

## МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В КУРСІ ШКІЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

Є. В. ГЕДЕЛЕВИЧ

В останній редакції Закону України „Про освіту” і Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті визначено напрямок розвитку національної системи освіти в країні, спрямований на підвищення інтелектуального потенціалу нації, виховання творчої особистості, здатної до активної участі в розбудові української держави [1; 4].

Вивчення математики в сучасних умовах набуває особливої актуальності. Зумовлено це тим, що все більше спеціальностей потребують застосувань математичних знань, практичних навичок і вмінь високого рівня. Розбудова національної школи та відповідно вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації України включає в себе вдосконалення математичної освіти, основними напрямками якої є оновлення змісту і технології навчання математики. Особистісно орієнтоване навчання, рівнева і профільна диференціація, які ґрунтуються на розробках стандартів математичної освіти, є основою для створення умов досягнення кожним учнем та студентом оптимального для нього рівня математичних знань і вмінь, загального та математичного розвитку.

Сучасне і насамперед майбутнє суспільство наполегливо вимагає від працівників знань основ математичного аналізу, математичної логіки, теорії ймовірностей, інформатики, статистики [5].

Таким чином, вирішено, що математику необхідно доповнити новою змістовою лінією „Елементи комбінаторики, статистики та теорії ймовірностей” не лише у навчанні старших класів шкіл та вищих навчальних закладах I – II рівня акредитації, але й з початку навчання у школі, тобто в основній також.

Ідею впровадження відомостей про цей розділ математики в зміст шкільної освіти наполегливо відстоювали Б. Гнеденко, А. Колмогоров, А. Скороход, М. Ядренко та ін.

З 2004 р. в Україні почався активний процес упровадження нової змістової лінії, напрацювання адаптованого до вікових можливостей учнів навчального матеріалу для підручників основної і старшої школи та дидактичних матеріалів. Виконано декілька дисертаційних досліджень із методики навчання стохастичності в середніх загальноосвітніх закладах, зокрема при Інституті педагогіки НАПН України [6].

Для вирішення проблеми щодо вдосконалення знань учнів та студентів із математики, зокрема теорії ймовірностей та математичної статистики, займалися такі вчителі та вчені-математики: Г. Бевз, Т. Війчук, Т. Дейніченко, Л. Єжель, О. Задоріна, С. Кашина, М. Кислова, К. Козіна, Т. Колесник, Л. Корольська, С. Максименко, Г. Середа, О. Трунова, Т. Хмара, М. Шкіль та ін.

**Метою статті** є показати необхідність вивчення курсу математики з новою змістовою лінією „Елементи комбінаторики, статистики та теорії ймовірностей”, аналіз дотримання наступності у розвитку змісту та обсягу поняття ймовірності випадкової події, а також надання рекомендацій щодо формування змісту в методичних посібниках і підручниках з математики згідно сучасними вимогами.

Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв’язування практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи та вищого навчального закладу I – II рівнів акредитації.

Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: „Елементи теорії множин. Комбінаторика”, „Початки теорії ймовірностей і вступ до статистики”. Із введенням стохастичної лінії ставляться за мету вимоги, що стосуються вмінь аналізувати випадкові фактори, оцінювати ймовірність, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати рішення в ситуаціях, які мають імовірнісний характер. А це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів, а також студентів вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації. Вивчення нових для школи тем та вдосконалення тем у вищих навчальних закладах I – II рівнів акредитації сприяє реалізації прикладної спрямованості навчання математики.

Якщо до введення нового освітнього стандарту, початки теорії ймовірностей і вступу до статистики розглядалися тільки в класах і школах з поглибленим вивченням математики, то в сучасний період вони стали базовими знаннями і вміннями для всіх учнів. Разом з тим, зазначені теми

найменше розроблені в методиці навчання математики, забезпечені досвідом учителів, незважаючи на тривалу історію їх упровадження в шкільному курсі математики.

Так, не визначена повною мірою структура теоретичного матеріалу і практичних умінь в умовах диференціації навчання в школах нового типу, тільки розробляється методика формування знань і вмінь у процесі вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, не створені навчальні посібники із початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, не розроблена на рівні сучасних вимог система задач з прикладною спрямованістю, не досліджувалося питання наступності між основною і старшою школою, не створено методичних посібників для вчителів із зазначених тем. Перелік невіршених і недостатньо вирішених питань можна було б продовжувати з огляду на те, що проблема вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики є багатоаспектною [5].

