

С.П. Семенець

# Методика навчання математики

▼ підготовлено  
на основі концепції  
розвивальної освіти

**С. П. Семенець**

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

**(підготовлено на основі концепції розвивальної освіти)**

**Навчальний посібник**

**Галузь знань: 0402 – фізико-математичні науки**

**Напрямок підготовки: 6.040201 – математика**

**Житомир**

**Вид-во ЖДУ ім. І. Франка**

**2009**

УДК 51(07)  
ББК 22.10  
С30

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського  
державного університету імені Івана Франка  
(протокол №12 від 26.06.09)

**Рецензенти:**

- доктор психологічних наук, професор О.К. Дусвицький, Харківський національний університет імені В. Каразіна, професор кафедри загальної психології факультету психології, керівник Центру психології і методики розвивальної освіти;
- доктор педагогічних наук, професор О.І. Скафа, Донецький національний університет, завідувач кафедри вищої математики і методики викладання математики;
- доктор педагогічних наук, професор Н.А. Тарасенкова, Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри математики та методики навчання математики

**Семенець С.П.**

С30 Методика навчання математики (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти): Навчальний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 536 с.  
ISBN 978-966-485-040-4

Навчальний посібник монографічного характеру створений на основі концептуальних засад розвивальної освіти, що націлюють на розвиток універсальних здібностей: науково-теоретичного мислення, учіння, особистісного становлення. У ньому подані теоретико-методологічні, психолого-педагогічні основи розвивального навчання математики та її методики, з огляду на які розроблено принципово нову структуру змістового і процесуального компонентів. Зміст посібника відповідає прийнятим галузевим стандартам вищої освіти, структурно адаптований до кредитно-модульної системи навчання.

Посібник рекомендовано для вчителів математики, викладачів методики математики, студентів фізико-математичних факультетів вищих педагогічних навчальних закладів.

УДК 51(07)  
ББК 22.10

ISBN 978-966-485-040-4

© Семенець С.П., 2009

**ЗМІСТ**

<b>ПЕРЕДМОВА</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИВАЛЬНОЇ ОСВІТИ</b>	9
1.1. Проблема співвідношення навчання і розвитку в психолого-педагогічних дослідженнях	9
1.2. Становлення та розвиток системи розвивального навчання	16
1.3. Методологія та принципи розвивального навчання	24
1.4. Психолого-педагогічні основи розвивальної освіти	36
1.5. Науково-теоретичне мислення та системні знання як цілі та засоби розвивального навчання	41
1.6. Суб'єкт учіння та стильовий підхід у навчанні	52
1.7. Система розвивального навчання в контексті сучасної концепції розвитку освіти	71
<b>РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</b>	79
2.1. Мета, завдання розвивального навчання математики. Система вмінь	82
2.2. Особливості змісту розвивального навчання математики	87
2.3. Рефлексія процесу учіння математики	96
2.4. Методи навчання. Розвивально-задачний метод навчання математики	100
2.5. Формування математичних понять	120
2.6. Теореми та вивчення їх у школі	156
2.7. Задачна система розвивального навчання математики	198
2.8. Розвивальне навчання математики на основі сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій	263
2.9. Форми організації навчальної діяльності учнів	281
2.10. Стильовий підхід у розвивальному навчанні математики	281
<b>РОЗДІЛ 3. НАВЧАННЯ МЕТОДИКИ МАТЕМАТИКИ В РОЗВИВАЛЬНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ</b>	289
3.1. Мета, завдання, системоутворююче поняття методики	301
3.2. Особливості змісту розвивального навчання методики математики	303

