

## Місце підручника з математики у пізнавальній діяльності учнів і студентів

М. І. Шкіль

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Т. В. Колесник

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

АНОТАЦІЯ. У статті на прикладі авторських підручників для педагогічних університетів та загальноосвітніх шкіл розглядається питання про місце підручника з математики у пізнавальній діяльності учнів і студентів.

## The place of mathematics textbook in cognitive activity of pupils and students

M. I. Shkil

Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

T. V. Kolesnik

Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

ABSTRACT. The paper views the problem of place of mathematics textbook in cognitive activity of pupils and students on example of authors textbooks for pedagogical universities and secondary schools.

### AMS Subject Classifications (2010): 97A30

*Викладання математики повинно бути узгоджене з курсами інших наук і, що особливо важливо, має бути узгоджене з реальним життям.*

*Ф. Борель*

*Математика цікава тоді, коли дає поживу нашій винахідливості й здатності до міркувань.*

*Д. Пойа*

Підручник — це складна поліфункціональна система, що має певну дидактичну концепцію, технологічна реалізація якої забезпечується відповідними засобами.

Підручник, як педагогічна система зі специфічною змістовою структурою, має відігравати вирішальну роль у створенні технологій навчання, які забезпечують максимальну продуктивність пізнавальної діяльності. Функціональні особливості підручника передбачають активне та свідоме засвоєння програмних знань, формування умінь та навичок їх застосування у практичній діяльності. Як один з найважливіших засобів навчання, підручник створює необхідні умови для подальшого особистісно-орієнтованого розвитку пізнавальних можливостей особистості, виконує роль цілісної моделі навчання, яка обумовлює організацію навчально-пошукової діяльності учнів і студентів.

На сучасному етапі неперервну освіту розглядають як стратегію освітніх реформ, оскільки вона є необхідною умовою всебічного розвитку особистості, збагачення її творчого потенціалу, зростання компетенції, вдосконалення раніше здобутих знань, умінь і навичок.

Наступність між середньою та вищою школою передбачає готовність випускників школи до навчання у вузі, здатність до систематичної розумової праці, що визначається рівнем інтелектуального розвитку та володінням методами самоосвіти. Наступність разом з іншими дидактичними принципами має забезпечувати тісний зв'язок окремих компонентів, змісту, форм, методів і засобів навчання на різних його етапах і ступенях. Цей зв'язок призначений для розв'язання задач гармонічного розвитку особистості, оволодінню нею системою знань, перетворенню знань в переконання, організацію навчально-виховного процесу у відповідності з віковими та індивідуальними особистостями тих, хто навчається. Наступність передбачає осмислення навчального матеріалу на більш високому рівні, оновлення наявних знань, розкриття нових зв'язків.

Саме таку задачу ставили перед собою автори шкільних та вузівських підручників [1], [2], [3], [4], [5].

Основна задача навчання математики в загальноосвітній школі – забезпечити ґрунтовне та свідоме оволодіння учнями системою математичних знань та умінь, необхідних для повсякденного життя та трудової діяльності кожному члену суспільства, достатніх для вивчення суміжних дисциплін та продовження освіти.

Практичне значення шкільного курсу математики зумовлено тим, що її об'єктом є просторові форми та кількісні відношення реального світу. Математична підготовка необхідна для розуміння принципів будови та використання сучасної техніки, сприйняття наукових та технічних понять та ідей. Математика важлива для повсякденної практичної діяльності людини. В сучасних умовах за допомогою математики

моделюються, вивчаються та прогнозуються чимало явищ і процесів природи та суспільства. Тому математична підготовка випускників середньої школи є необхідною умовою прискорення науково-технічного прогресу.

Математика є основою у вивченні інших дисциплін середньої школи. Перш за все це відноситься до предметів природничого циклу, зокрема, фізики, хімії, біології, основ інформатики та обчислювальної техніки. Розвиток логічного мислення учнів при вивченні математики сприяє засвоєнню предметів гуманітарного циклу. Практичні вміння та навички математичного характеру необхідні для трудової та професійної підготовки школярів.

Однією з важливих задач курсу математики в старшій школі є розвиток і завершення основних змістових ліній, що складають основу шкільної математичної освіти:

- перетворення тригонометричних виразів та виразів, що містять степені та логарифми;
- рівняння і нерівності (тригонометричні, показникові, логарифмічні, ірраціональні);
- функції (тригонометричні, показникова, логарифмічна, степенева);
- початки диференціального та інтегрального числення (границя та неперервність функції, похідна, первісна і визначений інтеграл, диференціальні рівняння та їх застосування);
- елементи стохастики (комбінаторика, початки теорії ймовірностей та математичної статистики).

