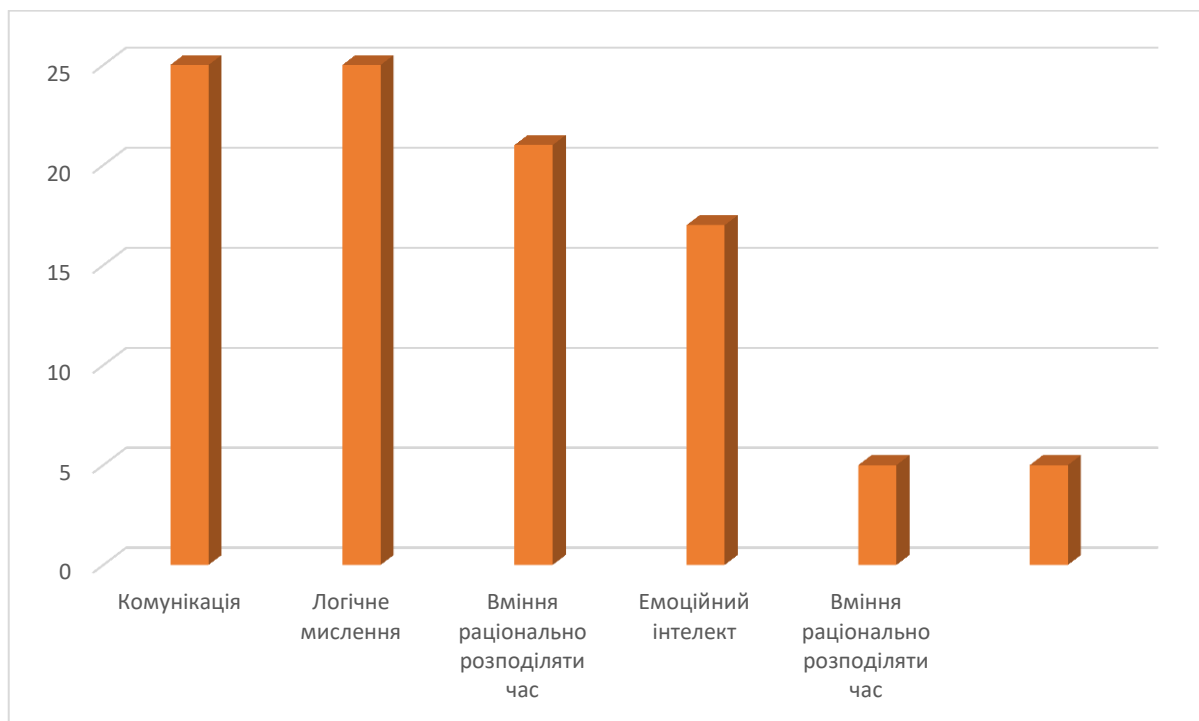


**Рис. 2.19. «М'які» навички для позакласної роботи**

5. Перелічити «м'які» навички, які були вами застосовані протягом сьогоднішнього уроку.

Результати даного запитання були наступні: 25 учнів вказали на навичку роботи у команді, що становить 100% від учнів всього класу; 25 учнів вказали на комунікацію, що становить 100% від учнів всього класу; 21 учень вказали на логічне мислення, що становить 84% від учнів всього класу; 17 учнів на вміння раціонально розподіляти свій час, що становить 68% від учнів всього класу; 5 учнів на емоційний інтелект, що становить 20% від учнів всього класу і 5 учнів на лідерство, що становить 20% від учнів всього класу. Цікаво те, що на емоційний інтелект і лідерство вказали саме капітани команд, що і відповідає дійсності, адже саме капітани намагалися використовувати лідерські якості та

емоційний інтелект, працюючи в команді. Покажемо результати відповідей на це запитання (рис.2.11.)



**Рис.2.11 Soft skills, застосовані на уроці**

**Висновки з проведеного виховного заходу:** Підсумовуючи проведений захід та форму анкетування, можна сказати, що поняття «soft skills» у учнів 11 класу сформоване. Говорячи про колектив класу і їх роботу на уроці, можна виділити наступне:

- Більшість учнів вміють працювати в команді, прислухатися до думок один одного;
- В колективі є декілька лідерів, які з легкістю можуть брати на себе відповідальність;
- Основна частина класу володіє навичкою «вміння навчатися», про що свідчать результати виконаних завдань;
- Деякі учні (мала частина) здатні до саморефлексії (в випробуванні, де потрібно було обрати одного учня від команди виникали труднощі);
- Основна частина класу володіє вмінням виступати на публіці, деякі

з них – емоційним інтелектом, це показали виступи біля дошки;

- Ті учні, які навчаються на середньому і високому рівні, удосконалюють навичку логічного мислення;

- В цілому, панувала злагоджена робота, учні були зацікавлені таким видом діяльності.

## **2.2. Розвиток «м'яких» навичок у навчанні стохастики з використанням ІКТ**

Як вже зазначалося вище, розвиток soft skills має важливе значення не тільки в професійному плані, а й для подальшого життя в цілому. Одним з шляхів розвитку soft skills на уроках теорії ймовірності і математичної статистики є використання ІКТ для навчання. Інформаційно-комунікаційні технології мають ряд переваг, серед яких: активізація пошуково-дослідницької діяльності учнів, наочність складного для сприйняття абстрактного матеріалу, легкість проведення обчислюваних експериментів, розв'язання творчих нестандартних задач, тощо [10; 11; 12; 13].

Інформаційні технології за останні роки стали впроваджуватися в процес навчання не тільки вищих навчальних закладів, а й в закладах середньої освіти. Насамперед, інформаційні технології дають можливість вільного доступу до інформації, дають змогу урізноманітнити навчання. Уроки математики не можуть засвоїтися, якщо акцентувати увагу тільки на теоретичному матеріалі. Тому важливим аспектом для засвоєння математичних знань є практика. А саме на практиці досить добре можна реалізувати застосування ІКТ. Формування soft skills учня на базі середньої школи може відбуватися у процесі розв'язування різних типів задач.

Сучасні технології дозволяють урізноманітнити вивчення математики за допомогою використання презентацій, анімацій, відеоматеріалів, тощо. Слайди презентації значно скорочують час, необхідний для пояснення матеріалу.



Завдяки використанню інформаційних технологій у класі вчитель може показати фрагменти навчальних і наукових фільмів, таблиці, графіки та схеми, анімації математичних процесів і явищ, роботи технічних пристроїв і експериментальних установок, фотографій тощо. Переваги сучасних телекомунікацій у навчанні докорінно змінюють спосіб створення візуальної та звукової інформації.

Розглянемо приклад фрагменту уроку з застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та прикладами, розвиток яких soft skills вони формують:

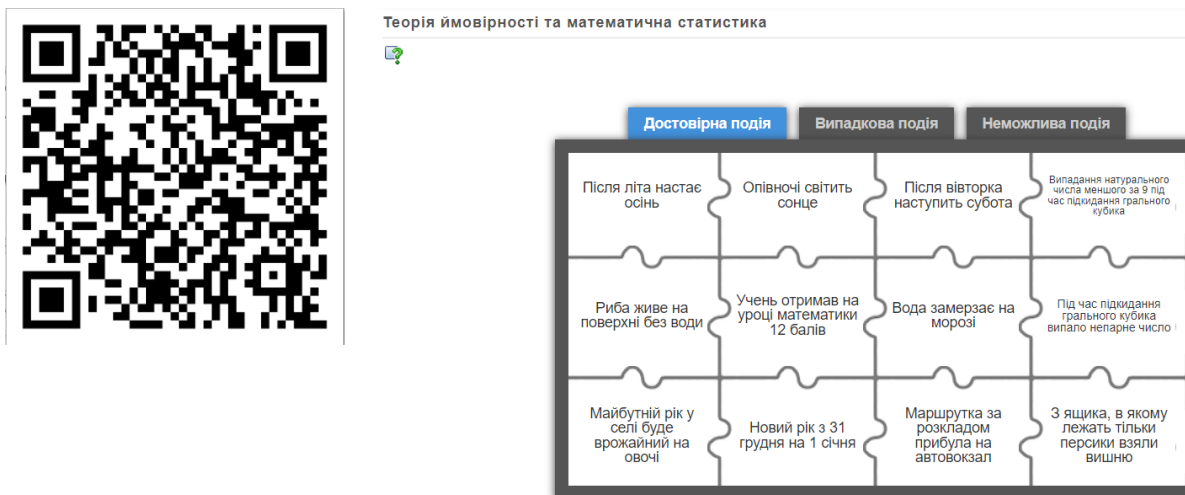
### 1. Застосування Learning Apps и QR-Code

Learning Apps представляє нам широкий спектр різноманітності завдань, розглянемо завдання «Пазл» (рис. 2.12.) та покажемо, яким чином можемо його подати учням (рис. 2.13)

Теорія ймовірності та математична статистика



**Рис. 2. 12.** «Пазл» в Learning Apps



**Рис. 2.13. Посилання на вправу**

Learning Apps – безкоштовний німецький онлайн сервіс, що надає можливість створювати інтерактивні вправи для перевірки знань. Цей сервіс вже повністю україномовний, знання іноземної мови не потрібні. Його перевагами є:

- Можливість створення різних типів завдань (кресворди, задачі на відповідність, тощо);
- При створенні вправи автоматично генерується QR-Code, що дозволяє з легкістю направити учнів на виконання вправи;
- Можливість перегляду правильних відповідей;
- Актуально є те, що можна створювати підказки, щоб допомогти учневі прийти до правильного шляху розв'язку, тим самим розвивати його логічне мислення й вміння навчатися;
- Сервіс можна відкрити як в браузері на комп'ютері, так і на телефоні або планшеті (доступність).