Тому одна із актуальних на сьогодні проблем полягає в тому, щоб, враховуючи сучасний розвиток математики та методики навчання математики, через призму прикладної і диференційованої спрямованості навчання, виходячи із специфіки початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, розкрити можливості ефективної реалізації підвищеної і поглибленої математичної підготовки учнів загальноосвітніх та профільних шкіл, розвитку їхніх математичних здібностей, зокрема необхідних для успішного навчання у ВНЗ за різними спеціальностями, пов'язаними з математикою, а також вивчення шкільного курсу „Математики” у вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації.

Крім цього значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань цього курсу є забезпечення умов для досягнення кожним учнем та студентом практичної компетентності, яка включає математичну статистико-ймовірнісну компетентність.

Статистико-ймовірнісна компетентність входить до предметно-галузевих математичних компетентностей поряд із процедурною і технологічною. Її своєчасна сформованість є однією з передумов успішної соціалізації юної особистості в сучасному суспільстві, оскільки статистико-ймовірнісні методи дослідження суспільних явищ і процесів набувають усе більшого поширення. І це є цілком природним, оскільки теорія ймовірностей вивчає математичні моделі масових випадкових подій і явищ.

Прикладами таких явищ є виборчі процеси, соціологічні опитування, вступ до вищих навчальних закладів випускників середніх навчальних закладів, коливання цін на ринку, зміни погодних умов, результати спортивних змагань тощо.

Можливість прогнозування результатів цих і подібних процесів з непередбачуваними результатами, до вивчення яких, на перший погляд, неможливо застосувати математичний апарат, теорія ймовірностей оцінює числовими значеннями від 1 до 0. Подія, що обов'язково відбудеться, має ймовірність 1, а неможлива подія – 0.

Уміння обчислювати ймовірності є складовою процедури утворення гіпотез і, в цілому, пізнання навколишнього світу, що є переважно стохастичним.

Не випадково психологи виокремлюють серед інших статистико-ймовірнісний вид мислення й відмічають, що для його формування сприятливим є молодший і середній шкільний вік.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти, ці питання включено як окрема змістова лінія: елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і статистики (основна школа). Як обов'язкові результати навчання на цьому етапі визначено вміння обчислювати частоту випадкової події й оцінювати її ймовірність, обчислювати ймовірність випадкової події в досліді з рівноможливими результатами, застосовувати оцінку ймовірності випадкової події для характеристики випадкового явища.

На етапі старшої школи питання теорії ймовірності подано в такому обсязі: класичне визначення ймовірності випадкової події; комбінаторний підхід до обчислення ймовірностей випадкових подій. Обов'язковими визначено знання й розуміння суті класичного визначення поняття ймовірності; вміння обчислювати ймовірності випадкових подій, використовуючи класичне визначення та комбінаторні правила і формули.

Визначені Державним стандартом вимоги до навчальних результатів передбачають достатній рівень умінь виконувати комбінаторні дії, зокрема розпізнавати види сполук за певною умовою задачі, знати і розуміти, що таке перестановки, розміщення, комбінації (без повторень), уміти обчислювати в найпростіших випадках їх кількість [3; 6].

Згідно із проведеним аналізом Т. Хмарою в статті „Розвиток поняття ймовірності випадкової події в змісті шкільного курсу математики”, було зроблено висновок, що наведені фрагменти навчальної програми не орієнтують авторів підручників на ґрунтовне опрацювання цих питань програми в тексті підручників.

Досвід вивчення цих питань у класах поглибленого навчання математики в основній школі свідчить про доцільність системного розгляду елементів комбінаторики з 5 по 8 класи в комбінаторних

задачах на основі індуктивних міркувань і комбінаторних правил множення та добутку, а також ознайомлення з поняттям випадкової події, ймовірності випадкової події та її видів на конкретних прикладах. За цих умов можна очікувати свідоме використання основних формул комбінаторики в 9 класі основної школи для обчислення ймовірностей випадкових подій та продовження вивчення як в 10 – 11 класах математики з даних питань, так і шкільний курс математики у вищих навчальних закладах I – II рівнів акредитації (за 10 – 11 клас) [6].

На етапі розробки підручників для основної школи, на погляд Т. Хмари, більш докладним має бути коментар із цих питань у тексті пояснювальної записки до програми, а також не зайвими були б і зразки відповідних текстових задач у переліку результатів навчання.

Прогресивний і дуже актуальний крок доповнення змісту математичної освіти статистико-ймовірнісною змістовою лінією досягне своєї мети тоді, коли в старшій школі продовжуватиметься розвиток поняття ймовірності випадкової події в контексті розв'язування прикладних задач.

Як мінімум – не бажано вилучати зі змісту освіти (як це зроблено в останній редакції Державного стандарту) такі питання, як теореми додавання та множення ймовірностей, умовні ймовірності, складні випадкові події.

