

ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ ФОРМ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті проаналізовано лабораторні та практичні форми методичної підготовки майбутніх учителів математики в контексті концепції розвивальної освіти. Із цих позицій обґрунтовуються дидактичні особливості вивчення методики навчання математики, курсу елементарної математики, врахування яких сприяє самостійному розв'язуванню майбутніми фахівцями усіх типів задач: математичних, навчальних, навчально-методичних, методичних, педагогічних, науково-дослідних.

Реалізація концепції розвивальної освіти, теорія та практика розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики є загальною проблемою, що досліджується автором статті. У процесі розв'язання **поставленої проблеми** було проведено теоретичний аналіз системи розвивального навчання, проаналізовано систему розвивального навчання в контексті сучасної концепції розвитку освіти, з'ясовано постановку проблеми дослідження у психолого-педагогічній, навчально-методичній літературі та вузівській практиці, обґрунтовано актуальність парадигми розвивальної освіти на сучасному етапі розвитку суспільства [1; 2; 3].

Аналіз наукових праць Ш.А. Амонашвілі, Л.С. Виготського, П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, А. Дістервега, О.К. Дусавицького, Д.Б. Ельконіна, Л.В. Запорожця, Е.В. Ільєнкова, Г.С. Костюка, В.Т. Кудрявцева, О.М. Леонтєва, С.Д. Максименка, О.М. Матюшкіна, М.І. Махмутова, Н.О. Менчинської, В.В. Репкіна, С.Л. Рубінштейна, В.В. Рубцова, З.І. Слєпкань, Н.Ф. Талізінної, К.Д. Ушинського, Г.А. Цукерман дозволив виділити теоретичні (методологічні) основи проблеми дослідження та зробити висновок про те, що в основі системи розвивальної освіти лежить концепція навчальної діяльності, яка передбачає оволодіння суб'єктом пізнання узагальненими способами предметних і пізнавальних дій, узагальнених теоретичних знань. **Мета** статті – розкрити методичні особливості практичних та лабораторних форм розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики.

Важко переоцінити роль практичних і лабораторних робіт із методики навчання математики, практичних занять із курсу елементарної математики для реалізації концепції розвивальної освіти в системі методичної підготовки учителів математики. Це пояснюється насамперед тим, що початковим етапом становлення суб'єктів навчально-виховного процесу є формування колективної навчальної (навчально-професійної) діяльності, в основі якої колективне розв'язування навчальних, навчально-методичних, методичних і педагогічних задач. Теорія і практика розвивального навчання переконливо доводять, що становлення такого виду діяльності найефективніше здійснюється у невеликій академічній групі, яка у процесі формування та розвитку провідної діяльності має здатність перетворюватися в основну референтну групу. Практичні та лабораторні роботи є тими формами навчання студентів, завдяки яким створюються реальні можливості для формування колективної навчальної діяльності, перетворення академічної групи студентів у референтну групу, цінності, погляди і норми якої є еталоном, зразком для кожного особистості.

Аналіз навчальних програм педагогічних університетів показує, що в системі методичної підготовки учителів математики найбільше годин практичного курсу елементарної математики. Тому вважаємо, що цей курс може стати основним (базовим) для формування та розвитку колективної навчальної діяльності студентів уже на першому році навчання в педагогічному університеті. Необхідною умовою цього є дотримання ряду методичних вимог, що висувуються у зв'язку з постановкою цілей розвивальної освіти, пов'язаних із розвитком теоретичного мислення, формуванням суб'єкта навчальної (навчально-професійної) діяльності.

1. Першочергове розв'язання проблеми походження математичних знань (реалізація генетичної форми викладання), змістовий аналіз основних етапів становлення та розвитку науки про кількісні відношення та просторові форми реального світу. Відомий психолог і дидакт П.Ф. Каптерев з цього приводу зауважував: "Найбільш вдалою в педагогічному відношенні формою викладання є генетична, коли розкривається історія походження знання, показується як знання виникло та розвивалось" [4: 575]. Об'єктом вивчення мають бути методологічні основи (методи побудови математичної теорії), теоретичний зміст математики як науки (понятійний апарат, прийоми, способи, методи доведення та дослідження), реалізація дедуктивного методу пізнання в математиці.

2. Теоретичне обґрунтування основних змістових ліній курсу елементарної (шкільної) математики на основі та за допомогою вищої (алгебри та геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, математичної статистики, математичної логіки) у відповідності до загальнонаукового теоретичного методу пізнання – сходження від абстрактного (загального) до конкретного.

