

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНИХ ПРИЙОМІВ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ З МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Стратегія і тактика радикальних змін в освіті України є чітко визначеними в державній національній програмі «Освіта. (Україна XXI століття)», Законі України «Про освіту». У цих документах акцентується увага на необхідності розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій; впровадженні сучасних технологій і науково-методичних досягнень у навчальний процес; підготовці нової генерації педагогічних кадрів, починаючи з учителя початкових класів.

До числа найбільш важливих факторів ефективного інтелектуального розвитку, якими повинен оперувати майбутній учитель у процесі навчання, відносяться загальні розумові дії й узагальнені прийоми розумової діяльності. Разом з тим, проблемі розвитку розумової сфери студентів у процесі їхньої підготовки до педагогічної діяльності приділяється мало уваги. Конкретних програм засвоєння прийомів розумової діяльності при вивченні предметів спеціального і професійного циклів практично немає, не досить глибокою є наукова розробленість даної проблеми.

Аналізуючи підходи й концепції, що склалися в теорії та практиці розумового розвитку, слід зазначити дослідження, присвячені формуванню змістових узагальнень у дітей (В.В.Давидов, В.П.Іржавцева, В.А.Крутецький, В.Н.Осинська, В.Ф.Паламарчук, Л.Я.Федченко, С.А.Фокіна, В.Л.Хміль), розвитку компонентів мислення, методикам формування прийомів розумової діяльності у школярів (Л.В.Занков, Н.Б.Істоміна, О.Н.Кабанова-Меллер, Н.Н.Поспелов, В.І.Решетников, З.І.Слепкань, Н.Ф.Талізін, М.Н.Шардаков), формуванню алгоритмів, способів формування мислення учнів середньої школи (В.М.Косата, Л.Н.Ланда, І.С.Якиманська).

У методиці навчання математики є значне число праць, присвячених дослідженню дидактичних функцій прийомів розумової діяльності (Н.І. Белоконна, Л.І. Воробйова, В.Н. Осинська, А.В. Усова), але система узагальнених прийомів розумової діяльності, як сполучний компонент математичних дисциплін, ще не посіла свого місця в змісті підготовки вчителів початкових класів.

Викладене вище обумовило вибір теми дослідження – «Формування узагальнених прийомів розумової діяльності в майбутніх учителів початкових класів у процесі вивчення дисциплін математичного циклу».

Об'єктом дослідження є процес професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів початкових класів.

Предметом дослідження є методична система формування узагальнених прийомів розумової діяльності в студентів педагогічних факультетів у процесі вивчення циклу математичних дисциплін.

Ціль дослідження полягає в обґрунтуванні та реалізації методики формування системи узагальнених прийомів розумової діяльності у студентів – майбутніх учителів початкової школи у процесі вивчення курсів математики і методики її навчання в початкових класах.

У ході дослідження, проведеного в Кримському державному гуманітарному інституті, розроблена методика навчання математичних дисциплін на педагогічних факультетах зі спеціальності «Початкове навчання» з використанням системи узагальнених прийомів розумової діяльності. При цьому експеримен-

тальне навчання проходило на засадах діяльнісного підходу до навчального процесу.

З позицій цього підходу істотно трансформується розуміння цілей і якості освіти. Воно визначається не мірою освоєння випускником педагогічного вузу знань, умінь і навичок, що пропонуються йому навчальними програмами, а тим, наскільки сформовані в нього різні способи діяльності. Ми не виділяємо спеціального блоку «знання», тому що розділяємо позицію, відповідно до якої вміння що-небудь робити – означає і наявність для цього необхідних знань. Знання і дії невіддільні. Не можна стверджувати, що вчитель може проводити заняття, якщо він слабо володіє предметним змістом, погано знає різні педагогічні технології і системи, не враховує психологію дитини.