3.3. Рефлексія процесу учіння методики математики	309
3.4. Специфіка змістово-теоретичних дій навчання методики математики. Модель концепції навчально-професійної діяльності	314
3.5. Задачна система розвивального навчання методики математики	318
3.6. Розвивально-задачний метод навчання методики математики	348
3.7. Теоретико-моделюючий метод навчально-наукового пізнання методики математики. Розроблення навчальних проєктів	363
3.8. Система науково-дослідницьких дій. Модель концепції науково-дослідницької діяльності з методики математики та передумови її реалізації	390
3.9. Задачна система науково-дослідницької діяльності студентів і магістрів з методики математики	402
3.10. Стильовий підхід у розвивальному навчанні методики математики	412
<b>РОЗДІЛ 4. ПРАКТИКА РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МЕТОДИКИ МАТЕМАТИКИ</b>	424
4.1. Особливості навчальної програми	424
4.2. Організація самостійної роботи студентів	426
4.3. Зміст модулів. Розподіл навчальних годин	440
4.4. Модуль 1. Дидактика математики і теорія розвивального навчання	444
4.5. Модуль 2. Математичні поняття, теореми і задачі	457
4.6. Модуль 3. Компоненти методичної системи: засоби та форми навчання математики	471
4.7. Модуль 4. Навчально-науковий і науковий способи пізнання в дидактиці математики. Навчання математики в 5-6 класах	484
4.8. Модуль 5. Навчання алгебри в основній школі	499
4.9. Модуль 6. Навчання геометрії в основній школі	511
<b>ДОДАТКИ</b>	524
I. Критерії оцінювання модульної та залікової роботи	524
II. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів	527
<i>Предметний покажчик</i>	532



## ПЕРЕДМОВА

Центральне місце в системі методичної підготовки майбутнього вчителя математики займає курс „Методика навчання математики”, який, з огляду на його специфіку, часто називають дидактикою математики або педагогікою математики. Він забезпечує готовність до розв’язування основних видів дидактичних і виховних задач, що ставляться в середній і старшій ланках шкільної математичної освіти. Саме дидактичні та виховні задачі слугують основою професійно-педагогічної діяльності вчителя математики, спрямованої на досягнення цілей, визначених у навчальній програмі з математики для загальноосвітніх навчальних закладів: формування математичних знань учнів як однієї із складових загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам’яті, уваги, інтуїції, математичних здібностей; оволодіння системою математичних умінь для реалізації вищезазначених цілей і вивчення інших дисциплін; забезпечення умов для самостійного продовження навчання, формування та розвитку здібності учіння. Загально визнаним є положення про те, що формування математичних знань і вмінь має бути не самоціллю, а одним із дієвих засобів становлення та розвитку особистості школяра. Однак у переважній більшості в традиційній системі освіти розвивальна функція навчання реалізовується формально, оскільки якість засвоєння знань, сформованість умінь учнів визначається насамперед рівнем запам’ятовування та здатністю до відтворення поданих у готовому вигляді теоретичних знань, способів дій і способів мислення. У результаті цього загострюються загальновідомі освітні проблеми: небажання навчатися; неможливість самостійного продовження навчання (учіння); зорієнтованість на результат (одержати високу оцінку, атестат, диплом), а не на процес (спосіб розв’язування проблеми); домінанта зовнішніх чинників виховання та нівелювання внутрішніх, пов’язаних із формуванням провідної діяльності – навчальної (навчально-професійної) на основі різних форм співпраці суб’єктів учіння.

Для підтвердження або спростування вищезазначеного дайте відповідь на питання про реальний стан математичної освіти та обґрунтуйте Ваше ставлення до процесу навчання математики:

- 1) як часто під час вивчення математики учні самостійно формулюють означення того чи іншого математичного поняття, розкривають його походження й обґрунтовують необхідність у введенні?
- 2) чи відкривають та самостійно доводять школярі теореми?
- 3) як часто на уроках математики учні розв'язують задачі практичного і прикладного змісту?
- 4) процес розв'язування математичних задач зорієнтований, головним чином, на одержання результату (правильної відповіді), безпомилкову реалізацію побудованого вчителем алгоритму чи на відшукування способу розв'язування задачі?
- 5) чи створюють школярі власні задачі?
- 6) чи можуть учні виділити основні математичні ідеї (способи побудови математичних теорій), що застосовуються в шкільному курсі математики?
- 7) як часто в школі розв'язуються дослідницькі математичні задачі-проблеми?
- 8) чи можуть школярі назвати основні методи розв'язування математичних задач і доведення теорем, сформулювати етапність їх реалізації у вигляді узагальнених схем-орієнтирів?
- 9) скільки однотипних задач розв'язується учнями за визначеним зразком для формування необхідних математичних умінь і навичок?
- 10) основою навчання математики учнів слугує навчально-пізнавальний інтерес, бажання досягти успіху (визнання) чи намагання одержати високу оцінку?
- 11) чи бажаєте Ви змінити (модернізувати) існуючий стан шкільної математичної освіти з метою посилення її розвивальної функції?