Завдяки сервісу Learning Apps вчитель може розвивати або удосконалювати наступні «м'які» навички:

- Вміння навчатися та використовувати набуті знання (за рахунок

різних типів завдань що стосуються теми, яка вивчається)

- Здатність до саморефлексії (завдяки тому, що є можливість перегляду правильних відповідей, червоний колір – відповідь не правильна, зелений – правильна);
- Вміння логічного мислення (наприклад, при вирішенні задач математичного змісту);
- Прийняття рішень (при тестовій формі завдань);
- Вміння раціонально розпоряджатися часом (виконувати завдання чітко у відведений час);
- Критичне мислення (шляхом відкидання точно неправильних відповідей);
- Вміння використовувати ІКТ для навчання

Learning Apps можна використовувати як для актуалізації знань, умінь і навичок (кросворди, пазли, завдання на відповідність, тощо), так і для перевірки набутих знань (тести). Приведемо приклад тестів, що можна використати для розробки завдань на Learning Apps:

1) Дано три квадрата, площа яких становить  $25\text{см}^2$ ,  $25\text{см}^2$  і  $27\text{см}^2$ . Навмання вибирають два квадрата. Встановити ймовірність того, що квадрати, які виберуть будуть однакової площі.

А)  $\frac{1}{2}$ ;

Б)  $\frac{5}{6}$ ;

В)  $\frac{1}{3}$ ;

Г)  $\frac{2}{3}$ ;

Д)  $\frac{1}{6}$ .

2) Яка ймовірність того, що будь-яке вибране парне число поділиться на 2?

А) 0,2

Б) 0,5

В) 1

Г) неможливо відповісти

Д) 0

3) Дано карточки, на яких записані числа в діапазоні від одиниці до десяти. Знайти ймовірність того, що з вибраних навмання карток, добуток записаних на них чисел буде непарним.

А)  $\frac{3}{8}$

Б)  $\frac{2}{5}$

В)  $\frac{2}{9}$

Г)  $\frac{1}{2}$

Д)  $\frac{2}{7}$

4) Учень намалював в зошиті відрізок  $(-2; 3]$  і позначив навмання точку на цьому відрізку. Яка ймовірність того, що довжина відрізка від цієї точки до нуля буде більшою за одиницю?

А)  $\frac{1}{3}$

Б)  $\frac{2}{5}$

В)  $\frac{2}{3}$

Г)  $\frac{1}{2}$

Д)  $\frac{3}{5}$

5) У столовій сидить  $k$  дівчат і  $p$  хлопців, один з яких покинув стову. Після чого навмання просять учня підійти убрати зі столу. Яка ймовірність того, що попросили дівчину?

А)  $\frac{k}{k+p-1}$

$$\text{Б) } \frac{p}{k+p}$$

$$\text{В) } \frac{p-1}{k+p-1}$$

$$\text{Г) } \frac{k-1}{k+p-1}$$

$$\text{Д) } \frac{p}{k+p-1}$$

6) Дівчинку попросили назвати будь-яке натуральне число. Яка ймовірність того, що задане число буде більше нуля?

$$\text{А) } 1$$

$$\text{Б) } 0$$

$$\text{В) } \frac{1}{3}$$

$$\text{Г) } \frac{1}{2}$$

Д) неможливо визначити

7) Дано чотири призми, об'єм яких становить  $225\text{мл}^3$ ,  $225\text{мл}^3$ ,  $227\text{мл}^3$  та  $227\text{мл}^3$ . Навмання вибирають дві. Встановити ймовірність того, що призми, які виберуть будуть мати різний об'єм.

$$\text{А) } \frac{1}{2};$$

$$\text{Б) } \frac{1}{4};$$

$$\text{В) } \frac{1}{3};$$

$$\text{Г) } \frac{2}{3};$$

$$\text{Д) } \frac{3}{4}.$$

8) У столовій сидить  $k$  дівчат і  $p$  хлопців, одна з яких покинула стову. Після чого навмання просять учня підійти убрати зі столу. Яка ймовірність того, що попросили хлопця?

$$\text{А) } \frac{p-1}{k+p-1}$$

$$\text{Б) } \frac{k-1}{k+p-1}$$

$$\text{В) } \frac{p}{k+p}$$

$$\text{Г) } \frac{k}{k+p-1}$$

$$\text{Д) } \frac{p}{k+p-1}$$

9) Дівчинку попросили назвати будь-яке натуральне число. Яка ймовірність того, що задане число буде менше нуля?

$$\text{А) } 1$$

$$\text{Б) } 0$$

$$\text{В) } \frac{1}{3}$$

$$\text{Г) } \frac{1}{2}$$

10) В кошику лежать десять авокадо, три з яких уже розрізані. Яка ймовірність при виборі трьох авокадо дістати самі розрізані?

$$\text{А) } \frac{1}{120}$$

$$\text{Б) } \frac{1}{110}$$

$$\text{В) } \frac{3}{100}$$

$$\text{Г) } \frac{1}{90}$$

$$\text{Д) } \frac{3}{10}$$

11) Дано слово «Периметр», з якого навмання забирають літеру. Яка ймовірність того, що заберуть літеру «Р»?

$$\text{А) } \frac{1}{8}$$

$$\text{Б) } \frac{1}{8!}$$

$$\text{В) } \frac{2}{8}$$

$$\text{Г) } \frac{1}{4}$$

$$\text{Д) } \frac{1}{2}$$

12) Дано слово «Пальма», з якого навмання забирають літеру. Яка ймовірність того, що заберуть літеру «А»?

$$\text{А) } \frac{1}{3}$$

$$\text{Б) } \frac{3!}{6!}$$

$$\text{В) } \frac{1}{6}$$

$$\text{Г) } \frac{3}{6!}$$

$$\text{Д) } \frac{1}{2}$$

2. Google Forms – один із хмарних сервісів Google, зручний та надійний інструмент для створення опитування.

Наведемо приклад завдань, які можна запропонувати учням 11 класу при вивченні теми «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики (рис. 2.14, рис. 2.15)

1. У коробці лежать кульки, серед яких 6 зелених, 7 жовтих та 10 блакитних. Знайдіть ймовірність того, що ви дістанете жовту кульку. \* 1 балл

7/10

7/16

7/23

---

2. Підкидають гральний кубик два рази. Знайти ймовірність випадання того, що сума чисел, які випали, буде меншою за 5. \* 1 балл

7/36

5/9

1/9

1/6

---

3. В коробці лежать пряники. 7 з шоколадною начинкою і 9 з карамельною. Скільки способів є існує, щоб взяти один шоколадний пряник і один карамельний? \* 1 балл

56

16

2

Рис. 2.14. Приклад №1 тестів

4. Знайти розмах вибірки, якщо вона задана таким рядом: 7, 6, 8, 10, 3, 2, 4 \* 1 балл

10

4

6

Варіант 4

---

5. Знайти медіану вибірки, якщо вона задана таким рядом: 2, 3, 3, 5, 6, 7, 7, 7, 9 \* 1 балл

7

3

6

---

6. Знайти моду вибірки, якщо вона задана таким рядом: 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 9, 9 \* 1 балл

5

6

9

Рис. 2.15. Приклад №2 тестів

Хочеться відмітити, що можна створити не тільки тестові завдання, а завдання на вибір декількох відповідей, завдання на відповідність, що створить учням завдання різного рівня складності. Наведемо приклад (рис. 2.16, рис. 2.17):

7. У коробці лежать кубики, з яких 15 червоних, решта - сині. Яка кількість синіх кубиків, якщо ймовірність витягування синього кубика становить  $\frac{5}{8}$  1 балл.

25

40

18

8. Середній вік 9 спортсменів становить 17 років. Коли захворів 1 з спортсменів, то середній вік решти спортсменів почав становити 16 років. Скільки років спортсмену, який захворів?

23

24

25

**Рис 2.16. Приклад декількох можливих відповідей**

9. У вазі на столі стоять тюльпани, з них жовтих - 10, білих - 5. Скільки способів існує для того, щоб створити букет із 2 жовтих і 1 білого тюльпана? \*

Развернутый ответ

**Рис 2.17. Приклад розгорнутої відповіді**

Для надання учням доступу до форми можна використати розсилку на пошту, месенджери або ж створити QR-Code (рис. 2.18)



**Рис. 2.18. Посилання на тести**

Хмарний сервіс створює умови для розвитку таких «м'яких» навичок, як:

- Вміння навчатися та закріплювати свої знання (наприклад, при проведенні контрольних, самостійних та олімпіадних робіт);
- Вміння приймати рішення (при виборі кількох правильних відповідей);
- Вміння використовувати ІКТ для навчання;
- Логічне та критичне мислення (при проведенні соціологічних досліджень);



- Вміння раціонально розпоряджатися часом (виконувати завдання чітко у відведений час);

- Саморефлексія (за рахунок кінцевої оцінки за виконану роботу).