Діяльність сформована тільки в тому випадку, коли в людини є ціннісне становлення до неї. Випускник педвузу може бути добре підготовлений до роботи в школі, але якщо в нього не сформований мотиваційний компонент діяльності, то він ніколи ні буде кваліфікованим фахівцем. На мотиваційну сферу студентів, на формування в них ціннісного ставлення до педагогічної, інноваційної діяльності, на саморозвиток необхідно постійно звертати увагу впродовж усього навчання у ВНЗ. Тому ми вважаємо, що керівним принципом, що визначає методику вивчення математичного курсу у вищій педагогічній школі, повинен бути принцип професійно-педагогічної спрямованості, що означає в нашому випадку, що у процесі вивчення математики в майбутніх учителів початкових класів необхідно сформувати професійні вміння, необхідні йому для розв'язання задач навчання математики молодших школярів. Так, наприклад, коло проблем для студента-вчителя, розглянутих у курсі «Методика викладання математики в початковій школі» можна визначити як освоєння розумових дій і видів діяльності, які були використані у процесі розв'язання методичних задач, що потребують:

- пошуку ефективних шляхів навчання, розвитку і виховання учнів;
- диференціювання технологій навчання на основі розрізнення рівня готовності й розвитку учнів;
- вибору методики з урахуванням своїх можливостей щодо її повноцінної реалізації її у практиці.

Справді, виконуючи завдання за курсом математичних дисциплін, що містять таку мету, студенти можуть не тільки одержати інформацію про існуючі технології навчання, оцінити їхню достойність і недоліки, але й вивчити проблеми, що виникають при використанні будь-якої педагогічної технології. Отже, вивчення теоретичної частини курсу математики повинно бути максимально наближено до майбутньої професії вчителя, щоби створити всі умови для формування професійно важливих умінь і знань у майбутніх учителів початкових класів.

Наведемо конкретні приклади такої можливої організації навчання на 1 і 3 курсі.

Наприклад, необхідність вивчення різних способів доведень у курсі теоретичної математики (1курс) можна обґрунтувати аналізом і наступним порівнянням умовиводів, що виконують молодші школярі, вивчаючи математику.

1. Учень пропонується пояснити, чому число 23 можна представити у вигляді суми $20 + 3$. Він міркує:

«Число двоцифрове. Будь-яке двоцифрове число можна представити у вигляді суми розрядних доданків. Отже, $23 = 20 + 3$ ».

Перша і друга пропозиції в цьому умовиводі посилюють, причому одна посилка – загального характеру, - це висловлення «будь-яке двоцифрове число можна представити у вигляді суми розрядних доданків», а інша – часткова, вона характеризує тільки число 23 – воно двоцифрове. Висновок, - ця пропозиція, що стоїть після слова «отже», - також носить частковий характер, тому що мова йде про конкретне число 23.

2. Один із прийомів ознайомлення молодших школярів з переставною властивістю множення полягає в тому, що використовуючи різні засоби наочності, школярі разом із учителем установлюють, що, наприклад, $6 \cdot 3 = 3 \cdot 6$; $5 \cdot 2 = 5 \cdot 2$. А потім на основі отриманих рівностей роблять висновок: для всіх натуральних чисел $a \cdot b = b \cdot a$.

У даному умовиводі посилками є перші три рівності, у них стверджується, що для конкретних натуральних чисел використовується така властивість. Висновком у даному прикладі є твердження загального характеру – переставна властивість множення натуральних чисел.

3. При навчанні ділення на одноцифрове число використовується такий прийом. Спочатку з'ясується: щоб знайти значення виразу $12 : 4$, варто довідатися, на яке число треба помножити дільник 4, щоб одержати ділене, тобто 12. Відомо, що $4 \cdot 3 = 12$. Виходить, $12 : 4 = 3$.

Потім учням пропонується, міркуючи так само, знайти, наприклад, частку $8:4$. І вони спочатку знаходять число, на яке треба помножити 4, щоб одержати 8. Одержують число 2 і роблять висновок – $8 : 4 = 2$. Далі, використовуючи той же спосіб міркувань, знаходять частку $9:3$, $20:5$ та ін.

