

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

Теоретичний аналіз наукових джерел і психолого-педагогічної літератури приводить до висновку, що формувальний характер професійно-педагогічної підготовки, а також розвиток складних особистісних утворень, до яких належать математичні здібності, досягається шляхом створення відповідних умов. Виявлення та практичне забезпечення таких умов, з одного боку, слугує необхідною умовою формування професійної готовності майбутніх учителів, а з іншого боку – є засобом розв’язання проблеми професійно-педагогічної підготовки до розвитку математичних здібностей у старшокласників. Згідно з концепцією дослідження, першочергово мають бути встановлені дидактичні та методичні умови розвитку математичних здібностей, що визначають особливості професійної підготовки майбутніх учителів, а також навчання математики в старшій школі.

Метою статті є з’ясування методичних умов розвитку математичних здібностей у старшокласників.

Умова – філософська категорія, яка виражає відношення предмета до навколишніх явищ, без яких він існувати не може. Умови становлять те середовище, оточення, у якому явище виникає, існує й розвивається [1, с. 259].

Н. О. Єрошина обґрунтовує, що „умови – це сукупність соціально-педагогічних і дидактичних факторів, які сприяють ефективності навчального процесу через застосування ефективних форм, методів, прийомів” [2, с. 167].

З’ясовуючи особливості змістового компоненту дидактичної системи розвитку математичних здібностей у старшокласників, ми дотримуємося думки науковців щодо провідної ролі змісту засвоєних знань розвитку особистості, в процесі практичної реалізації психолого-педагогічної системи розвивального

навчання [3; 4]. У зв'язку з цим вважаємо, що зміст навчання має відповідати таким вимогам:

1) узгоджуватися з цілями особистісного становлення старшокласників, забезпечувати розвиток їхніх особистісних утворень (здібностей, інтелектуальних структур, учіння) у відповідності із зонами найближчого розвитку;

2) відображати дедуктивну сутність математики, структуруватися в систему знань на основі єдиної логічної основи і методу теоретичного дослідження – сходження від абстрактного до конкретного. Формувати змістові узагальнення навчального матеріалу, включати методологічні засади математики, а також створювати уявлення про зміст шкільної математики в цілому;

3) передбачати виділення системоутворюючих понять, а також їх реалізацію згідно з логікою сходження від абстрактного до конкретного в процесі розвитку математичної теорії;

4) розв'язувати проблему походження математичних знань, включати задачі прикладного і практичного змісту, втілювати в навчальний процес ідею математичного моделювання;

5) реалізовувати принцип фузіонізму, що передбачає вивчення інтегрованого курсу математики старшої школи, його формальний поділ на алгебру, початки аналізу і геометрію.

Під методом навчання розуміємо впорядкований спосіб взаємопов'язаної діяльності учителя (викладача) і учнів (студентів), спрямований на вирішення завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання [5, с. 56].

Таким чином, метод навчання, з одного боку – спосіб педагогічної діяльності вчителя (викладача), що спрямований на формування навчальної (навчально-професійної) діяльності учнів (студентів), а з іншого – спосіб навчально-пізнавальної діяльності учнів (студентів) з метою розв'язування навчальних (навчально-професійних) задач [6, с. 92].

Концептуальне положення дослідження про розвиток математичних здібностей старшокласників у процесі повноцінної навчально-математичної

діяльності зумовлює вибір класифікації методів навчання за І. Я. Лернером і М. М. Скаткіним [7]. З огляду на особливості, характер (тип) навчально-пізнавальної діяльності (як основи класифікації) до складу дидактичної системи входять пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький методи навчання. Перші два методи належать до репродуктивної групи, останні два – до продуктивної, а проблемний метод займає проміжне місце, оскільки орієнтує і на готові знання, і передбачає елементи дослідження.

Основною формою навчання в школі є урок. Тому розв'язання проблеми розвитку математичних здібностей тісно пов'язується із специфікою уроків математики, до яких відносимо:

- організація навчального процесу у формі постановки та розв'язування задач;
- прикладна і практична спрямованість, створення проблемних ситуацій;
- реалізація методу математичного моделювання в процесі вивчення програмового матеріалу;
- конструювання узагальнених способів дій, створення навчальних моделей процесу розв'язування задач і доведення теорем;
- дедуктивний підхід, логічне сходження від абстрактного до конкретного в процесі вивчення теоретичного матеріалу.