З огляду на Ваші відповіді та обґрунтування спробуйте сформулювати власну професійно-педагогічну позицію стосовно цлей, завдань, змістового та процесуального компонентів шкільної математичної освіти, головних задач професійно-педагогічної діяльності вчителя математики. Після цього проаналізуйте, наскільки Ваші висновки та переконання корелюють з основними ідеями розвивальної освіти, які реалізовувалися під час вивчення елементарної математики на першому і другому курсах.

Особливістю експериментального курсу „Методика навчання математики” є те, що оволодіння технологією розвивального навчання математики (новим типом педагогічної діяльності) має здійснюватися в процесі реалізації такої ж педагогічної технології у ВНЗ, зокрема в системі методичної підготовки майбутніх учителів

математики. У цьому розумінні учитель розвивального навчання математики оволодіває технологією розвивальної освіти на основі організованої навчально-професійної діяльності, що за своїм змістом і структурою ізоморфна повноцінній навчальній діяльності школярів і відрізняється вищим рівнем змістово-теоретичного узагальнення розв'язуваних навчально-професійних задач. Отже, розвивальне навчання математики та її методики – це єдиний цілісний процес, що має тріадний характер, оскільки передбачає організовану педагогічну діяльність викладача, навчально-педагогічну діяльність студента та навчальну діяльність учня з метою математичного пізнання світу. У зв'язку з цим однією з істотних характеристик навчального посібника є те, що, окрім методологічних і науково-теоретичних основ розвивальної освіти, до нього включені питання:

- загальної методики розвивального навчання математики (цілі, завдання, особливості змістового та процесуального компонентів);
- особливостей навчання методики математики в розвивальній професійній освіті (генетично вихідне поняття та змістово-операційний компонент; методи навчання, навчально-наукового та наукового пізнання; задачна система розвивального навчання методики математики; задачна система науково-дослідницької діяльності з теорії та методики навчання математики);
- практики розвивального навчання методики математики (структура навчально-професійних умінь, зміст модуля, організація самопідготовки).

Після вивчення експериментальних курсів „Елементарна математика”, „Методика навчання математики”, створених на основі концепції розвивальної освіти, спробуйте оцінити за дванадцятибальною шкалою традиційне навчання математики (те, що усталене в математичній освіті) та розвивальне навчання математики за такими характеристиками:

- 1) пізнавальний інтерес;
- 2) науковість (теоретичний рівень);
- 3) прикладна спрямованість (зв'язок із практикою);
- 4) методика навчання;
- 5) психологічний клімат;
- 6) особистісна позиція викладача;
- 7) розуміння матеріалу;
- 8) зорієнтованість на результат;
- 9) зорієнтованість на процес;
- 10) вплив на розвиток математичних здібностей;
- 11) вплив на розвиток науково-теоретичного мислення;

- 12) вплив на розвиток здібностей до учіння;
- 13) вплив на розвиток творчих здібностей;
- 14) формування науково-дослідницьких умінь;
- 15) вплив на професійне становлення;
- 16) формування особистісної позиції (персонального стилю) в професії та суспільстві.

З огляду на одержані результати зробіть свідомий вибір: розвивальне чи традиційно усталене навчання математики. Таким чином, практично реалізуйте прийнятий у системі вищої освіти принцип варіативності та альтернативності. Варіант (від лат. *variatus* – змінний, такий, що змінюється) – це видозміна, різновид будь-чого; альтернативний (від лат. *alternatives* – такий, що чергується) – той, що допускає одну з двох або кількох можливостей.

На завершення хочемо побажати всім самоствердження та самореалізації в навчально-педагогічній діяльності, оригінальних професійних ідей і розв'язків, інноваційних методичних доробків і наукових відкриттів, що забезпечить суспільне визнання та гарантований успіх на шляху сходження до творчої особистості.