3. Визначення усіх типів задач курсу елементарної математики, насамперед основних (базових) задач, загальних способів, методів їх розв'язування, формулювання відповідних алгоритмічних та евристичних приписів, правил-орієнтирів, що здійснюється у формі організованої математичної діяльності.

4. Побудова теоретичної моделі кожної змістової лінії шкільного курсу математики, у структурі якої два змістові блоки: теоретичний матеріал та математичні задачі (типи задач, прийоми, способи, методи їх розв'язування).

5. Пріоритет активних та інтерактивних методів навчання, діалогово-дискусійної форми організації навчального процесу.

6. Організація навчальної діяльності студентів у процесі розв'язування математичних задач підвищеного рівня складності (у тому числі олімпіадних):

- постановка задачі та особистісне сприйняття усіма студентами;
- організація колективної аналітико-синтетичної діяльності студентів із метою знаходження способу, методу її розв'язування;
- формування змістових абстракцій та узагальнень, створення моделі задачі (змістової структури);
- формулювання головної ідеї, способу, методу розв'язування задачі (теоретичної основи розв'язання);
- перевірка того, чи є поставлена задача альтернативною (має декілька способів розв'язування та вибір раціональнішого).

- визначення типів задач, які можуть бути розв'язані знайденим методом, формулювання алгоритмічних та евристичних приписів (розв'язування навчальних задач);
- оцінка та самоаналіз одержаного результату, знайденого методу, способу дій;
- самостійне складання студентами системи задач, які розв'язуються знайденим способом (методом).

7. Колективне створення нових (творчих) задач курсу елементарної математики, формулювання тем науково-дослідних робіт учнів Малої академії наук, складання їх план-проспектів.

Формування колективної методичної та педагогічної діяльності студентів – головне завдання практичних та лабораторних робіт із методики навчання математики в системі розвивальної освіти. Однак у процесі їх проведення майбутні вчителі математики розв'язують не тільки методичні й педагогічні, а й математичні та навчальні задачі, що забезпечує подальше розв'язання дидактичних задач, поставлених при вивченні практичного курсу елементарної математики. У цілому ж уміння вчителя самостійно ставити та розв'язувати навчальні, методичні, педагогічні задачі складають основу його професійної компетентності та є одним із основних критеріїв професійної кваліфікації. Система розвивальної освіти ставить завдання – організувати діяльність студентів, за якої відбувається перехід названих умінь від рівня відтворення та застосування в аналогічній ситуації до рівня творчого використання у нових нестандартних ситуаціях. Головними умовами реалізації цього є фундаментальні теоретичні знання та теоретичний тип мислення студентів, сформована колективна математична, навчальна, методична, педагогічна діяльності, які, завдяки процесу інтеріоризації, мають здатність ставати індивідуальними.

Отже, творчий рівень сформованості навчальних, методичних, педагогічних умінь досягається за умови становлення студента як суб'єкта колективної навчально-професійної діяльності, що найкраще здійснюється у процесі проведення практичних, семінарських, лабораторних занять.

Практичні заняття з методики навчання математики в системі розвивальної освіти мають передбачати структурно-дидактичний аналіз навчальних програм шкільного курсу математики, основних змістових ліній елементарної (шкільної) математики, дисциплін, які складають її основу (алгебра, геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей, математична статистика), основних математичних понять із погляду реалізації цілей системи розвивальної освіти. На основі проведеного аналізу має здійснюватися структурно-дидактичний аналіз та синтез конкретних тем шкільного курсу математики. Під структурно-дидактичним аналізом навчального матеріалу будемо розуміти:

- 1) визначення дидактичних цілей його вивчення;
- 2) структурування змісту навчального матеріалу, формулювання змістових узагальнень (визначення теоретичної основи, типів задач);
- 3) систематизація та класифікація основних математичних, навчальних, методичних, педагогічних задач та визначення відповідних їм навчально-пізнавальних, методичних та педагогічних дій;
- 4) змістовий аналіз основних компонентів методичної системи навчання: постановка цілей, використання прийомів, методів, засобів, організаційних форм;
- 5) визначення форм контролю та корекції знань, критеріїв засвоєння навчального матеріалу на трьох рівнях (обов'язковому, підвищеному, поглибленому);
- 6) проектування способів здійснення рефлексії навчальної діяльності школярів.