Порівнявши умовивід, студенти дійдуть висновку, що в курсі початкової математики багато різних способів обґрунтування істинності суджень і вчителю потрібні більш глибокі знання про структуру та способи доведення.

Наприклад, для студентів 3 курсу з дисципліни «Методика навчання математики в початкових класах» нами була розроблена й апробована у практиці навчання вступна контрольна робота на тему: «Вплив змісту математичного поняття на вибір методів його формування в молодших школярів». Наводимо її зміст:

1. Скласти перелік основних понять курсу початкової математики (послідовність розташування на вибір студента).

2. Дати кожному поняттю визначення з позицій відомих студентів математичних теорій.

3. Проаналізувати і порівняти зміст не менше двох комплексів підручників з математики для початкової школи, орієнтуючись на такі питання: 1) Яке з математичних визначень лежить в основі тлумачення змісту даного поняття молодшими школярами?; 2) Яку «мову» викладу навчального матеріалу школярам пропонує підручник?; 3) Наскільки повно розкривається зміст поняття? 4) Яка логіка розташування матеріалу підручника, призначеного для формування в молодших школярів даного поняття?; 5) Сформулювати питання, думки, пропозиції, що виникли у процесі виконання роботи.

Виконання контрольної роботи, з одного боку, актуалізує необхідні знання й уміння студентів з математичної теорії, з позицій переосмислення її значення для організації навчання математики молодших школярів, спонукає до аналітико-синтетичної діяльності «Наука і освіта», №1-2, 2005

ності, а з другого, - формує пізнавальні потреби і потрібні мотиви в студентів.

На пізнавальну активність студентів і вироблення в них навичок творчого застосування знань і самостійності великий вплив справляє використання в навчальному процесі проблемних ситуацій. Студенти, діючи в умовах проблемної ситуації, засвоюють знання і способи розумових дій, самостійно аналізують досліджуваний навчальний матеріал, у результаті чого в них формуються узагальнені прийоми розумової діяльності, уміння і навички їхнього переносу в нову ситуацію.

Здійснення розумової діяльності – це виконання людиною як її суб'єктом певних розумових дій. Тому необхідно на теоретичному матеріалі курсу математики вчити студентів порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, класифікувати, встановлювати й шукати аналогії. Відзначимо також, що ці розумові прийоми є необхідною умовою розвиваючого навчання в початковій школі, особливістю якого є здатність обґрунтувати ті судження, що висловлюються. У навчальній практиці цю здатність звичайно зв'язують з умінням міркувати, доводити свою точку зору. Навчити молодших школярів аргументувати свої висновки повинні їхні вчителі. Але за результатами експерименту, що констатує, було помічено, що тих уявлень, що формувалися у студентів у процесі проведення конкретних доведень у курсі математики загальноосвітньої школи, недостатньо для того, щоби навчати логічно міркувати своїх майбутніх учнів.

У теоретичному курсі математики студенти повинні освоїти різні способи доведень: аналіз Євкліда, аналітичний і синтетичний метод, доведення «від супротивного», метод математичної індукції. З.І. Слєпкань справедливо відмічає, що успіх доведень доведення залежить «від сформованості вміння виконувати розумові дії: аналіз (аналіз формулювання теореми, аналіз малюнка), співвіднесення вимог з умовами (синтез), переосмислення елементів задачі, включення їх у всі нові зв'язки (аналіз через синтез), у процесі виконання яких використовуються порівняння, відволікання від несуттєвих умов (абстрагування), застосування доведеної теореми до всіх можливих випадків (узагальнення), а також від сформованості специфічних розумових дій, характерних для діяльності по доведенню математичних тверджень (підведення під поняття, вибір достатніх ознак, виділення наслідків)» [1, с.99]. На підставі цього положення дослідно-експериментальна методика включала таку схему з навчання студентів способам доведень: розбір конкретних задач на доведення; з'ясування їх типових особливостей; виділення істотного в процесі доведення, тобто тих дій, без яких не можна одержати правильне доведення; узагальнення способу доведення у формі складання алгоритму визначення загального підходу до доведення.