Відведена кількість годин на вивчення розділу „Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики” в програмах кожного з трьох рівнів не дає можливості реалізувати завдання прикладного спрямування змісту освіти.

Статистико-ймовірнісна складова змісту шкільної математичної освіти суттєво доповнює засоби формування наукового світогляду школярів за рахунок розширення можливостей розглядати задачі міжпредметного характеру, будуючи математичні моделі справді реальних випадкових процесів і подій [6].

Оскільки математична підготовка в основній школі формує логіко-математичне мислення, що закладає „фундамент” для вивчення відповідних тем за програмою з математики для старшої школи та для вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації, необхідно врахувати рекомендації Т. Хмари щодо змісту програм, методичних посібників та підручників. Тоді такі матеріали сприятимуть підвищенню якості засвоєння даних тем, що полегшить подальше їх вивчення. Особливо у вищих навчальних закладах I – II рівнів акредитації, оскільки в навчанні найбільша питома вага відведена на самоопрацювання студентами тем. Тому також для старшої школи та особливо вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації важливо розробляти методичні посібники та підручники для вивчення математики, особливо тем з теорії ймовірностей та математичної статистики, з урахуванням введення стохастичної лінії в навчальній програмі з математики основної школи.

На нашу думку, в підручниках необхідно теоретичний матеріал підкріплювати прикладами з життя, близькими до учнів та студентів, а не просто приведення задач та їх розв'язків. Таке формування тексту підручника полегшить сприйняття та вивчення даного матеріалу. Методичні посібники, розробки та підручники для вивчення математики у вищих навчальних закладах I – II акредитації мають навчити розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі; розрізняти види сполук; оцінювати ймовірність події за її відносною частотою та навпаки; обчислювати ймовірність події, користуючись її означенням, найпростішими властивостями та комбінаторними схемами; обчислювати математичне сподівання випадкової величини за законом її розподілу; складати закон розподілу випадкової величини у найпростіших випадках; розуміти зміст середніх показників, оцінювати числові характеристики випадкової величини за її вибірковими характеристиками та навпаки; встановлювати закономірності за статистичними даними згідно з програмою за тематичним розділом „Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики”, яка розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти з урахуванням особливостей підготовки молодших спеціалістів [2].

Статистико-ймовірнісна складова змісту шкільної математичної освіти суттєво доповнює засоби формування наукового світогляду школярів та студентів (вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації) за рахунок розширення можливостей розглядати задачі міжпредметного характеру, будуючи математичні моделі справді реальних випадкових процесів і подій.

Однак, це стане можливим за умови послідовного розвитку змісту та обсягу понять випадкова подія і ймовірність випадкової події, а також питомої ваги цього навчального матеріалу в програмах, методичних посібниках та підручниках відповідно їх значущості в освітньому потенціалі сучасної молоді особистості.

Отже, для ефективної діяльності національних шкіл і відповідно вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації України необхідно розробити методичні посібники та підручники з математики згідно із сучасними вимогами.

Так як дана тема статті має багатоаспектність, то має перспективу для подальшого дослідження.

### Список використаної літератури:

1. Закон України про освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>
2. Математика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mmf.lnu.edu.ua/index.php/istoriia/istoriia-fakultetu/item/1244.html>
3. Навчальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/matem-st.pdf>
4. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.studynotes.com.ua/2013/02/nacionalna-doktrina-rozvitku-osviti-ukra%D1%97ni-u-xxi-stolitti/>
5. Трунова О. В. Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – Теорія і методика навчання математики [Електронний ресурс] / О. В. Трунова. – Київ : Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, 2007. – Режим доступу: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CZQj88J6iusJ:www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe%3FC21COM%3D2%26I21DBN%3DARD%26P21DBN%3DARD%26Z21ID%3D%26Image\\_file\\_name%3DDOC/2007/07tovpvm.zip%26IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD%3D1+&cd=6&hl=ru&ct=clnk&gl=ua](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CZQj88J6iusJ:www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe%3FC21COM%3D2%26I21DBN%3DARD%26P21DBN%3DARD%26Z21ID%3D%26Image_file_name%3DDOC/2007/07tovpvm.zip%26IMAGE_FILE_DOWNLOAD%3D1+&cd=6&hl=ru&ct=clnk&gl=ua)
6. Хмара Т. М. Розвиток поняття ймовірності випадкової події в змісті шкільного курсу математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://lib.iitta.gov.ua/3960/1/2\\_79.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/3960/1/2_79.pdf)

**Рецензент – к. е. н., доцент,  
доцент кафедри маркетингу та товарознавства  
Хмельницького національного університету  
С. А. Дrajниця**