В основу змісту підручників [1], [2] закладено такі дидактичні засади:

- систематизація та узагальнення знань, закріплення та розвиток вмінь і навичок, одержаних в курсі алгебри на попередньому етапі із забезпеченням наступності між різними ланками шкільної освіти;
- підвищення теоретичної значущості навчального матеріалу; розширення внутрішніх логічних зв'язків курсу; підготовка необхідного апарату для вивчення суміжних дисциплін, зокрема, геометрії, фізики, інформатики;
- розвиток культури математичного мислення на основі послідовного оволодіння прийомами аналітико-синтетичної діяльності при вивченні теорії і розв'язуванні задач та підвищення ролі дедукції і рівня абстрактності навчального матеріалу;
- розширення класу сюжетних текстових задач, які розв'язуються за допомогою рівнянь, нерівностей та їх систем;
- використання наочно-інтуїтивного підходу при введенні основних понять математичного аналізу (границя, неперервність, похідна, інтеграл). Рівень

- строгості вивчення цих понять визначається рівнем загальноосвітньої спрямованості курсу математики;
- формування основних понять математичного аналізу на основі задач, які до них приводять; оволодіння методами застосування похідної та інтеграла до дослідження функцій та розв'язування прикладних задач;
  - формування алгоритмічної культури при розв'язуванні задач за допомогою похідної та інтеграла;
  - формування уявлення про будову математичної теорії та про її прикладне значення на основі дослідження математичних моделей реальних процесів та проведення найпростіших обчислювальних експериментів з використанням інформаційних технологій;
  - розширення та поглиблення теоретичних відомостей з теорії ймовірностей та математичної статистики і оволодіння методами розв'язування прикладних задач.

Теоретичний матеріал у підручниках викладено так, щоб максимально допомогти учню оволодіти різними математичними поняттями і методами, зробити їх простими і природними, навчити вільно застосовувати їх на практиці. З цією метою досить багато місця відведено розв'язуванню прикладів і задач на основі розглянутих загальних методів. Є також вправи, які дозволяють краще засвоїти викладений матеріал, по суті розібратися в його змісті, розвинути математичну культуру мислення, навчити застосовувати математичний апарат для розв'язування задач теорії і практики.

В організації навчально-виховного процесу важливу роль відіграють приклади і задачі. В навчанні математики вони є і метою, і засобом навчання та математичного розвитку учнів. Теоретичний матеріал має усвідомлюватися та засвоюватися переважно в процесі розв'язування задач. Відповідно до ідеї диференційованого підходу в навчанні математики в підручниках система вправ, запитання і завдання для самоконтролю мають три рівні складності А, Б, В. Особливу увагу приділено розгляду прикладних задач та задач, які допускають алгоритмізацію та подальше розв'язання з використанням комп'ютера. Серед задач і прикладів для самостійного розв'язування поряд із стандартними прикладами обчислювального характеру, посильними для всіх учнів, передбачено задачі і запитання, які вимагають певного напруження розумової діяльності і разом з тим примушують проникнути у суть математичної теорії.

Наочне уявлення про суть понять та відношень між ними дають короткі підсумки в кінці кожної закінченої теми у вигляді структурних схем. Такі схеми сприятимуть структуруванню навчального матеріалу, його систематизації та узагальненню.

Зміст математичної освіти у вищих педагогічних навчальних закладах призначений дати глибоке теоретичне обґрунтування фундаментальним поняттям шкільного курсу математики, систематизувати, поглибити та узагальнити ті знання, які завершують основні змістові лінії цього курсу.

Курс вищої математики є основоположним у фундаментальній та професійній підготовці студентів педагогічних університетів природничо-математичних спеціальностей. Математична освіта є підґрунтям і фундаментом для вивчення фахових дисциплін і необхідна студентам для розуміння принципів будови і використання сучасної техніки, для дослідження розвитку економічних процесів, сприйняття наукових і технічних понять та ідей. Математика є мовою науки і техніки, за її допомогою моделюються, вивчаються та прогнозуються явища і процеси, що відбуваються у природі, техніці та суспільстві.

Підручники [3], [4], [5] призначені для студентів вищих педагогічних навчальних закладів і містять такі розділи: аналітична геометрія з елементами лінійної та векторної алгебри, вступ до математичного аналізу, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї і багатьох змінних, теорія рядів та диференціальні рівняння.

Теоретичний та методичний апарат підручників забезпечує:

- підвищення теоретичної значущості навчального матеріалу; розширення внутрішніх логічних зв'язків курсу; підготовка необхідної теоретичної основи для вивчення спеціальних дисциплін;
- активізацію пізнавальної діяльності та розвиток культури математичного мислення студентів на основі послідовного оволодіння прийомами аналітико-синтетичної діяльності при вивченні теорії та розв'язуванні задач;
- формування основних понять математичного аналізу на основі задач, які до них приводять;
- формування вмінь математичного моделювання при розв'язуванні прикладних задач;
- формування алгоритмічної культури студентів при розв'язуванні прикладів і задач.