Одним із найважливіших компонентів навчальної роботи студента є його розумова діяльність з оволодіння математичними поняттями. Поняття є результатом розумової діяльності й утворюються за допомогою узагальнених розумових прийомів аналізу і синтезу, порівняння, абстрагування, аналогії, узагальнення.

Розглянемо процес формування понять, визначення якого конструюються за способом «через рід і видову відмінність». Така форма визначення найбільш поширена в курсі математики. Типові помилки в знаннях студентів, а в майбутньому і їхніх учнів, як показало наше дослідження, пов'язані з їхньою недостатньою логічною грамотністю. Студенти не відрізняють рід від виду; їм складно використовувати поняття у змінених умовах. Сутність поняття змінюється

ся за рахунок опори на несуттєві ознаки; утрудняються в добиранні слів і логічних зв'язувань: "і, чи, не, усі, деякі" й ін.; не можуть здійснювати класифікацію. В даний час у жодному з досліджуваних шкільних предметів учні не знайомляться з логічною структурою визначень: вони просто заучують велику їх кількість. І якщо учень щось забуває у визначенні, він не може відновити забуте, тому що не знає структури визначень, не володіє правилами їх побудови. Від цього навіть у ВНЗ студенти роблять помилки при визначенні понять.

Розумовий розвиток студентів, що повинні підготуватися до ролі творчо мислячих активних людей, вже в період навчання, не може бути повноцінним, якщо їх не навчають спеціально застосування прийому аналогії. Умовиводи за аналогією є неодмінною складовою частиною творчого мислення, тому що цим шляхом думка людини виходить за межі відомого та пролягає шлях до невідомого (Б.П. Ерднієв).

Висновок за аналогією є лише ймовірним і не може бути доведенням. Однак у навчанні аналогія часто корисна тим, що приводить до здогаду, а у викладанні математики важливо не тільки вчити доводити, але і здогадуватись, що саме підлягає доведенню і як знайти це доведення. Міркування за аналогією дозволяють студентам одержувати формулювання нових задач, дають можливість розвивати творчі здібності у процесі доведення чи спростування сформульованих гіпотез.

У той же час, студентам необхідно показати, що висновки, отримані за аналогією, є проблематичними й підлягають дослідженню та доведенню. Для правильного умовиводу за аналогією необхідно досконало володіти прийомом порівняння й абстрагування, тому що аналогія вимагає виділення істотних ознак об'єктів, в іншому випадку висновок може виявитися неправильним.

Наприклад, при проходженні теми «Предикати і квантори», пропонується таке завдання: «Підберіть предикати з теоретичної математики, які можна використувати з обома кванторами \forall і \exists . Чи можна змінювати місцями квантори, тобто чи має місце переставна властивість для кванторів?». Як відповідь на питання розглянемо такі висловлення: 1) $(\forall a \in N) (\exists a1 \in N) a1 > a$ – правдиве; 2) $(\exists a \in N) (\forall a1 \in N) a1 > a$ – помилкове.

При складанні й аналізі цих прикладів, студенти самостійно можуть дійти висновку, що для кванторів комутативна властивість не має місця. Попередня постановка гіпотези і її доведення виступає своєрідним тренажером у розвитку розумової діяльності студентів, а знання отримані таким шляхом, глибше і міцніше запам'ятовуються.

Всяка аналогія закінчується узагальненням, тобто одержанням правил-орієнтирів, алгоритмів про спосіб дій, формулюванням «нових» властивостей досліджуваних об'єктів, висновком на основі аналогічних міркувань. У такому розумінні узагальнення це результат, що фіксується в поняттях, судженнях і правилах. З методичної точки зору більший інтерес становить процес узагальнення, що може бути результатом індуктивних і дедуктивних міркувань (умовиводів). Розвиток у студентів здатності будувати умовивід – важлива методична задача. Це вміння позитивно впливає на розвиток мислення студентів, сприяє усвідомленню ними сутності доказових і правдоподібних міркувань, збагачує їхню логічну культуру і математичну мову.