Google Forms слугує платформою для перевірки та засвоєння рівня набутих учнями знань як під час звичайних уроків, так і під час уроків з використанням ІКТ та інтерактивних методів навчання.

3. ZOOM, Google Meet, тощо – функції відео конференцій, які в час дистанційного навчання як ніколи стали актуальними.

Дистанційні відео конференції сприяють удосконаленню навичок:

- Вміння навчатися (завдяки самостійному вивченню матеріалу, адже на самостійне вивчення спрямоване дистанційне навчання);

- Вміння використовувати ІКТ для навчання;

- Навички комунікації (на прикладі взаємодії вчитель – учень);

- Логічне мислення (при вирішуванні математичних задач);

- Вміння раціонально розпоряджатися часом (виконувати завдання чітко у відведений час);

- Вміння публічного виступу (при демонструванні екрану або коротких відповідей на запитання вчителя).

При проведенні дистанційних уроків, для наочності доречно демонструвати презентацію. Наведемо приклад такої презентації (рис. 2.19 – рис. 2.21)



Рис. 2.19 Фрагменти презентації

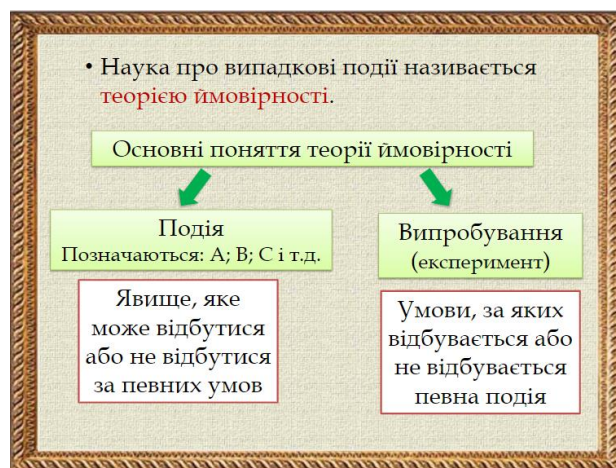


Рис. 2.20. Фрагменти презентації

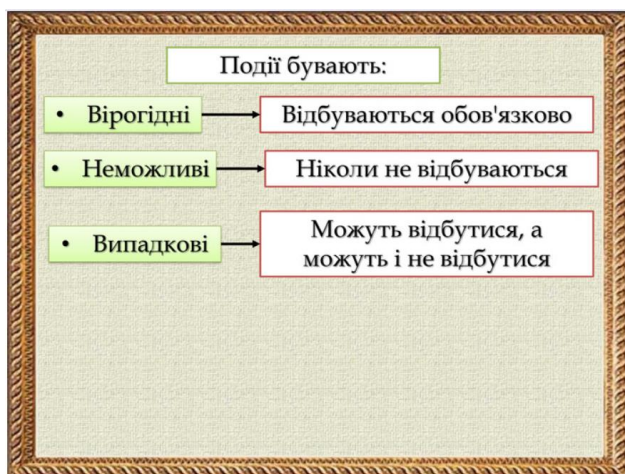


Рис. 2.21. Фрагменти презентації

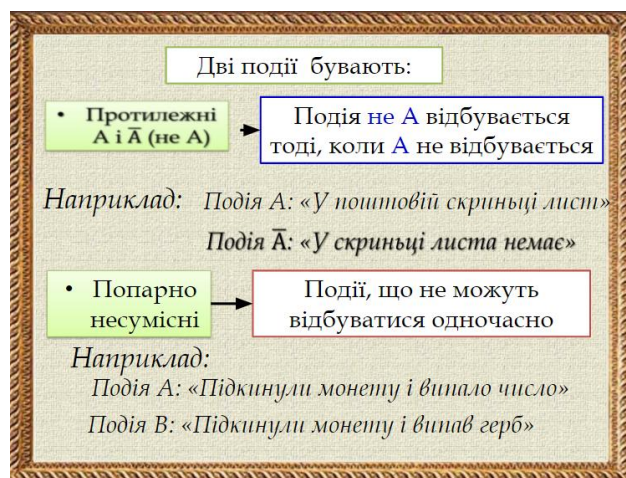


Рис. 2.22. Фрагменти презентації

Для розв'язання задач доречно використовувати таку функцію, як анімація. Щоб учні самостійно брали участь у обговоренні та підкріпили свою правильну відповідь поміткою на слайді (рис. 2.23, рис. 2.24). Наприклад:

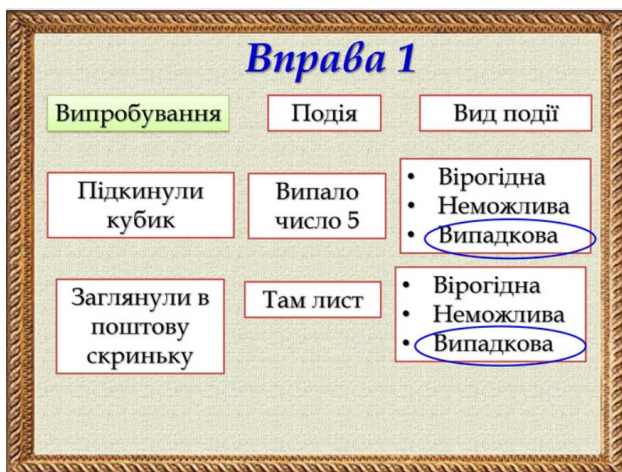


Рис. 2.25. Фрагменти презентації



Рис. 2.26. Фрагменти презентації

Для перевірки того, як учні зрозуміли навчальний матеріал під час онлайн заняття, доречно дати домашнє завдання, аналогічне до виконаного під час уроку. Його можна представити у вигляді завдання на останній сторінці презентації (рис. 2.27, рис. 2.28), а наступний урок почати з обговорення розв'язання домашнього завдання:

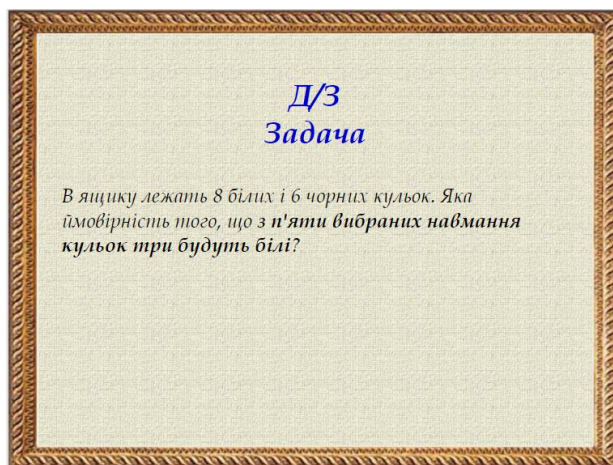


Рис. 2.27. Фрагменти презентації

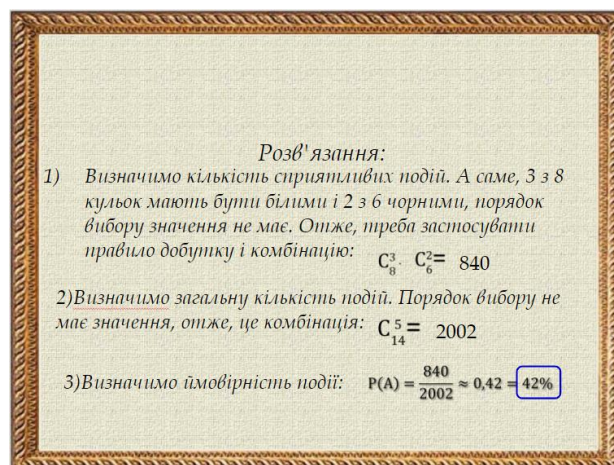


Рис. 2.28. Фрагменти презентації

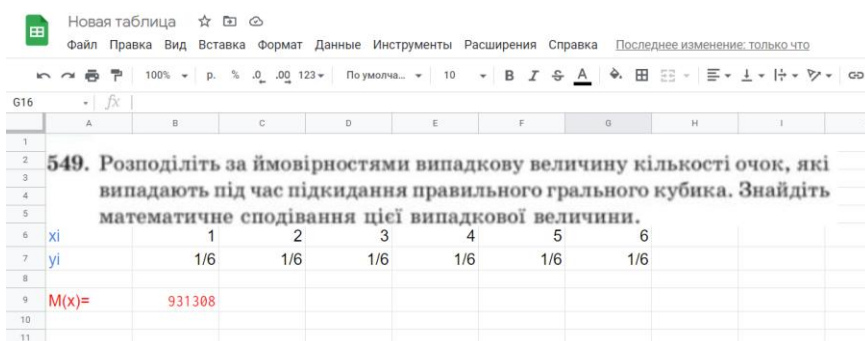
4. Google Excel – таблиця в хмарному середовищі Google, що дозволяє вираховувати складні формули, а за рахунок спільного доступу працювати одночасно з колективом класу.

Робота у Google Excel за рахунок одночасної роботи сприяє формуванню

наступних soft skills:

- Вміння використовувати ІКТ для навчання;
- Навички комунікації (при обговоренні шляхів вирішення задачі або певних алгоритмів)
- Ораторське мистецтво та публічний виступ (при проведенні соціологічних досліджень та вирішенні задач);
- Вміння навчатися та використовувати набуті знання;
- Логічне мислення (при введенні формул та обчисленні результатів);
- Вміння раціонально розпоряджатися часом (виконувати завдання чітко у відведений час);
- Саморефлексія (під час введення формул);
- Вміння працювати в команді (під час інтерактивного уроку).