Структурно-дидактичний аналіз навчального матеріалу дозволяє створити дидактичну модель, що має реалізовуватися у шкільному навчально-виховному процесі. Побудову дидактичної моделі навчального матеріалу можна трактувати як структурно-дидактичний синтез.

Таким чином, результатом структурно-дидактичного аналізу в системі розвивального навчання є створення цілісної структурованої моделі дидактичних знань, навчальних дій, прийомів, способів, методів, усіх типів навчальних, методичних, педагогічних задач (тобто синтез). Структурно-дидактичний аналіз та синтез дозволяють сформулювати системні знання та розвивати системне мислення. В основі сформованої системи знань лежить її "структура як спосіб стійкого поєднання, взаємовпливу елементів цілісної системи" [5: 6]. Ми погоджуємося з тим, що саме структура надає системам певної цілісності та дозволяє виявити стійкі властивості, що роблять їх системами [6: 43]. Результатом структурно-дидактичного аналізу та синтезу навчального матеріалу стають цілком конкретні внутрішні зв'язки та відношення, що формують структуровану цілісність (системні дидактичні знання).

Окрім структурно-дидактичного аналізу та синтезу, на практичних заняттях із методики навчання математики має здійснюватися структурно-математичний аналіз та синтез методологічних основ (методів математичного пізнання) шкільного курсу математики, окремих математичних дисциплін, які входять у його структуру, математичних змістових ліній та математичних знань у цілому (понять, означень, теорем, властивостей, ознак, математичних методів доведення, дослідження, прийомів, способів та методів розв'язування математичних задач). Система розвивального навчання передбачає, що вивчення окремих тем,

параграфів, розділів шкільного курсу математики має здійснюватися методом сходження від загального до конкретного. Структурно-математичний аналіз навчального матеріалу включає послідовність дій, направлених на:

- 1) обґрунтування теоретичних (методологічних) основ математики (провідної математичної ідеї), які використовуються у процесі його вивчення;
- 2) виділення основних математичних понять (означень), відношень, тверджень (теорем, ознак, властивостей) та визначення їх структури;
- 3) строге математичне обґрунтування виконуваних перетворень (алгебраїчних, геометричних), доведень та досліджень;
- 4) визначення основних математичних дій, прийомів, способів, методів математичного дослідження;
- 5) виділення основних типів математичних (базових) задач, прийомів, способів та методів їх розв'язування, формулювання відповідних алгоритмічних та евристичних приписів (правил-орієнтирів);
- 6) створення на основі базових задач системи різнорівневих математичних задач, які відповідають обов'язковому, підвищеному та поглибленому рівню засвоєння навчального матеріалу;
- 7) творче застосування системи знань та способів дій при розв'язуванні нового типу задач, що потребують проведення досліджень, використання математичного моделювання, застосування апарату вищої математики (диференціального та інтегрального числення, диференціальної, проективної геометрії та топології, векторної алгебри та теорії груп тощо).

Структурно-математичний синтез передбачає моделювання теоретичного компонента (відповідно до поняття "математична структура") та практичної складової навчального матеріалу (прийомів, способів, методів доведення, дослідження, розв'язування задач). Побудована модель системи математичних знань та способів дій утворює цілісну структуру, що дозволяє мати повне уявлення про зміст (сутність) навчального матеріалу. Формування таких уявлень на основі побудованих моделей є одним із центральних завдань системи розвивальної освіти.

Таким чином, структурно-математичний аналіз та синтез навчального матеріалу дозволяє:

- 1) побудувати інтерпретації математичної теорії (декартову, векторну) із попередньо визначеною системою основних понять, відношень та властивостей;
- 2) реалізувати основні математичні поняття, відношення та властивості, знайдені прийоми, способи, методи розв'язування математичних задач у практичній діяльності людини, у процесі розв'язування прикладних задач;
- 3) створити цілісну структуровану модель математичних знань (теоретичних і практичних), прийомів, способів та методів математичного пізнання (побудови математичних теорій), що формує змістові узагальнення навчального матеріалу.

Окрім структурно-дидактичного та структурно-математичного аналізу і синтезу навчального матеріалу, побудови відповідних моделей та формування змістових узагальнень, планування математичної, навчально-методичної, педагогічної діяльності у системі розвивальної освіти майбутніх учителів математики необхідно враховувати ще цілий ряд методичних вимог до практичних робіт із методики навчання математики:

1. Перевага активних та інтерактивних методів навчання, евристичної бесіди та конструктивного діалогу у процесі розв'язування усіх типів задач (математичних, навчальних, методичних, педагогічних, науково-дослідних).