З огляду на діяльнісний підхід до розвитку математичних здібностей будемо дотримуватися класифікації уроків за *специфікою способу дій* [6, с. 304-305] і виділяти такі уроки:

1) *урок математичного моделювання* – передбачає постановку та розв'язування прикладної, практичної задачі; створення математичної моделі; розв'язування математичної задачі; конструювання способу дій у процесі розв'язування прикладної, практичної і математичної задачі; рефлексію виконаної діяльності;

2) *урок навчального моделювання* – ставиться навчальна задача; створюється навчальна модель, що задає узагальнений спосіб дій у процесі

розв'язування типових задач; виконується рефлексія навчально-математичної діяльності;

3) *урок навчально-теоретичного моделювання* – передбачає постановку навчально-теоретичної задачі; створення навчально-теоретичної моделі розв'язування; рефлексію виконаної діяльності;

4) *урок реалізації моделі* – на основі створеної моделі організовується складання та розв'язування системи частинних задач; здійснюється оволодіння новим способом дій, виконується поопераційний контроль і рефлексія.

5) *урок контролю* – передбачає виконання діагностичних робіт на сформований спосіб дій, самостійну роботу школярів на його застосування; виконання контрольних робіт з метою перевірки сформованих знань і вмінь, що супроводжується самоаналізом, самоконтролем і самооцінкою;

6) *урок оцінки*, який є уроком змістового аналізу виконаних учнями робіт, коректування засвоєння способів логіко-математичних дій; колективної та індивідуальної оцінки (змістової, процесуальної, референтної, ціннісної);

7) *комбінований урок*, що поєднує різні специфічні способи дій і типи задач.

У ряді дисертаційних досліджень доведено, багаторічним педагогічним досвідом підтверджено ефективність використання лекційно-практичної системи навчання в старших класах. На нашу думку, навчання, що передбачає чіткий поділ навчального матеріалу на теоретичну і практичну складові відповідає віковим особливостям старшокласників, активізує аналітичне і аксіоматичне мислення, а отже, створює додаткові можливості для розвитку математичних здібностей. Вважаємо однією із головних завдань лекційного курсу – розв'язання проблеми походження математичних знань, формування в старшокласників уявлень про математичну структуру, методи розвитку математичних теорій. Практичний курс має забезпечувати передусім засвоєння узагальнених способів дій у процесі розв'язування прикладних, практичних і математичних задач.

Актуалізують математичні здібності старшокласників уроки-семінари та уроки-конференції. Семінарські заняття слугують ефективною формою

самостійної роботи, організації учбово-математичної діяльності, а також одним із дієвих засобів посилення ролі процесуального компоненту навчання учнів старшої школи. Окрім цього, уроки-семінари і уроки-конференції можуть проводитися у формі математичних дискусій та диспутів.

Зростає роль і значення математичних гуртків, факультативів з математики, наукових товариств, математичних олімпіад і конкурсів, оскільки головне завдання названих форм роботи – розвивати навчально-математичні інтереси, математичні здібності та обдарування як унікальні особистісні утворення старшокласників.

Динаміку математичних здібностей у старшокласників значною мірою обумовлює комплекс засобів навчання. Основу цього комплексу складають підручники з алгебри і початків аналізу та геометрії (стереометрії). Розв’язання проблеми розвитку математичних здібностей передбачає дотримання як загальноприйнятих вимог до підручника з математики, так і специфічних, а саме:

- структурування теоретичного матеріалу на основі поняття „математична структура” згідно зі схемою: основні поняття \Leftrightarrow основні відношення \Leftrightarrow властивості понять і відношень \Leftrightarrow означувальні поняття \Leftrightarrow теореми (необхідні умови, достатні умови, критерії);

- систематичний показ способів розв’язування основних (базових) задач;

- розв’язування навчальних задач математики – формування узагальнених способів дій розв’язування типових задач (формулювання евристичних приписів);

- теоретичне обґрунтування перетворень, способів і методів розв’язування задач і доведення теорем;

- перевага аналітичного та аналітико-синтетичного методів доведення;

- значна частка прикладних і практичних задач, реалізація методу математичного моделювання;

- систематизація основних властивостей і співвідношень у формі таблиць і блок-схем;

- персоніфікований виклад теоретичного матеріалу (аналіз математичних фактів у контексті історичного становлення і розвитку).