Основні питання математичного аналізу, перше уявлення про які одержано в шкільному курсі математики, знаходять систематизацію, подальший розвиток і поглиблення у вузівському курсі математичного аналізу. Відомо, що первісне розуміння математичних понять не є настільки глибоким, щоб з'явилась можливість широкого узагальнення і класифікації. У систематичному курсі така можливість є, що приводить до осмислення, поглиблення та закріплення знань, виділенню загальних ідей, систематизації знань шляхом розкриття нових зв'язків і поглиблення вже відомого.

При вивченні вузівського курсу математичного аналізу природно підвищується рівень строгості, абстрактності і повноти вивчення навчального матеріалу, збільшується питома вага формально-логічних доведень математичних тверджень та евристичних міркувань. Разом з тим питання формування вмінь математичного моделювання при дослідженні реальних процесів залишається актуальним.

Підручники містять чималу кількість прикладів і задач, деякі з яких вимагають безпосереднього застосування розглядуваної теорії, інші розраховані на систематизацію та закріплення знань і потребують досить тонкого розуміння розглянутих питань. До багатьох задач, які доповнюють теорію або ілюструють застосування того чи іншого методу, дано детальні розв'язки з необхідним для цього поясненням. У теоретичній частині підручника часто зустрічаються запитання, які створюють проблемні ситуації і активізують пізнавальну діяльність того, хто з ним працює. Корисним є також виклад теорії, який розкриває "таємницю" створення теорем: спочатку дається доведення твердження, а потім формулювання його у вигляді теореми. Більшість теорем мають назви, які виражають їхню сутність, що зручно у подальшому їх використанні. У деяких місцях наведено короткі відомості з історії розвитку математичної науки.

Виклад навчального матеріалу, поданий в досить доступній і зрозумілій формі, наявність достатньої кількості розв'язаних прикладів і задач та вправ для самостійного виконання дає можливість використовувати ці підручники і студентам заочних відділень вищих навчальних закладів.

Підручники авторів [1] – [5] витримали декілька видань і пройшли серйозну апробацію у навчальному процесі загальноосвітніх та вищих навчальних закладів, діставши схвальну оцінку педагогічної громадськості України.

Високу наукову та методичну якість підручників оцінила наукова громадськість і наша держава: у 1996 році за комплект підручників [3] – [5] авторам було присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки.

У 2010 році нове видання підручників [4], [5] із грифом Міністерства освіти і науки України «Підручник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів» було присвячене 175-річчю з дня заснування Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Проблеми змісту шкільних та вузівських підручників, удосконалення їх структурних компонентів і наукового обґрунтування функцій цих компонентів є актуальним у процесі аналізу існуючих і створення нового покоління підручників.

Правильне визначення змісту навчання математики на основі принципу наступності забезпечить оптимальні можливості для досягнення цілей неперервної математичної освіти і безумовно є однією з головних проблем перебудови методичної системи навчання на сучасному етапі розвитку середньої і вищої школи.

### Література

- [1] Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу. Підруч. для 10 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. – К.: Освіта, 1993; 2000; 2004. – 318 с.
- [2] Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу. Підруч. для 11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. – К.: Освіта, 1994; 2001; 2003. – 311 с.
- [3] Шкіль М.І. Математичний аналіз. – К.: Вища школа, ч. I. 1978; 2005. – 447 с. ч. II. 1981, 2005. – 510 с.
- [4] Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Кн. 1. – К.: Либідь, 1994; 2010. – 592 с.
- [5] Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Кн. 2. – К.: Либідь, 1994; 2010. – 496 с.

### References

- [1] Shkil M.I., Kolesnik T.V., Hmara T.M. *Algebra i pochatky analizu. Pidruch. dlja 10 kl. z poglybl. vyvch. matematyky v sered. zakladah osvity. (Algebra and elements of calculus. Textbook for 10 class)*, Kyiv, 2004, 318 p.
- [2] Shkil M.I., Kolesnik T.V., Hmara T.M. *Algebra i pochatky analizu. Pidruch. dlja 11 kl. z poglybl. vyvch. matematyky v sered. zakladah osvity. (Algebra and elements of calculus. Textbook for 11 class)*, Kyiv, 2003, 311 p.
- [3] Shkil M.I. *Matematychnyi analiz. Ch. 1. (Calculus. Part 1)*, Kyiv, 2005, 447 p.
- [4] Shkil M.I. *Matematychnyi analiz. Ch. 2. (Calculus. Part 2)*, Kyiv, 2005, 510 p.
- [5] Shkil M.I., Kolesnik T.V., Kotlova V.M. *Vyshha matematyka. Kn. 1. (Higher mathematics. Book 1)* Kyiv, 2010, 592 p.
- [6] Shkil M.I., Kolesnik T.V. *Vyshha matematyka. Kn. 2. (Higher mathematics. Book 2)*, Kyiv, 2010, 496 p.