

## **РОЗВИТОК «М'ЯКИХ» НАВИЧОК УЧНІВ У НАВЧАННІ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ**

**Резниченко Анастасія**

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

*Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна*

*У статті мова йде про формування в учнів «м'яких навичок» у навчанні елементів теорії ймовірностей та математичної статистики. Мета нашого дослідження - здійснити цілісний науковий аналіз проблеми розвитку «soft skills» та ефективних методів та засобів, завдяки яким підвищиться рівень їх сформованості. Об'єкт дослідження - розвиток soft skills у профільному навчанні математики. Предмет дослідження - дидактичні умови використання «soft skills» та їх подальшого розвитку для вивчення математичної статистики і теорії ймовірностей. До дидактичних умов, використання яких сприятиме розвитку в учнів soft skills, нами віднесено: доцільне і педагогічно виважене використання у навчанні ІКТ, використання різних прийомів інтерактивного навчання. Нами дібрано доцільні прийоми і форми інтерактивного навчання для розвитку в учнів окремих soft skills.*

*Ключові слова: хмарні технології навчання, математична статистика, теорія ймовірностей, «м'які» навички, надпрофесійні компетентності, інтерактивне навчання.*

**Development of «soft» students 'skills in teaching elements of probability theory and  
mathematical statistics**

**Reznichenko Anastasiia**

**Supervisor: Candidate of Science, Associate Professor Kramarenko TG**

**Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine**

*The article deals with the formation of students' «soft skills» in certain elements of probability theory and mathematical statistics. The purpose of our study is to conduct a comprehensive scientific analysis of the problem of developing «soft skills» and effective methods and tools that will increase the level of their formation. The object of research is the development of soft skills in the profile teaching of mathematics. The subject of research - didactic conditions for the use of «soft skills» and their further development for the study of mathematical statistics and probability theory. The didactic conditions, the use of which will promote the development of soft skills in students, we include: appropriate and pedagogically balanced use of ICT in learning, the use of various methods of interactive learning. We have selected appropriate methods and forms of interactive learning for the development of individual soft skills in students.*

*Keywords: cloud learning technologies, mathematical statistics, probability theory, «soft» skills, supra-professional competencies, interactive learning.*

В умовах мінливого зовнішнього середовища сучасні компанії повинні постійно адаптуватися, використовуючи, зокрема, можливості цифровізації своєї діяльності. Під впливом бурхливого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) їх асортимент та функціонал значно та швидко змінюється. Це зумовлює гостру потребу економіки держави у кадрах, здатних інтегрувати ІКТ у діяльність сучасних організацій практично будь-яких сфер діяльності.

Опитування кадрового агентства Robert Half показало, що 43% керівників надають однакового значення soft skills та професійним компетенціям співробітників. А у звіті про дослідження LinkedIn Global Talent Trends сказано: hard skills приводять кандидата до дверей роботодавця, але на фініші відкривають його «м'які» навички. Вісім з десяти опитаних вважають, що персональні якості претендента важливіші, ніж hard skills – вони допомагають швидше адаптуватися до нового місця та сприяють ефективному виконанню робочих завдань [12].

У навчанні математики вчитель має опиратися на наявні в учня «м'які навички» і розвивати їх. До того, що поняття «м'які навички» не тотожне з поняттям «ключові компетентності», привертає увагу Н. А. Тарасенкова [8].

Інформатизація є однією з основ модернізації сучасної освіти. Використання інформаційних технологій в навчальному процесі, безумовно, мають багато переваг. Одним із шляхів формування soft skills є запровадження ІКТ у процесі вивчення стохастики, зокрема через використання хмарних технологій, використання спеціалізованих програм, систем комп'ютерної математики. Тому наші дослідження проводимо в рамках проблеми формування методичних компетентностей вчителя математики до використання ІКТ, зокрема у процесі вивчення майбутніми вчителями математики курсу теорії ймовірностей і математичної статистики [1; 2].