Розвиток математичних здібностей у старшокласників тісно пов'язаний із процесом формування системності математичних знань. Важливу роль тут виконує довідникова математична література, що може бути використана з такою метою:

- узагальнення та систематизації математичних знань;
- ретроспективного аналізу навчального матеріалу;
- засвоєння теоретичного матеріалу, що не передбачений навчальною програмою;
- повторення теорії і практики розв'язування математичних задач.

На нашу думку, дидактично виважено звертатися до довідникової літератури на початковому етапі вивчення матеріалу, а також на етапі його повторення, узагальнення і систематизації знань. Основні математичні формули, співвідношення і теоретичні факти (теореми) необхідно запам'ятовувати. Цей процес забезпечує навчання старшокласників спеціальним прийомами мнемічної діяльності, що водночас слугує і засобом, і умовою розвитку мнемічно-узагальнювального компоненту математичних здібностей.

Поставлені цілі особистісного розвитку старшокласників досягаються в умовах ефективного використання засобів інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ). Питанням використання засобів ІКТ у навчанні математики присвячені роботи Ю. В. Горошко, В. В. Дровозюк, М. І. Жалдака, І. М. Забари, В. І. Ключко, Т. О. Олійник, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса та інших авторів. Змістовий аналіз цих праць привів до висновку про ефективність педагогічних програмних засобів (ППЗ), за допомогою яких може реалізовуватися діяльнісний підхід до розвитку математичних здібностей, організовуватися повноцінна навчально-математична діяльність старшокласників.

Розвитку основних компонентів математичних здібностей слугує

застосування ППЗ, які, на думку Т. О. Олійник, дозволяють вирішувати такі навчальні завдання [8]:

- дати наочну геометричну інтерпретацію абстрактних понять для з'ясування їх логічної структури і осмислення функціональних зв'язків, внаслідок чого підвищується науково-теоретичний рівень викладання математики. Це актуалізує кодувально-формалізований компонент математичних здібностей;

- розширити коло задач і вправ завдяки тому, що вчитель може виключити з контексту навчання всі питання, пов'язані з арифметичною складністю обчислень, побудовою графіків, опрацювання даних. Тим самим акцентувати увагу на розвитку системотвірного компоненту математичних здібностей.

- сформувати глибокі та міцні знання учнів на основі свідомого засвоєння навчального матеріалу, що лежить в основі мнемічно-узагальнювального компоненту математичних здібностей;

- ефективно використовувати поєднання різних форм і методів навчання (навчальні дослідницькі роботи на основі комп'ютерних експериментів), запроваджувати елементами наукових методів пізнання, а отже, виходити на рівень науково-математичної діяльності вже в старшій школі;

- посилити мотивацію, активізувати навчально-пізнавальну діяльність, сформувати дослідницькі вміння, розвинути інтуїцію і творчі здібності учнів. Саме це забезпечує орієнтацію на процес пізнання, активізує розвиток основних компонентів навчально-математичної діяльності;

- надати вчителю можливість використання різних методик для різних груп учнів на основі диференціації та індивідуалізації навчання, що слугує однією із головних дидактичних умов розвитку математичних здібностей.

Дидактично виважене застосуванням програмно-методичного комплексу (ПМК) з курсів алгебри, початків аналізу і стереометрії допомагає старшокласникам з'ясовувати сутність математичних понять, їх властивостей і теорем, воно стимулює висувати гіпотези, швидко їх перевіряти чи спростовувати за допомогою програмних засобів. На конкретних прикладах учні можуть швидко візуалізувати, уявити, пересвідчитись у достовірності тих

чи інших теоретичних положень, інтуїтивно прийти до висновків, що дозволять у подальшому зробити теоретичні узагальнення.

Визначені методичні умови розвитку математичних здібностей обґрунтовують закономірності навчального процесу, що втілюються в дидактичній системі.

Література

1. Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1987. – 588 с.
2. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. – М.: Азбуковик, 1999. – 944 с.
3. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 1986. – 240 с.
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Лев Семенович Выготский – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
5. Пермяков О. А., Морозов В. В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Знання, 2006. – 171 с.
6. Семенець С. П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Сергій Петрович Семенець. – Житомир, 2011. – 510 с.
7. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 96 с.
8. Олейник Т. В. Учебная исследовательская деятельность на основе НИТО как средство формирования математических представлений (на примере изучения курса алгебры и начал анализа): дисс. на соиск. уч. степ. канд. пед. наук: 13.00.02 / Татьяна Владимировна Олейник. – Харьков, 1992. – 245 с.