2. Моделювання шкільних навчальних ситуацій, різних типів уроків, позакласних математичних заходів, педагогічної діяльності вчителя з різними категоріями учнів, у процесі вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування різного типу математичних задач.

3. Систематичне та системне використання культурно-історичного досвіду (літератури, музики, історії, особливо історії математики та історії педагогіки, архітектури, живопису), в рамках розв'язання актуальної проблеми дидактики математики – походження математичних знань.

4. Конструювання та планування математичної, навчально-методичної та педагогічної діяльності вчителя з метою організації навчальної діяльності учнів у процесі вивчення визначеної дидактичної одиниці (математичної теми) чи знаходження методу (способу) розв'язання певного типу математичних задач.

5. Аналіз актуальних проблем теорії та методики професійної освіти, навчання математики у школі, середніх навчальних закладах нового типу в контексті концепції розвивального навчання. Визначення тем курсових та дипломних робіт студентів, постановка відповідних навчально-професійних та науково-дослідних задач.

6. Побудова методичної системи розвивального навчання у процесі роботи зі здібними та обдарованими з математики учнями (керівництві науково-дослідними роботами учнів Малої академії наук).

7. Рефлексія здійсненої математичної, навчальної, методичної, педагогічної, науково-дослідної діяльності студентів, процесу їх професійного становлення, самооцінка створених можливостей для самоактуалізації, самоосвіти, саморозвитку.

Експериментальні дослідження підтверджують, що для організації повноцінних навчальних дій дуже важливими є такі форми навчальної роботи: взаємна перевірка знань, взаємні завдання груп, навчальний конфлікт, обговорення учасниками способів своїх дій. Окрім цього, істотним підґрунтям розумового розвитку є така взаємодія учасників навчально-виховного процесу, в якій відбувається зіткнення різних точок зору на спосіб розв'язання задачі (соціоконгнітивний конфлікт). Розв'язання цього конфлікту стає засобом розвитку [4: 206].

У системі лабораторних робіт із методики навчання математики центральне місце має займати структурно-математичний аналіз та синтез основних компонентів змісту навчального матеріалу шкільного курсу

математики: понять, означень, аксіом, теорем, ознак (достатніх умов), властивостей (необхідних умов), критеріїв (необхідних та достатніх умов), прийомів, способів, методів доведення, дослідження, розв'язування задач, а також структурно-дидактичний аналіз та синтез (створення моделей) методичної системи навчання математики. Окрім цього, лабораторні роботи з методики навчання математики мають передбачати організацію навчально-методичної діяльності студентів у процесі розв'язування навчально-методичних задач, які потребують структурування навчального матеріалу, виділення головного та другорядного, типізацію математичних задач та знаходження загальних прийомів та методів їх розв'язування, вибір методів, засобів, організаційних форм навчання відповідно до поставлених дидактичних цілей системи розвивальної освіти. Результатом організованої діяльності має стати побудова методичної системи навчання учнів математичним методом доведення, дослідження та розв'язування задач, в основі якої – організація навчальної діяльності школярів у відповідності із способом викладання теоретичних знань, загальнонауковим принципом сходження від абстрактного до конкретного. Як зауважує В.В. Давидов, "щоб формувати та розвивати навчальну діяльність необхідно систематично розв'язувати навчальні задачі" [4: 248]. Їх головною особливістю є те, що у процесі розв'язування знаходиться загальний спосіб чи метод розв'язування багатьох частинних задач певного класу. Тому лабораторні роботи з методики навчання математики мають передбачати змістовий аналіз основних навчальних дій, які виконуються у процесі розв'язування навчальних задач:

- 1) прийняття від учителя (викладача) чи самостійна постановка навчальної задачі;
- 2) перетворення умови задачі з метою знаходження загального відношення, у якому перебуває об'єкт вивчення;
- 3) моделювання виділеного відношення у предметній, графічній чи буквеній формах;
- 4) перетворення моделі відношення для вивчення його в "чистому" вигляді;
- 5) побудова системи частинних задач, які розв'язуються загальним способом;
- 6) контроль за виконанням дій;
- 7) оцінка рівня засвоєння загального способу як результат розв'язання поставленої навчальної задачі [4: 159-160].