Покажемо приклад роботи на уроці з гугл таблицями (рис. 2.29.):



The screenshot shows a Google Sheet with the following content:

549. Розподіліть за ймовірностями випадкову величину кількості очок, які випадають під час підкидання правильного грального кубика. Знайдіть математичне сподівання цієї випадкової величини.

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$y_i$	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6
$M(x) =$	931308					



**Рис. 2.29. Використання Google таблиць на уроках математики**

5. Google Classroom – безкоштовний онлайн сервіс для навчальних закладів, а також всіх, хто хоче створити навчальний курс.

Платформа Google Classroom при дистанційному навчання дозволяє зберігати всі навчальні матеріали, необхідні для учнів, в так званій умовній папці, яка має назву «курс». Переваги даної платформи в тому, що в будь-який час можна отримати доступ до уроків, а також на основі їх вчителю створити завдання, яке учень повинен здати на оцінювання. Після перевірки учням

приходить повідомленням з оцінкою і коментарем, якщо він є. Ще однією з позитивних сторін Google Classroom є можливість прямого спілкування з вчителем через коментарі.

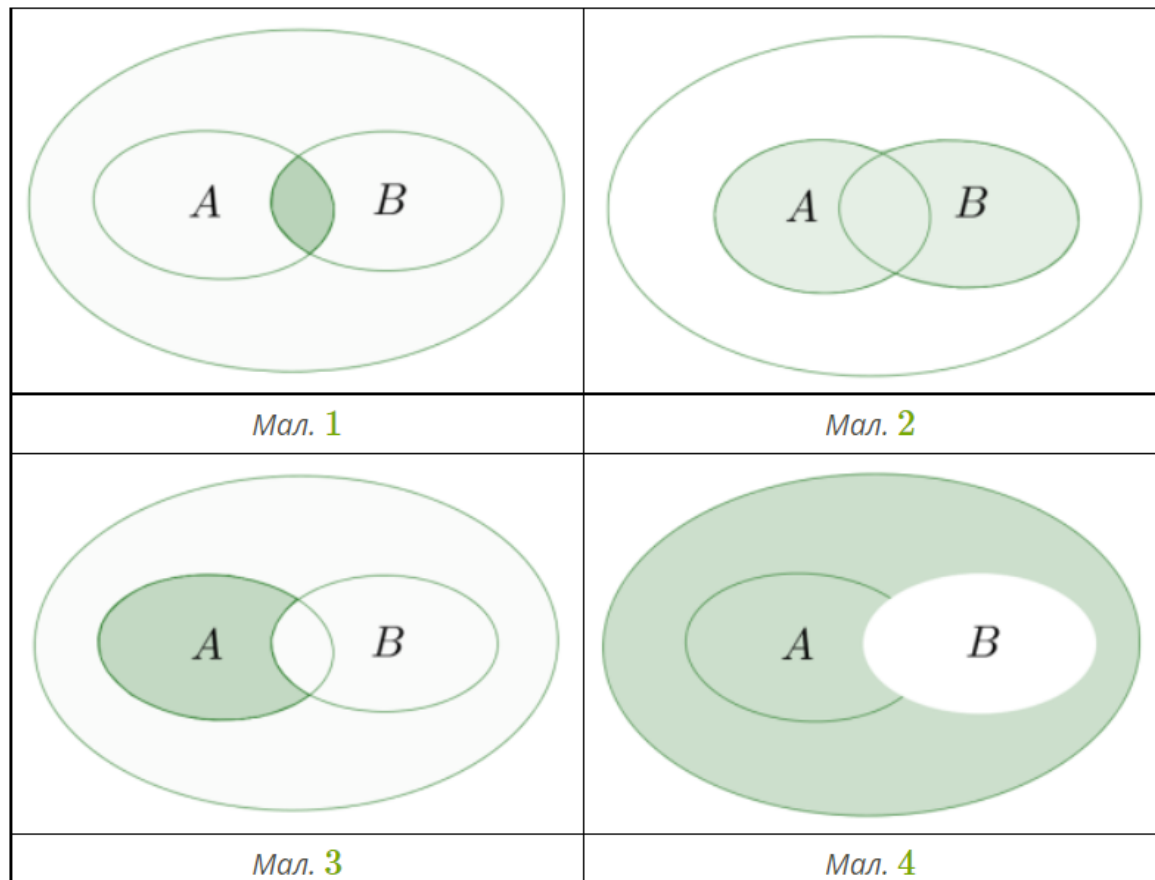
Завдяки сервісу Google Classroom вчитель може розвивати або удосконалювати наступні «м'які» навички:

- Вміння навчатися та використовувати набуті знання (за рахунок різних типів завдань що стосуються теми, яка вивчається)
- Здатність до саморефлексії (завдяки тому, що є можливість перегляду оцінок і коментарів вчителя);
- Вміння логічного мислення (наприклад, при вирішенні задач математичного змісту);
- Прийняття рішень (при тестовій формі завдань);
- Вміння раціонально розпоряджатися часом (виконувати завдання чітко у відведений час);
- Критичне мислення (шляхом відкидання точно неправильних відповідей);
- Вміння використовувати ІКТ для навчання.

Наведемо приклад завдань, які можна розташувати на платформі Google Classroom, щоб перевірити, як учні можуть застосовувати набуті знання під час онлайн уроків на практиці при самостійному вирішенні:

*Завдання:* На малюнку (рис 2.30) зображені події A і B. Велике коло – це множина всіх результатів випробування, кола A і B – відповідно події цього випробування.

За результатами малюнка, написати результат випробування (наприклад, дві події відбулися одночасно, не відбулося жодної події і т.д.). Придумати приклад випробування, що відповідатиме даному малюнку.



**Рис. 2.30. Малюнок до задачі**

*Завдання:* В холодильнику лежать 2 види бутербродів: з ковбасою та сиром. Навмання вибирають 2 з них. Нехай подія  $A$  означає, що взяті бутерброди обидва будуть з ковбасою, а подія  $B$  – витягнуті бутерброди будуть різні, тобто один з сиром, інший з ковбасою. Написи, що означають наступні події:

$$A+B$$

$$A*B$$

$$\bar{A}$$

$$\bar{B}$$

$$\overline{A * B}$$

В період такої модернізації суспільства і дистанційного навчання є ще дуже багато сервісів, які створюють умови для формування «м'яких» навичок,

наприклад, Moodle, Хмарні сервіси Google, відео-уроки, Всеукраїнська школа онлайн, тощо. На наведених прикладах ми показали, що використання ІКТ позитивно впливає на розвиток та формування різносторонньої особистості.

### **2.3. Використання інтерактивних технологій в навчання стохастики для розвитку в учнів soft skills**

Інтерактивне навчання – це різновид навчання, суть якого полягає у переході від діалогу (взаємодії) «вчитель – учень» до «учень - учень» (група учнів). По-іншому ще називають «діалогове навчання». Інтерактивні форми навчання допомагають вчителю не тільки зацікавити учнів, а й змотивувати на активну участь у роботі на уроці, також сприяють розвитку soft skills, особливо таких, як перш за все навички комунікації.

Доречно буде розглянути інтерактивне навчання на прикладі теорії ймовірностей і математичної статистики, звертаючи увагу на soft skills, які при цьому формуються.

#### **1. Взаємонавчання**

Цей вид інтерактивного навчання полягає у засвоєнні знань, але коли нову тему пояснює не вчитель, а сам учень, тобто сусід по парті або учасник команди. Певні учні опрацьовують теоретичний або практичний матеріал, а потім пояснюють іншим. Ця діяльність може бути, як в парах, так і маленьких групах. Завдання вчителя – перевірити, які учні засвоїли самостійно вивчений матеріал, а також внесення правок та підсумків (якщо вони є).

Наведемо приклад взаємонавчання при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики:

Розглянемо тему в курсі алгебри 11 класу за підручником, авторами якого є Є. П. Нелін та О. Є. Долгова, «Комбінації» [21]. Як завдання учням можна запропонувати: вивчити означення поняття «комбінація без повторень», формули, яка обчислює комбінацію без повторень. Після самостійного

вивчення, а також навчання своїх однокласників, рівень сформованості знань вчитель може перевірити на прикладі найпростішої задачі на застосування вищезазначеної формули.

*Задача:* З вази із фруктами, у якій лежить 10 різних яблук і 5 різних груш, потрібно вибрати 2 яблука й 3 груші. Скількома способами можна виконати такий набір?

*Розв'язання:* Два яблука ми можемо вибрати  $C_{10}^2$  способами, а три груші можна вибрати  $C_5^3$ . Тоді, щоб вибрати два яблука і три груші застосуємо правило добутку:

$$C_{10}^2 * C_5^3 = \frac{10*9}{1*2} * \frac{5*4*3}{1*2*3} = 450 \text{ (способів)}$$

*Відповідь:* 450 способів

Для перевірки рівня набуття знань, можна виділяти час наприкінці уроку для обговорення легких задач, відповідь на які можна дати усно. Наприклад:

1. Скільки існує способів розкладу уроку в 11 класі на день, якщо кількість предметів 6?

А) 36

Б) 6

В) 720

Г) 120

2. Скількома способами можна посадити 8 дерев біля школи, якщо вирили 8 ям?