Для того, щоб успішно вирішувати поставлені завдання, майбутній працівник повинен володіти рядом компетенцій і навичок, які найбільш чітко описані в Освітніх та професійних стандартах. Компетентність – це готовність використовувати практично засвоєні знання, вміння та навички, а також досвід діяльності в житті для вирішення різних ситуацій. Hard skills та soft skills – це професійні навички та особисті якості, які необхідні працівникам різних підприємств для виконання своїх службових обов'язків [4]. Soft skills – комплекс неспеціалізованих, важливих для кар'єри «надпрофесійних» навичок, які відповідають за успішну участь у робочому процесі, високу продуктивність і є наскрізними, тобто не пов'язані з конкретною предметною областю [4]. Вони залежать від характеру людини і приходять з особистим досвідом.

У наукових дослідженнях З.С. Сейдаметової [6], С.О.Семерікова [2], Ю.В. Триуса [9] значну увагу приділено використанню сучасних ІКТ. Наприклад, веб-пошук, комбіноване навчання (blended learning), вільнопоширюване програмне забезпечення (F/OSS), вільнопоширювані навчальні курси (Open Course Ware), навчальні (освітні) портали, електронне співробітництво, платформи для розробки систем управління контентом (CMS), хмарні обчислення (технології) (Cloud Computing), мережі персоналізованого навчання, мобільне навчання в режимі реального часу та інше [6].

Розглянемо приклади засобів ІКТ, які доцільно використовувати у процесі вивчення стохастички [1; 2]: електронні навчальні курси; розроблені в MOODLE; електронні таблиці MS Excel та таблиці Google; R і Python, де за допомогою низки команд можна здійснювати обчислення ймовірностей випадкових подій, числові та графічні характеристики вибірки. М. І. Жалдак акцентує увагу на використанні системи динамічної математики GRAN1 [1]. За допомогою вільнопоширюваного програмного забезпечення GeoGebra учні можуть здійснювати пошук регресійних залежностей і візуалізувати результати власних досліджень, здійснених за допомогою методу навчальних проєктів [2, 249; 10].

*Метою статті є висвітлення результатів дослідження щодо розвитку «м'яких» навичок учнів у процесі навчання стохастики на прикладі використання хмарних технологій та інтерактивного навчання.*

На основі аналізу джерел [4; 7; 8; 11; 12] нами розглянуто TOP-13 soft skills, необхідних для успішності працевлаштування та продуктивності в подальшій роботі, а саме: комунікація, критичне мислення, клієнтоорієнтованість, управління проектами, наставництво, ненасильницьке спілкування, прийняття рішень, вирішення проблем, емоційний інтелект, робота в режимі невизначеності, саморефлексія, вміння навчатися, використання ІКТ для навчання.

Нами проаналізовано групи професій за наступними показниками: 1) переважають soft skills над hard skills; 2) переважають hard skills; 3) професії, де однаково важливі і soft skills, і hard skills. Як приклад до першого пункту є професія політика, до другого – фізика-ядерщика, до третього – бухгалтера.

Щоб учителю математики успішно розвивати у навчанні «м'які навички» учнів, доцільно розкрити поняття і зміст кожної з навичок, що висвітлювалися вище; розуміти переваги застосування цих навичок у роботі; знати основні способи їх розвитку. Для учнів, які планують працювати із прикладними аспектами ІКТ в різних сферах, є аналітичні види діяльності, взаємодія технологічних та змістовних аспектів, міждисциплінарна комунікація. Вони вимагають наявності у співробітників специфічних «м'яких навичок».

Як зазначалося вище, дидактичними умовами для успішного розвитку «м'яких навичок», є використання в навчанні ІКТ та інтерактивних технологій. Тут ми послуговуватися представленою класифікацією інтерактивних технологій на прикладі багатьох науковців, зокрема О. Пометун і Л. Пироженко [3; 5]. Успішному засвоєнню знань з області стохастики сприяють впровадження методу навчальних проєктів, використання прийомів «мікрофон», «ажурна пилка», робота в ротаційних трійках тощо. Нами розроблені завдання з використання інтерактивних технологій.