Вибір базової математичної задачі (декількох базових задач), її змістовий аналіз, виділення цілком певного математичного відношення, створення його знаково-символьної моделі, формування змістових абстракцій та узагальнень, постановка відповідної навчальної задачі, виконання системи названих навчальних дій, їх змістовий аналіз, побудова методичної моделі розв'язування навчальних задач – такою може бути послідовність пізнавальних колективних дій із метою вивчення структури розв'язання навчальної задачі.

Серед усіх типів задач, які розв'язують студенти в системі методичної підготовки важливе місце займають педагогічні задачі. В основі таких задач система педагогічних дій, спрямованих на організацію навчальної діяльності учнів. Головною умовою формування педагогічної діяльності вчителя є систематичне розв'язування педагогічних задач, становлення та розвиток його навчально-методичної діяльності, що ґрунтуються на вміннях розв'язувати навчальні та методичні задачі. Вважаємо, що бути суб'єктом педагогічної діяльності в змозі лише той учитель, який є суб'єктом навчальної (виду діяльності, який він ставить за мету сформувати у своїх вихованців). Це обґрунтовує положення про те, що повноцінна реалізація концепції розвивального навчання у початковій, основній, старшій школі, середніх навчальних закладах нового типу можлива лише за умови впровадження відповідної технології навчання в педагогічних університетах, насамперед у системі професійної підготовки вчителів математики та української мови.

Таким чином, практичні та лабораторні форми розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики мають відповідати основним концептуальним положенням теорії розвивальної освіти (єдності історичного та логічного, перевага активних та інтерактивних методів навчання, дискредитація установки на готові знання, формування колективної навчально-професійної діяльності, реалізація загальнонаукових методів пізнання: сходження від абстрактного до конкретного, аксіоматичного, моделювання, системного та структурного). Їх особливістю є здійснення структурно-математичного та структурно-дидактичного аналізу і синтезу навчального матеріалу, створення на їх основі навчальних моделей об'єктів пізнання, моделей дій і операцій. Це дає можливість підготувати студентів до самостійного розв'язування усіх типів задач, що ставляться в системі методичної та професійної підготовки майбутніх учителів математики: математичних, навчальних, навчально-методичних, методичних, педагогічних, науково-дослідних.

Які особливості засобів розвивального навчання майбутніх учителів математики та як вони мають бути враховані на практиці – такі питання мають розв'язуватися автором у подальшому в рамках поставленої загальної проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенець С.П. Система розвивального навчання: ретроспективний аналіз // Вісник ЖДУ. – 2005. – № 24. – С. 121-124.
2. Семенець С.П. Система розвивального навчання в контексті сучасної концепції розвитку освіти // Вісник ЖДУ. – 2006. – № 25. – С. 65-68.
3. Семенець С.П. Аналіз методологічних основ системи розвивального навчання // Вісник Черкаського університету. – 2005. – № 70. – С. 127-132.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / Международная Ассоциация "Развивающее обучение". – М.: Интор, 1996. – 544 с.
5. Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения. – М.: Просвещение, 1982. – 621 с.
6. Сахар А.М. Логическая структура учебного материала. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

7. Ключковська І.М. Структурний метод у формуванні змісту інтегрованого підручника для вищої школи // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2005. – №4. – С. 42-49.

Матеріал надійшов до редакції 17.04.2006 р.

Семенец С.П. Особенности лабораторных и практических форм развивающего обучения в системе методической подготовки будущих учителей математики.

В статье проанализировано лабораторные и практические формы методической подготовки будущих учителей математики в контексте концепции развивающего образования. С этих позиций обосновываются дидактические особенности изучения методики математики, курса элементарной математики, которые нужно учитывать в процессе обучения будущих специалистов самостоятельному решению всех типов задач: математических, учебных, учебно-методических, методических, педагогических, научно-исследовательских.

Semenets S.P. Peculiarities of laboratory and practical forms of developing education in the system of prospective mathematics teachers' pedagogical training.

The article analyses laboratory and practical forms of future mathematics teachers' pedagogical training in the context of the concept of developing education. From this point of view the author determines the didactic peculiarities of studying the methods of mathematics, the course of elementary mathematics, which are to be taken into account when teaching future professionals to deal with all types of tasks: mathematical, educational, educational-methodical, methodical, pedagogical, research problems.