А) 16

Б) 40320

В) 40032

Г) 64

3. Обчисліть:  $8! + 3!$

А) 11!

Б) 40326



В)  $11 \cdot 10^5$

Г) 250939

4. Обчисліть  $2 \cdot 6! - 5^2$ 

А) 1415

Б) 20765

В) 135426

Г)  $12! - 25$

5. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з цифр 6, 7, 8, 9 і 1 без повторень, щоб парні цифри не були поруч?

А)  $P_5$

Б)  $P_4 \cdot P_2$

В)  $P_5 - P_4 \cdot P_2$

Г)  $P_5 - P_3 \cdot P_2$

6. Скільки способів є для того, щоб одна із 5 осіб поїхала в магазин за хлібом на велосипеді, якщо всі вміють на ньому їздити?

А) 25

Б) 5

В) 120

Г) 5!

Якщо зазначати «м'які» навички, які формуються при такому виді навчання, можна перелічити наступні:

- Комунікація (спілкування з напарником або іншими учасниками команди);
- Вміння навчатися та застосовувати знання (самостійне опрацювання теми);
- Вміння доносити свою думку та виступати на публіці (при поясненні навчального матеріалу);
- Навичка раціонально розподіляти час (обмеженість часу уроку, а

саме відведеної кількості хвилин для вирішення завдання).

## 1. Метод реклами

В сучасному житті реклама зустрічається на кожному кроці: по телевізору, в месенджерах, Інтернеті, білбордах, тощо. Тому учням буде цікавим цей сучасний метод. Суть методу полягає у рекламуванні того чи іншого математичного поняття.

*Наприклад:* Зробити рекламу наступним математичним поняттям: інтеграл, рівняння, статистика, множина, подія.

Учням виділяється певний час на роздум концепції своєї математичної реклами, після чого вони презентують свої відповіді.

Даний тип завдань не тільки розвиває творче мислення, а формує наступні soft skills:

- Вміння виступати на публіці та ораторське мистецтво (презентація відповіді);
- Вміння застосовувати набуті знання (щоб «рекламувати» математичне поняття, потрібно володіти знаннями, що відображують його головну сутність);
- Вміння нестандартно мислити (від час роботи над завданням);
- Вміння використовувати ІКТ ( пошук ідей, супроводжуючої музики, тощо, при дозволі вчителя);
- Навичка раціонально розподіляти час (обмеженість часу уроку, а саме відведеної кількості хвилин для вирішення завдання).

## 2. Робота в парах

Універсальний інтерактивний метод, при якому учні працюють виключно в парах, спрямовуючи свою діяльність на загальний результат. Переваги такого методу в тому, що для нього можна використовувати різний тип завдань.

Наведемо приклад завдань, що можна використовувати для інтерактивного методу навчання, а саме роботи в парі:

1 пара: Студентка протягом семестру отримала 45 оцінок, серед яких 7 п'ятірок, 22 четвірки та 16 трійок. Обчисліть середній бал студентки. (№ 20.11 підручника)

$$\text{Розв'язання: } x = \frac{7 \cdot 5 + 22 \cdot 4 + 16 \cdot 3}{45} = \frac{35 + 88 + 48}{45} = \frac{171}{45} = 3,8$$

Відповідь: 3,8

2 пара: телефонна компанія хоче дізнатися про кількість телефонних дзвінків, які робить людина протягом доби. Дані щодо 100 людей подано нижче (рис.2.31) Обчисліть розмах, середнє значення, медіану та моду цієї вибірки.

### Телефонні дзвінки працівників за добу

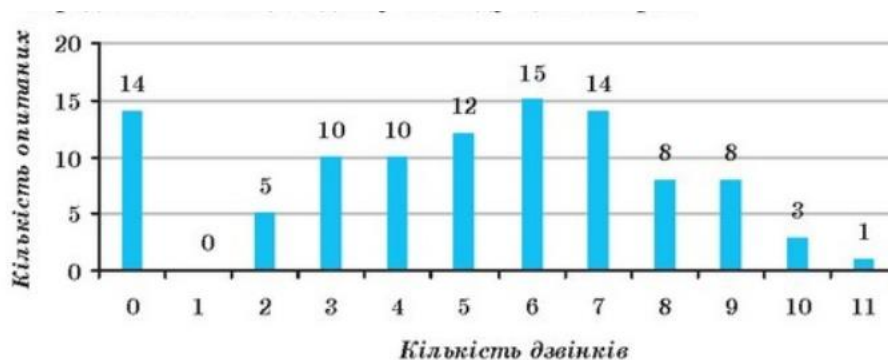


Рис. 2.31 Діаграма

$$\begin{aligned} \text{Розв'язання: } x &= \frac{14 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 5 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 10 \cdot 4 + 12 \cdot 5 + 15 \cdot 6 + 14 \cdot 7 + 8 \cdot 8 + 8 \cdot 9 + 3 \cdot 10 + 1 \cdot 11}{100} = \\ &= \frac{10 + 30 + 40 + 60 + 90 + 98 + 64 + 72 + 30 + 11}{100} = \frac{505}{100} = 5,05 \end{aligned}$$

Відповідь: 5,05

Робота в парах сприяє розвитку:

- Комунікаційних здібностей та умінню домовлятися (при роботі в парі над задачею);
- Умінню домовлятися, доносити свою точку зору (при обговоренні алгоритму розв'язання);
- Вмінню навчатися та застосовувати свої знання (при розв'язуванні задачі).

### 3. Мікрофон

Ця інтерактивна форма навчання дозволяє висловити кожному з учнів свою думку з того чи іншого запитання, а також їх відповідь буде впливати на результат завдання. Наведемо приклад, який можна застосувати до методу «мікрофон» при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики.

*Задача:* Провести опитування серед учнів класу та дізнатися моду, медіану та середнє значення годин/тиждень, які учні проводять за гаджетами.

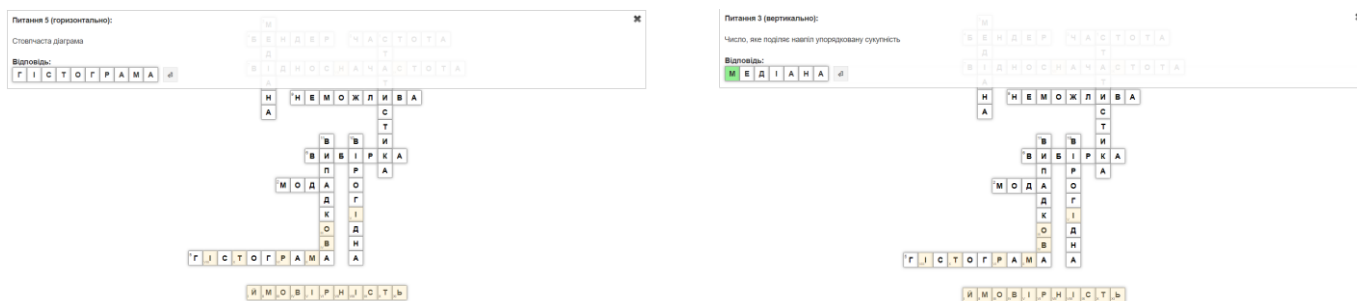
За допомогою вправи «мікрофон» вчитель може навчитися:

- Уважно слухати думку оточуючих (при відповідях учнів);
- Застосовувати набуті знання (при підрахунку моди, медіани, середнього значення).

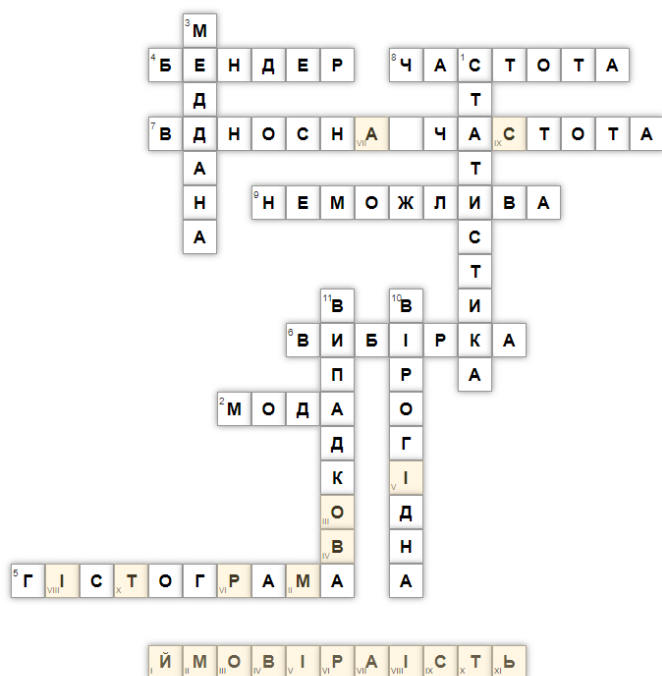
### 4. Кросворд

Зазвичай кросворди використовують на початку уроку як актуалізацію опорних знань, умінь, навичок. Завданням кросворду на уроках математики може бути перевірка рівня володіння математичними термінами.

Розглядаючи курс алгебри 11 класу, а саме тему «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики» можна навести розробку кросворда в середовищі Learning Apps (рис 2.32, рис 2.33).