Наприклад, для того, щоб розвивати такі «м'які навички» учнів як

управління проектами, комунікація та критичне мислення ми пропонували учням взяти учням у проекті «Два кубики – пара». Учні підкидали пари кубиків, досліджували, які з чисел, що є сумами очок на верхніх гранях кубиків, випадають найчастіше, склали частотні таблиці (фрагмент подано в табл. 1), обчислювали відносні частоти як за зведеними даними, так за індивідуальними профілями, будували профілі (рис.1), обговорювали, які закономірності можна відстежити, якщо випробування буде масовим. Іншим напрямом участі у проекті було відшукування програм-генераторів, програм-симуляторів викидання пари кубиків. Окремі учні створювали власні програми на мові програмування, презентували іншим учасникам те, як вони працюють.

**Таблиця 1.**

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

№	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	1,00

На основі порівняльного аналізу підручників для профільного навчання математики ми звернули увагу на наступні пункти: як у підручнику висвітлено нові поняття, базові поняття, факти, тощо. На основі цього доцільно розробити

конспекти занять з використанням ІКТ та інтерактивних технологій.



Рис. 1. Полігони відносних частот та ймовірностей

У табл. 2. наведемо приклади засобів ІКТ, які можна використовувати на уроках математики при вивченні математичної статистики, співставлено перелік «м'яких навичок» учнів та види занять, на яких доцільно використовувати зазначені засоби.

Таблиця 2.

**Приклади програмних засобів для використання у навчанні стохастики**

ІКТ	Приклади soft skills	Вид заняття
Geo gebra	Уміння вчитися, управління проектами, критичне мислення, управління знаннями і здатність до навчання.	Лекція (як онлайн, так і очна), практичне заняття, самостійна робота учнів, індивідуальне завдання
Moodle Class room	Уміння вчитися, застосовувати знання	Запис відео-лекцій, самостійні роботи, домашні завдання, індивідуальні і контрольні роботи (тести, розгорнуті відповіді, тощо)
MS Excel	Уміння вчитися, застосовувати знання, лідерські якості, комунікація, вміння виступати перед публікою	Інтерактивний урок (виступ пари учнів біля інтерактивної дошки, тощо), індивідуальні і контрольні роботи, лекція

Складаючи технологічну карту уроку, доцільно використати дидактичні матеріали, розроблені з використанням хмарного сервісу LearningApps.

Учитель математики може зручно їх використати сумісно з технологією інтерактивного навчання – ротаційні трійки. Як приклад наведемо розроблені вправи у LearningApps у тестовій формі (рис. 2, рис. 3).

The screenshot shows the LearningApps.org website interface. At the top, there is a navigation bar with the LearningApps.org logo, a search bar containing 'теория вероятности', and several menu items: 'Все упражнения', 'Новое упражнение', 'Создать коллекцию', and 'Моя вещь'. A user profile icon and the text 'Настройки аккаунта: anastasiya1810' are visible in the top right. Below the navigation bar, the page title is 'задачи з теорії ймовірностей'. A progress bar indicates '2 / 5' questions completed. The main question text is 'Поява 10 балів при киданні грального кубика'. Below the text are four radio button options: 'випадкове', 'правильне', 'достовірне', and 'неможливе'. At the bottom of the question area is a blue button labeled 'Проверить ответ'.

Рис. 2. Приклад тестового питання (LearningApps)

The screenshot shows the LearningApps.org website interface for a second question. The progress bar indicates '3 / 5' questions completed. The main question text is 'Придбання лотарейних квитків. Знайдіть сумму подій: А - виграш 10 грн, В - виграш 20 грн, С - виграш - 30 грн'. Below the text are four radio button options: 'або 10, або 20, або 30 грн', '30 грн', '60 грн', and '50 грн'. At the bottom of the question area is a blue button labeled 'Проверить ответ'.