Умовиводи поділяються на дедуктивні й індуктивні (правдоподібні, не дедуктивні). В основі перших лежить поняття логічного проходження, яке мо-

жна визначити в такий спосіб: із пропозицій $A1, A2, \dots, An$ випливає пропозиція B , якщо B істинно всякий раз, коли правдиві всі пропозиції $A1, A2, \dots, An$. Умовивід, між послідовними і висновком якого має місце відношення логічного проходження, називається дедуктивним.

У теоретичному курсі початкової математики найбільш часто узагальнення знання є результатом індуктивних міркувань (умовиводів). Основними компонентами методичної роботи викладача по навчанню студентів індуктивних умовиводів є: системне і цілеспрямоване формування вміння знаходити загальне в окремих часткових прикладах; виховання у студентів критичного ставлення до індуктивного висновку; формування вміння відрізнити індуктивний умовивід від дедуктивного.

Навчання індуктивних умовиводів може здійснюватися як при викладі теоретичного матеріалу, так і при розв'язанні стандартних і нестандартних задач.

Для одержання правильного узагальнення індуктивним способом необхідно: узагальнення поставити за мету; розглянути конкретні приклади, порівняти їх; знайти загальне; зробити висновок; розглянути якнайбільше часткових об'єктів, в яких повторюється виділена закономірність; перевірити, чи відповідає вона отриманому висновку.

Важливу роль грають індуктивні умовиводи при розв'язанні нестандартних задач. У теоретичному курсі математики є цілий ряд таких задач, при розв'язанні яких студентам не обійтися без індуктивних умовиводів. При цьому створюються широкі можливості для формування уміння помічати загальне в окремих часткових прикладах. Проілюструємо це на конкретних прикладах.

Наприклад, доведіть, що для будь-якого простого p вираз p^2+2 приймає тільки один раз значення простого числа.

Розглянемо часткові приклади

p	2	3	5	7	11
$p^2 + 2$	6	11	27	51	123

На підставі індуктивного умовиводу висувається гіпотеза: для будь-якого простого числа p , крім $p=3$, значення виразу $p^2 + 2$ кратне 3.

Доведення: Нехай p – просте число і $p \neq 3$. Тоді маємо: $p^2 + 2 = (p - 1) + 3 = (p - 1)(p + 1) + 3$. З трьох послідовних натуральних чисел $p - 1, p, p + 1$ одне обов'язково кратне 3. Але p просте число, відмінне від 3, виходить, чи $p - 1$ чи $p + 1$ кратне 3, отже, сума $(p - 1)(p + 1) + 3$ кратна 3. Отже, доведено, що вираз $p^2 + 2$, де p – просте число, приймає значення простого числа тільки один раз.

Якщо в індуктивних узагальненнях загальна ознака невідома, її потрібно шукати, то в дедуктивному – її знають заздалегідь і потрібно розпізнати цю ознаку в запропонованих об'єктах. У дедуктивному умовиводі посилки і висновок знаходяться у відношенні логічного проходження. Це означає, що в ньому завжди з правдивих посилок випливає правдивий висновок. У логіці існують різні способи перевірки правильності умовиводів: правило висновку, правило заперечення, правило силізму. У експериментальному дослідженні ми розглянемо спосіб, що припускає використання діаграм Ейлера–Венна.

Аналогічним чином можна перевірити й інші правила дедуктивних умовиводів. Але для нас особливо цінним є висновок за правилом висновку, тому що студенти можуть ним користуватися при розв'язанні типових текстових задач з курсу початкової математики.

Розглянувши методичні можливості формування емпіричних узагальнень, розкриємо коротко і шляхи формування теоретичних узагальнень. На відміну від емпіричного, теоретичне узагальнення здійснюється шляхом аналізу даних про будь-який об'єкт чи об'єкти ситуації з метою виявлення істотних внутрішніх зв'язків. Ці зв'язки відразу фіксуються абстрактно і стають тією основою, на якій надалі виконуються конкретні дії.