**Рис. 2.32. Фрагмент кросворду**



**Рис. 2.33. Посилання на кросворд**

Відповідаючи на запитання кросворда, учні формують:

- Навички комунікації (при взаємодії один з одним);
- Застосування набутих знань (при пригадуванні визначення термінів);
- Вміння використовувати ІКТ для навчання (якщо кросворд представлений на якійсь з онлайн платформ);
- Вміння раціонально розподіляти час (якщо запропонувати завдання на швидкість, мотивуючи учнів гарною оцінкою серед тих, хто перший дізнається ключове слово кросворда).

5. Брейнстормінг ( в перекладі з англ. означає «метод мозкової атаки» або «метод мозкового штурму») - оперативний спосіб вирішення задач, що полягає у командній роботі та націлений на генерацію максимальної кількості ідей.

Прикладом «мозкової атаки» є коротке опитування по матеріалу минулого

уроку. Наведемо один з варіантів короткого «мозкового штурму» від час вивчення стохастики:

Наведіть приклади випадкових подій;

Наведіть приклади неможливих подій;

Наведіть приклади неможливих подій.

Даний метод сприяє максимальній генерації ідей від всіх учнів класу, що сприяє формування вміння застосовувати набуті знання, удосконалює вміння виступати на публіці, навичку переконливості, а також комунікацію.

#### 6. Групові дискусії

Групова дискусія на прикладі навчання математики може бути за рахунок вирішення проблемних ситуацій, а саме задач, які мають декілька шляхів вирішення. Обговорення з колективом класу раціонального шляху вирішення задачі і буде груповою дискусією. Такими завданнями можуть ще слугувати завдання з зірочкою або олімпіадні, що створюють труднощі для учнів під час їх розв'язання.

*Завдання:* розв'язати рівняння  $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$ .

*Розв'язання:*  $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$

$$(x^2)^2 + 5x^2 + 4 = 0;$$

Нехай  $x^2 = t$ , тоді будемо мати

$$t^2 + 5t + 4 = 0;$$

*I За теоремою Вієта:*

$$t_1 = 4;$$

$$t_2 = 1;$$

*II За дискримінантом:*

$$D = \frac{25 - 4 * 4 * 1}{2} = 9, D > 0;$$

$$t_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{9}}{2}$$

Обернена заміна дає:

$$x^2 = 4;$$

$$x = \pm 2;$$

$$x^2 = 1; \quad x = \pm 1;$$

Відповідь: +2, -2, 1, -1.

Дискусія полягає у пошуку шляху розв'язання даного рівняння, назви його виду та алгоритму, а також чи використовувати для пошуку коренів теорему Вієта, чи дискримінант.

Дискусія передбачає розвиток наступних soft skills, таких як:

- Вміння логічного мислення та застосування набутих знань (при вирішенні рівняння);
- Вміння висловлювати думку (при вирішенні шляху розв'язку).

### 7. Ротаційні трійки

Клас розбивається на групи по 3 чоловіка, кожен учень групи має свій номер: 0, 1 або 3. Всі трійки повинні утворити коло. Суть розрахунку за номерами полягає у наступному: учні з номером 0 завжди будуть сидіти на своїх місцях, учні з номером 1 будуть переходити до сусідньої трійки за годинниковою стрілкою, учні з номером 2 будуть переходити до трійки, пропускаючи одну, проти годинникової стрілки, тобто при такому переході буде формуватися нова команда.

Для такого виду інтерактивного навчання можна запропонувати наступні завдання (кожне завдання виконується у новій трійці), які покажемо на прикладі одного з варіантів. Завдання створені з метою закріплення знань з таких тем: «Сполучення, перестановка, розміщення».

1. Спростити: а)  $\frac{(n+1)}{n!}$     б)  $\frac{1}{(n+1)!} + \frac{1}{n!}$

2. Обчислити: а)  $7! - 5!$     б)  $\frac{7!+5!}{6!}$

3. Є 9 нападаючих, 5 захисників і 3 вратарі. Скількома способами можна утвердити склад футбольної команди, якій необхідно 3 нападаючих, 1 вратар та 2 захисника?

4. Розв'язати рівняння:  $\frac{(n+2)!}{n!} = 72$

5. Розв'язати рівняння:  $C_{x+1}^{x-1} = 21$ , де  $n \in N$
6. Розв'язати рівняння:  $\frac{A_{x+1}^4}{P_{x-1}} + \frac{P_{x-4}}{P_{x-1}} = 15$
7. З 10 гуртків учень повинен обрати лише 2, скількома способами можна це зробити?

Інтерактивний метод навчання у вигляді ротаційної трійки сприяє розвитку та формуванню таких «м'яких» навичок:

- Вміння працювати в команді та навички комунікації (при обговоренні завдання та пошуку шляхів вирішення);
- Вміння застосовувати набуті знання для навчання та логічне мислення (при обчисленні або вирішенні задачі);
- Вміння висловлювати свою думку (при дискусійних ситуаціях);
- Вміння раціонально розподіляти час (цьому сприяє обмеженість часу уроку).

#### 8. Робота над помилками:

Даний інтерактивний метод можна подати у вигляді перевіреної роботи, де є якісь замітки від вчителя, але не виставлена оцінка. Учням пропонується самостійно знайти та зробити роботу над помилками.

Основною задачею роботи над помилками є розвиток саморефлексії.

#### 9. Робота над проектом

Наприклад, для того, щоб розвивати такі «м'які навички» учнів як управління проектами, комунікація та критичне мислення ми пропонували учням взяти участь у проекті «Два кубики – пара». Учні підкидали пари кубиків, досліджували, які з чисел, що є сумами очок на верхніх гранях кубиків, випадають найчастіше, складали частотні таблиці (фрагмент подано в табл. 2.1), обчислювали відносні частоти як за зведеними даними, так за індивідуальними профілями, будували профілі, обговорювали, які закономірності можна відстежити, якщо випробування буде масовим. Іншим напрямом участі у



проекті було відшукання програм-генераторів, програм-симуляторів викидання пари кубиків. Окремі учні створювали власні програми на мові програмування, презентували іншим учасникам те, як вони працюють [27].

*Таблиця 2.1.*

**Фрагмент таблиці з результатами експерименту «Два кубика»**

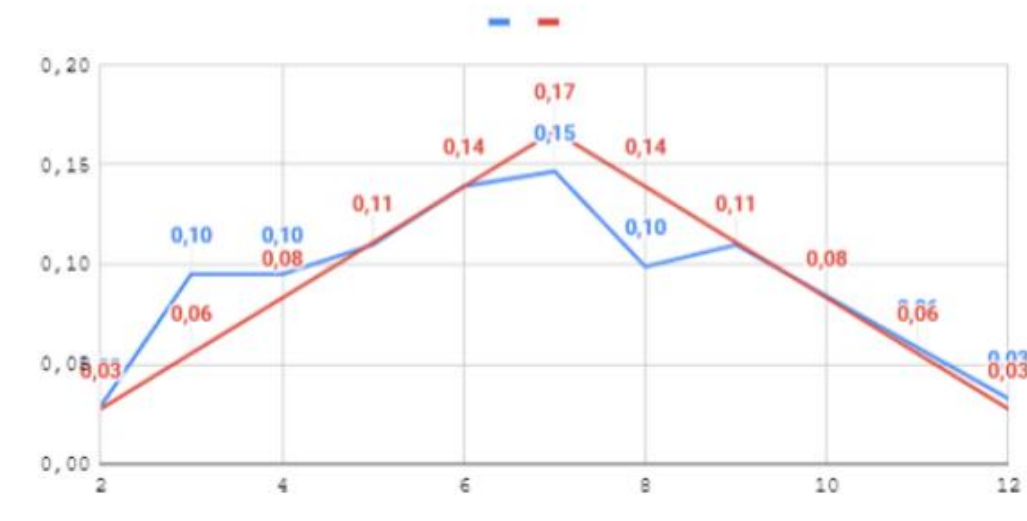
№	П.І. учня	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума
1	В.А.	1	5	3	3	4	2	0	1	0	1	0	20
2	Д.О.	1	3	2	2	5	2	0	1	3	1	2	22
3	К.У.	2	6	5	6	4	10	2	8	3	2	2	50
4	К.А.	1	3	2	6	7	8	2	2	4	2	1	38
5	М.А.	0	3	4	5	6	6	10	8	5	3	0	50
6	П.О.	0	2	5	4	10	7	9	3	6	3	1	50
7	Ш.Д.	3	4	5	4	2	5	4	7	2	4	3	43
Сума		8	26	26	30	38	40	27	30	23	16	9	273
Відн. частота		0.03	0.10	0.10	0.11	0.14	0.15	0.10	0.11	0.08	0.06	0.03	1.00
Ймовірність		0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.14	0.11	0.08	0.06	0.03	1

Говорячи про даний експеримент, можемо сказати, що учням досить цікаво долучатися до методу проєктів, майже не потрібно мотивувати їх до роботи. Сам метод проєктів – гарне застосування для учнів середньої та старшої школи.

На основі таблиці з результатами експерименту та завдяки проведеному дослідженню можна обчислити відносні частоти та побудувати полігон відносних частот та полігон ймовірностей (діаграма 2.7.)