Рис.2. Приклад завдання на розуміння поняття «Операції над подіями»

Якщо розглядати подібні приклади на основі тестів в LearningApps, то можна зробити наступний висновок: мотивація учнів підвищуються, адже їм цікавіше працювати на онлайн платформах, відбувається розвиток soft skills (уміння вчитися, опрацьовувати інформацію, застосовувати знання, вміння працювати в режимі невизначеності, тобто самостійно вирішувати проблеми,

які виникають в ході розв'язання, тощо), закріплюються та узагальнюються знання з вивченого матеріалу.

Розглянемо, як у ході інтерактивного уроку алгебри вчитель може використовувати прийом «ажурна пилка». Учні об'єднуються в так звані «домашні» групи. Кожній групі пропонується учителем або самими учнями одна задача, яку за певний час потрібно вирішити. Після чого кожен з учнів «домашньої» групи переходить до сусідніх команд та за відведений час пояснює розв'язання своєї задачі. Завдання вважається виконаним, коли учень повертається до «домашньої» групи, в якій вже є всі відповіді на задачі, які були відведені для уроку. Як підсумок роботи здійснюється контроль набутих знань. При цьому можна зробити висновок, що даний інтерактивний прийом впливає і на розвиток таких «м'яких навичок» як комунікація, вміння працювати в команді, невимушене спілкування, певною мірою в деяких учнів – лідерські якості.

Підбиваючи підсумки щодо використання хмарних технологій та інтерактивного навчання для розвитку «м'яких» навичок учнів у навчанні елементів теорії ймовірностей та математичної статистики, дійшли висновку, що вчитель повинен не тільки сприяти формуванню в учнів soft skills, а й навчати учнів їх застосовувати. Зокрема, до опанування нового матеріалу, адже одна з провідних навичок для учнів школи є навичка «вміння вчитися».

#### **Список використаної літератури**

1. Жалдак М. І. Стохастика : посіб. для вчителів [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак, І. М. Біляй. – Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. – 304 с. – Режим доступу: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/navchalni-posibnyky-ta-pidruchnyky> (дата звернення: 12.11.2021).

2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Вид. 2, перероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315>.

3. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004 – 192 с.

4. М'які навички [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://hr-portal.ru/varticle/gibkie-navyki> (дата звертання 3.10.2020).

5. Пометун О. І. М'які навички вчителя для міцної школи. Стан освітнього процесу в умовах викликів сьогодення : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 12 лютого 2021 р). Дніпро : Міжнародний гуманітарний дослідницький центр, 2021. – С. 148 – 150.



6. Сейдаметова З. С. Grand Challenges: главные задачи подготовки специалистов в области компьютеринга / З.С. Сейдаметова, В.А. Темненко // Новітні комп'ютерні технології : матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції : Севастополь, 11-14 вересня 2012 р. – К. : Мінрегіон України, 2012. – С.178-179.

7. Супрун О.М. Розвиток soft skills у контексті навчання іноземної мови / О.М. Супрун, Н. В. Зайцева // Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами V міжнародної науково-практичної конференції: «Наука в епоху дисбалансів», м. Київ: збірник статей (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Центр наукових публікацій, 2019. – С. 52-58.

8. Тарасенкова Н. А. Формування «soft skills» у навчанні математики: до постановки проблеми / Н. А. Тарасенкова // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики : сьогодення і перспективи», м. Полтава, 19-20 листопада 2019 р. – Полтава : Астроя, 2019. – С. 22-23.

9. Триус Ю.В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі / Ю.В. Триус, І.В. Герасименко // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск III. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 299-308.

10. Kramarenko, T. G., Pylypenko, O.S., Zaslavskiy, V.I. Prospects of using the augmented reality application in STEM-based Mathematics teaching CEUR Workshop Proceedings, 2020, 2547, pp. 130–144.

11. Lippman, L. H., Ryberg, R., Carney, K., Moore, A. (2015). Workforce connections: key “soft skills” that foster youth. Workforce success: toward a consensus across fields. Child Trends, Inc.

12. Soft skills: что это такое, примеры и способы развития [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://indigo.co.ua/blog/soft-skills-chto-eto-takoe-primery-i-sposoby-razvitiya>