Необхідна умова формування в студентів здатності до теоретичного узагальнення – спрямованість навчання на формування системи загальних способів дій по розв'язанню математичних задач. Для виконання цієї умови потрібно продумати такі дії з математичними об'єктами, у результаті яких студенти зможуть самі «відкривати» істотні властивості досліджуваних понять і загальних способів дій з ними.

Розробка використання теоретичних узагальнень на методичному рівні становить певну складність. На сьогодні – це одна із найактуальніших проблем навчання, розв'язання якої пов'язано як зі зміною змісту, так і зі зміною організації навчальної діяльності студентів, спрямованої на його засвоєння.

Важливу роль у роботі з формування і систематизації понять, у розумовому розвитку студентів має виконання ними різних класифікацій досліджуваних понять, розв'язання прикладів і задач на розбивку множини на класи, тобто оволодіння прийомом класифікації.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Слепкань З.И.* Психолого-педагогические основы обучения математике. - К.: Радянська школа, 1983.–192с.
2. *Слепкань З.И., Шкіль М.І., Дороговцев А.Я.* та ін. Концепція базової математичної освіти в Україні.- К.: Мін. осв. Укр., Інститут системних дослідж., 1993. – 31с.
3. *Стойлова Л.П.* Математика: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений.- М.: Академия, 1999.- 424 с.

Подано до редакції 14.12.04

В статье на основе анализа результатов психолого-педагогических исследований автор рассматривает один из возможных подходов к математической подготовке учителя начальных классов с использованием системы обобщенных приемов ум-

ственной деятельности. Раскрывается методический аспект формирования обобщенных приемов умственной деятельности, обеспечивающий высокий уровень осмысления студентами цикла математических дисциплин.

Для формування умінь з класифікації і систематизації доцільно на практичних заняттях пропонувати студентам вправи на складання класифікаційних схем. Отже, теоретичний курс математики дозволяє показати студентам роль і місце узагальнених прийомів розумової діяльності в математичному пізнанні і представляє методичні можливості для систематичної і цілеспрямованої роботи з формування узагальнених прийомів розумової діяльності.

Володіння узагальненими прийомами розумової діяльності дає можливість студентам уникати нераціональної організації навчальної діяльності, підвищити її продуктивність шляхом цілеспрямованого керування і поліпшення якості самостійної роботи. Це свідчить про інтенсифікацію навчання, реалізацію диференціації та індивідуалізації навчання, а також створення необхідних умов для дослідницького творчого характеру навчальної діяльності студентів.

Основні положення дослідження можуть бути використані викладачами вищих навчальних педагогічних закладів освіти під час вивчення студентами циклу математичних дисциплін: “Математика”, “Теоретичні основи початкового курсу математики і методика її навчання в початкових класах”, викладачами закладів післядипломної освіти під час роботи з вчителями початкових класів на курсах підвищення кваліфікації, а також вчителями початкових класів загальноосвітніх шкіл для вдосконалення начального процесу.

4. *Талызина Н.Ф.* Педагогическая психология: Учеб. для студентов сред. пед. учеб. заведения. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
5. *Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П.* Обучение математике в школе: Книга для учителя. – М.: АО «Столетие», 1996. – 320 с.
6. *Якиманская И.С.* Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.

РЕЗЮМЕ

ственной деятельности. Раскрывается методический аспект формирования обобщенных приемов умственной деятельности, обеспечивающий высокий уровень осмысления студентами цикла математических дисциплин.

SUMMARY

Analysis of psychological and pedagogical research enabled the author to consider one of possible approaches to training mathematics teachers of primary classes with the use of the system of generalized methods of mental

activities. The article presents the methodical aspect of forming generalized methods of mental activities promoting the high level of students' comprehension of mathematical subjects.