*Діаграма 2.7.*

Полігон ймовірностей та полігон відносних частот



Полігон ймовірностей та полігон відносних частот

#### 10. Ажурна пилка

Суть ажурної пилки в ході проведення інтерактивного уроку математики представляє собою розділення учнів на так звані «домашні групи». Кожній групі пропонуються завдання, які необхідно розв'язати. Після чого один з учасників команди переходить до сусідньої групи, тим самим утворюється нова група. Учень, який прийшов до нової групи пояснює всім її учасникам розв'язок задачі, яку вони розв'язали у «домашніх» групі. Завдання вважаються виконаними, коли всі учні повернулися до «домашніх» груп і мають розв'язки всіх задач. Як підсумок роботи, вчителем може здійснюватися контроль знань. Приклад контролю знань після застосування як інтерактивних технологій, так і різних методів, засобів навчання наведений в додатках [27].

Покажемо, яким чином можна застосувати ажурну пилку при вивченні означень ймовірності, а саме класичного та геометричного означення ймовірності, при знаходженні відносних частот.

Розділемо клас на 3 групи. Нехай перша розв'язує задачі на пошук

ймовірності за класичним означенням:

Задача 1: Кидають 2 монетки. Яка ймовірність того, що випаде дві решки?

Задача 2: Кидають 2 гральні кубика. Яка ймовірність випадання 6 очок?

Задача 3: В садочку 1300 дітей, 5 з них має особливі освітні потреби. Яка ймовірність вранці зустріти таку дитину?

Задача 4: Два дідуся грають в нарди. Ожин з них підкидає 2 кубика. Знайти ймовірність випадання однакових цифр на обох кубиках.

Задача 5: 3 карточок склали слово «РОЗПОРЯДОК». Витягуючи одну з них, ймовірність яку літеру витягнути найбільша? Назвати рівноімовірні події.

Другій групі запропонувати такі задачі на обчисленні ймовірності за геометричним означенням.

Задача 1: Відкладено відрізок  $[c;d]$ . Знайти ймовірність відкладання точки на даному відрізку так, щоб ця точка попала в інтервал  $[\xi;\gamma]$ , де  $\xi > c$ ,  $\gamma < d$ .

Задача 2: На малюнку зображено коло, радіусом  $r$ . Навмання поставили точку в середині цього кола. Яка ймовірність того, що ця точка буде знаходитися в центрі вписаного рівностороннього трикутника?

Задача 3: На інтервалі від  $-1$  до  $1$  вибрали два числа. Знайти ймовірність того, що сума квадратів цих чисел не буде перевищувати  $1$ .

Задача 4: Вибирає рандомне число так, щоб воно відповідало умові:  $x$  і  $y$  знаходиться на інтервалі від  $0$  до  $1$ . Обчислити ймовірність того,  $y \leq x^2$

Задача 5: Час зустрічі було назначено на період з  $17:00$  до  $18:00$ . Якщо кожен з цієї пари, що повинна зустрітися, прийде у зручний час, яка ймовірність їм зустрітися?

Третя група працюватиме над розв'язуванням:

Задача 1: Результати (в кг) продажу м'яса за день на ринку: 50, 67, 10, 45, 65, 70, 100, 15. Знайти вибірккові характеристики: моду, медіану, розмах, середнє значення.

Задача 2: З 10 опитаних рівень заробітної плати складає: 6500, 7900, 20000, 10200, 5000, 0, 7800, 5649, 12000. Знайти вибіркові характеристики: моду, медіану, розмах, середнє значення.

Задача 3: заповнити таблицю

Варіанта	10	15	20	25	30
Частота	6	5	3	2	4
Відносна частота					

Задача 4: За самостійну роботу з математики отримали таку кількість балів 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 така кількість учнів відповідно 4,2,5,6,8, 4,3,2, 1. Скласти частотну таблицю, таблицю відносних частот, побудувати полігон.

Задача 5:

Вид інтерактивного навчання створює умови для розвитку «м'яких» навичок, які перелічимо нижче:

## ВИСНОВКИ

Актуальність магістерської роботи визначається необхідністю дослідження і визначення шляхів розв'язання проблем формування та удосконалення «м'яких» навичок на базі середньої школи у процесі навчання математики, а саме при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики.

Відповідно до поставленої мети та завдань магістерської роботи було здійснено цілісний науковий аналіз проблеми навчання стохастичних навичок у учнів, також досліджено ефективні методи та засоби, завдяки яким підвищується рівень сформованості на прикладі вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики. Завдяки дослідженню було досягнуто таких результатів:

- Проаналізовано зміст і сутність поняття soft skills, зроблено порівняльний аналіз між поняттями soft skills і hard skills, показано значення кожної з ТОП «м'яких» навичок, необхідних у житті та подальшій професії
- Систематизовано теоретичний матеріал щодо ролі «м'яких» навичок в контексті вивчення математичних наук
- Проаналізовано зміст стохастичної лінії у підручниках з математики профільного рівня, проведено розбір завдань залежно від soft skills, які вони можуть розвивати; досліджено умови, що сприяють формуванню «м'яких» навичок в учнів загальноосвітніх шкіл.
- На основі освітньої програми розроблено та підібрано різні типи завдань з стохастичних навичок, виконання яких сприяє формуванню «м'яких» навичок в учнів.

Завдяки аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури, що відповідала темі магістерської роботи, ми дійшли до висновку, що розвиток soft

skills повинен відбуватися якомога раніше задля формування тих головних навичок, які формують висококваліфіковану різносторонню особистість, яка зможе знайти своє місце у сучасному суспільстві. Однією з основних задач вчителя – є формування «м'яких» навичок, використовуючи різні форми, методи та засоби навчання. Головне довести до свідчення учнів інформацію про важливість формування soft skills для їх подальшого життя і кар'єри, щоб змотивувати їх на удосконалення перш за все навичко комунікації та роботи в команді, якими вони вже повинні володіти.

Проаналізувавши зміст і сутність поняття «soft skills», ми з'ясували, що під «м'якими» навичками в науковій літературі розуміють сукупність неспеціалізованих надпрофесійних навичок, які дозволяють вписатися в робочий колектив (команду), які відповідають за успішну і продуктивну роботу, які не пов'язані з певною професією чи сферою діяльності. В певній мірі протилежним поняттям до soft skills є поняття «hard skills», що включають в себе виключно професійні навички, які безпосередньо пов'язані з сферою діяльності.

Також ми виявили, що формувати «м'які» навички можна на базі школи, наприклад, вивчаючи математичні науки. Нами було розглянуто стохастичну лінію, що в 11 класі мали таку назву: «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики», проаналізовано шкільні підручники за даної тематики.

Зміст роботи з учнями визначається на базі освітньої програми, що розроблена МОН України [17], яка реалізуються в школах, ліцеях, тощо. Щоб формувати навички soft skills не обов'язково «відходити» від класичної навчальної програми (проводити виховні і позакласні заходи), а сприяти формуванню даних навичок можна на звичайному уроці. Вивчення стохастики в шкільному курсі алгебри – чудова можливість формування та удосконалення «м'яких» навичок. Різні типи завдань та їхня різнорівнева складність, що у

підручниках алгебри 11 клас з поглибленим вивченням математики, авторів: А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір [15] та академічного та профільного рівня Є.П. Нелін, О.Є. Долгова [21] дає можливість створення різних вправ, що допоможуть в розвитку вищезазначених навичок soft skills.

Дослідивши можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій і методів інтерактивного навчання, ми дійшли до висновки, що вищезазначені можливості сприяють формуванню, розвитку і удосконаленню таких м'яких навичок, як: комунікація, вміння працювати в команді, висловлювати свої думки, вміння раціонально розподіляти час, логічне, критичне та творче мислення, лідерські якості, вміння вчитися та застосовувати набуті знання, тощо.

Використовуючи хмарні сервіси Google перед учнями відкриваються можливості активної участі у навчальному процесі, поліпшення навичок володіння ІКТ для навчання. Платформа Learning Apps та Google Forms слугує для перевірки рівня навчальних досягнень, сприймання та засвоєння матеріалу, тощо.

Інтерактивні форми навчання націлені на формування відносин учень – учень, що само собою удосконалює навички міжособистісного спілкування та взаємодії в колективі.

Отже, за допомогою різних форм, методів та засобів навчання можна не тільки звернути увагу на навчальний матеріал, а й допомогти учням почати формувати ту різносторонню особистість, яка буде завжди розвиватися та працювати, дивлячись на перспективи та новації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання та впровадження ІКТ на уроках. URL: [https://inna-semeniuk.com/dlya-vchiteliv/na-dopomogu-vchitelyu matematiki/vikoristannya-ikt-na-urokakh-matematiki/](https://inna-semeniuk.com/dlya-vchiteliv/na-dopomogu-vchitelyu_matematiki/vikoristannya-ikt-na-urokakh-matematiki/)
2. Десять «м'яких» навиків, важких для кар'єри. URL: <https://www.work.ua/ru/articles/career/1109/>
3. Жалдак М. І., Біляй І.М. Стохастика : посіб. для вчителів. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. 304 с. URL: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/navchalni-posibnyky-ta-pidruchnyky> (дата звернення: 30.06.2020).
4. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів. Київ: Шкільний світ, 2006. 120 с.
5. Жалдак М. І., Біляй І.М., Михалін Г.О. Початки стохастики : факультативний курс для учнів старшої школи. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. 163 с. URL: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/navchalni-posibnyky-ta-pidruchnyky> (дата звернення: 30.06.2020).
6. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.: за ред. Г.О. Михаліна. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
7. Жукова Оксана. Розвиток soft skills в учнів загальноосвітніх шкіл у процесі позакласної роботи через вирішення математичних задач у форматі гри. *Наукові записки кафедри педагогіки*. Харків, 2020. Вип. 47. С. 23, 25-29. URL: [https://www.researchgate.net/publication/348651084\\_ROZVITOK\\_SOFT\\_SKILLS\\_V\\_UCNIV\\_ZAGALNOOSVITNIH\\_SKIL\\_U\\_PROCESI\\_POZAKLASNOI\\_ROBOT\\_I\\_CEREZ\\_VIRISENNA\\_MATEMATICHNIH\\_ZADAC\\_U\\_FORMATI\\_GRI](https://www.researchgate.net/publication/348651084_ROZVITOK_SOFT_SKILLS_V_UCNIV_ZAGALNOOSVITNIH_SKIL_U_PROCESI_POZAKLASNOI_ROBOT_I_CEREZ_VIRISENNA_MATEMATICHNIH_ZADAC_U_FORMATI_GRI)
8. ЗНО-онлайн. Тести ЗНО онлайн з предмету «Математика» URL:



<https://zno.osvita.ua/mathematics/>.

9. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 576 с.

10. Крамаренко Т. Г. Забезпечення компетентнісного підходу у навчанні теорії ймовірностей та математичної статистики майбутніх учителів фізики. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редрада.- К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2018. №20(27). С. 50-56. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/2300>

11. Крамаренко Т. Г. Удосконалення підготовки учителя математики до використання ІКТ у навчанні стохастички учнів з особливими освітніми потребами. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. № 22 (29). С. 102-108. URL : <https://sj.npu.edu.ua/index.php/kosn/index>

12. Крамаренко Т. Г., Ухова О.М. Використання GeoGebra у навчанні теорії ймовірностей і математичної статистики. Нові інформаційні технології в освіті для всіх : безперервна освіта : Восьма міжнародна конференція ІТЕА-2013 (Київ, 26-27 листопада, 2013 р.) : матеріали доповідей та виступів. – Київ, 2013. С. 77-84.

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

14. Математика: посібник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / А. М. Капіносов, Г. І. Білоусова, Г. В. Гап'юк та ін. ; за ред. В. В. Корольського. 3-є вид., перероб. і доп. Тернопіль: Підручники і

посібники, 2012. 416 с.

15. Мерзляк А. Г., Номіровський, Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. 11 клас : підруч. для загальноосвіт. навчальн. закладів : академ. рівень, проф. рівень. Харків : Гімназія, 2011. 431 с. 30. Міністерство освіти і науки України. Всеукраїнська школа онлайн. URL: <https://lms.e-school.net.ua>.

16. Мерзляк А. Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів середньої загальної освіти. Харків : Гімназія, 2019. 352 с.

17. Міністерство освіти і науки України. Освітні програми. Навчальні програми для 10-11 класів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

18. Мягкие навыки для жизни и карьеры. URL: [https://auca.kg/uploads/manual%20developing%20soft%20skills%20for%20high%20school%20students%20\(1\).pdf](https://auca.kg/uploads/manual%20developing%20soft%20skills%20for%20high%20school%20students%20(1).pdf)

19. Нагорна Анна. Формирование гибких навыков (soft skills) в процессе изучения дисциплины «Педагогические технологии межкультурной коммуникации» в техническом вузе. *Международный научно-исследовательский журнал*, 2020. №10. С. 32. URL: <https://research-journal.org/pedagogy/formirovanie-gibkix-navykov-soft-skills-v-processe-izucheniya-discipliny-pedagogicheskie-texnologii-mezhkulturnoj-kommunikacii-v-texnicheskom-vuze/>

20. Нелін Є. П. Алгебра в таблицях (з додатком): навч. посібник для учнів 7-11-х класів. – Харків : Світ дитинства, 1998. 116 с. (додаток 56 с.).

21. Нелін Є. П., Долгова О.Е. Алгебра. 11 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів : академ. рівень, проф. Рівень. Х. : Гімназія, 2011. 448 с.

22. Освітня платформа для дітей, молоді, освітян та батьків. Learning passport. URL: <https://ukraine.learningpassport.unicef.org>.

23. Перечень навыков soft skills и способы их развития. URL: [https://www.cfin.ru/management/people/dev\\_val/soft-skills.shtml](https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml)
24. Пономарева О.Я. Сформированность гибких навыков (soft skills) как условие адаптации современного поколения к рынку труда / О.Я. Пономарева // Актуальные проблемы социального профессионально-экономического вхождения молодежи региональную общественно-производственную среду. Екатеринбург, 2018. С. 29-33.
25. Програма ЗНО з математики 2022 року. Програма ЗНО результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти. URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/11/1126/nakaz1513\\_04\\_12\\_programa\\_matematyka.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/11/1126/nakaz1513_04_12_programa_matematyka.pdf).
26. Резниченко А. Підготовка вчителя математики до формування в учнів «м'яких» навичок у процесі інтерактивного навчання / А. Резниченко, Т. Крамаренко. Проблеми розвитку професійних компетентностей вчителів природничо-математичного напрямку : зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 17-18 листопада, 2021 р. Дніпро, 2021.
27. Резниченко А. Розвиток «м'яких» навичок учнів у навчанні елементів теорії ймовірностей і математичної статистики/ наук. керівник Т.Крамаренко. Наукові записки молодих учених: матер. наук.-практ. конф., Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1885>
28. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Gran1 і GeoGebra : порівняльний аналіз. Фізико-математична освіта : науковий журнал. 2015. № 1 (4). С. 21–30. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/1-1-0-26> (дата звернення: 30.06.2020).
29. Середовище LearningApps. URL: <https://learningapps.org/>.
30. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підр. для студ. мат. Спеціальностей пед. навч. Закладів / З.І. Слепкань. К.: Зодіак-ЕКО, 200. 512 с.

31. Татьянаенко Світлана. Методы формирования Hard Skills и Soft Skills в процессе изучения математики в техническом вузе в условиях перехода на ФГОС 3++. *Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал*, 2019. №12 (декабрь). URL: <http://www.emissia.org/offline/2019/2797.htm>
32. Трунова О.В. Про вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики. *Математика в школі*. 2005. №2. С.40-47.
33. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? URL: <https://proforientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html>
34. Что такое soft skills и как их развивать. Полный гид. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5e90743f9a7947ca3bbb6523> [Топ 13](#)
35. Bondar Natalia V., Konovalenko Tetiana V., Riznitskii Ivan G. Development of future foreign language teachers' soft skills by means of ICT in Ukrainian universities *Advances in Educational Technology 2020* Kyiv, Ukraine, November 12-13 Ed. Serhiy O. Semerikov, Viacheslav V. Osadchyi and Olena H. Kuzminska URL : <https://aet.easyscience.education/2020/AET2020/paper315.pdf>
36. Can technology help pupils develop soft skills? URL: <https://resourced.prometheanworld.com/technology-develop-soft-skills/>
37. Finding Soft Skills in Mathematics Isn't As Hard As You Might Think/ URL: <https://www.mathletics.com/blog/educators/finding-soft-skills-in-mathematics/>
38. Georgina Maria Tinungki. The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students` Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Journal of Education and Practice*. Hasanuddin University Makassar, 2015. №32. С. 27-28. URL: [https://www.researchgate.net/publication/345641673\\_The\\_Role\\_of\\_Cooperative\\_Learning\\_Type\\_Team\\_Assisted\\_Individualization\\_to\\_Improve\\_the\\_Students'\\_Mathemati](https://www.researchgate.net/publication/345641673_The_Role_of_Cooperative_Learning_Type_Team_Assisted_Individualization_to_Improve_the_Students'_Mathemati)

cs Communication Ability in the Subject of Probability Theory

39. Heris Hendriana. Teachers' hard and soft skills in innovative teaching of mathematics. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 2017. No.2. C. 145-150. URL:

[http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.15,%20No.2%20\(2017\)/09-Hendriana-H.pdf](http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.15,%20No.2%20(2017)/09-Hendriana-H.pdf)

40. Konovalenko Tetiana V., Nadolska Yuliia A., Serdiuk Olga Yu., Poyasok Tamara B., Striuk Andrii M. Digital and ICT literacy skills as one of the key competences of future foreign language teachers *Advances in Educational Technology 2020* Kyiv, Ukraine, November 12-13 Ed. Serhiy O. Semerikov, Viacheslav V. Osadchyi and Olena H. Kuzminska URL : <https://aet.easyscience.education/2020/AET2020/paper290.pdf>

41. Pavlenko Liliia V., Pavlenko Maksym P., Khomenko Vitalii H. and Mezhuyev Vitaliy I. Application of R Programming Language in Learning Statistics. *Advances in Educational Technology 2020* Kyiv, Ukraine, November 12-13 Ed. Serhiy O. Semerikov, Viacheslav V. Osadchyi and Olena H. Kuzminska URL : <https://aet.easyscience.education/2020/AET2020/paper232.pdf>

42. World Economic Forum: the top 10 skills you'll need for the future of work. URL: <https://www.coorpacademy.com/en/blog/learning-innovation-en/world-economic-forum-the-soft-skills-to-prepare-employees-for-the-future-of-work/>