

МЕТОДИЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ ТА ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ

У статті виділені методичні вимоги до організаційних форм та засобів навчання математики, додержання яких сприяє, як експериментально перевірено автором, формуванню та розвитку продуктивного мислення старшокласників.

Розвиток продуктивного мислення учнів неможливий без знання та вмілого використання різноманітних форм організації навчального процесу. Основною формою навчання в школі є урок як одна із головних колективних форм організації навчання. Для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроці, а отже, і для розвитку продуктивного мислення необхідний проблемний виклад навчального матеріалу. Учитель, використовуючи приклади і факти, повинен ставити перед учнем пізнавальні проблеми, залучати їх до роздумів, до пошуку способів розв'язування цих проблем та розкриття сутності матеріалу, який вивчається, до знаходження в ньому причинно-наслідкових зв'язків. Таким чином, однією із важливих методичних вимог до уроку повинно стати дотримання вчителем принципу проблемності. Причому цей принцип повинен бути домінуючим не тільки на уроках подачі нового матеріалу, але і на уроках закріплення, повторення, систематизації та узагальнення вивченого матеріалу, перевірки та оцінки знань. Так, розвитку продуктивного мислення сприяє така організація закріплення і повторення, за якої відомі учням факти і залежності доповнюються новими відомостями, відбувається впорядкування матеріалу, в результаті чого в учнів формується цілісне уявлення про тему, її місце в загальній системі знань з предмета. Проблемність у навчанні й характер пізнавального пошуку вчитель може забезпечити і при нетрадиційному (нешаблонному) застосуванні вивчених теоретичних положень до розв'язування задач, які відносяться зовсім до іншого розділу чи теми. Учитель повинен показувати широкі можливості застосування тих чи інших теоретичних положень, методів і активно залучати до цієї роботи учнів. Школярів потрібно ставити не тільки в умови «відкриття», добування знань, але і в умови нетрадиційного застосування одержаних знань у практичній діяльності (при розв'язуванні вправ та задач, доведенні фактів, дослідженні властивостей і відношень). Матеріал, що вивчається в курсі стереометрії, алгебри і початків аналізу, має в цьому відношенні великі можливості.

Дисертаційне дослідження Н.О.Тарасенкової [1], передовий педагогічний досвід підтверджують ефективність використання лекційно-практичної системи навчання в старших класах. Потрібно зауважити, що й у цій формі організації навчання вчителю необхідно забезпечити виконання вище названої вимоги. Учителю доцільно надавати новому матеріалу проблемного характеру, лекцію наповнювати яскравими фактами та прикладами, включати учнів у бесіду з аналізу цих фактів та прикладів, залучати їх наводити факти і приклади на підтвердження одержаних висновків.

Значний вплив на формування та розвиток продуктивного мислення учнів мають уроки-семінари й уроки-конференції. Семінарські заняття - це ефективна форма організації самостійної роботи старшокласників, засіб підвищення ефективності навчання. Їх дидактичні цілі - поглиблення знань, умінь учнів, узагальнення, повторення та систематизація вивченого, активізація пізнавальної самостійності. Важлива методична вимога до уроків-семінарів - зниження провідної ролі вчителя. При підготовці до семінарів учні значною мірою розширюють свій інтелектуальний потенціал, вивчають додаткову літературу й одночасно набувають умінь самостійно добувати знання. У цьому і цінність семінарських занять для розвитку в учнів продуктивного мислення. Ще однією позитивною стороною як уроків-семінарів, так і уроків-конференцій є те, що вони можуть набувати форм дискусій та шкільних диспутів (наприклад, найраціональніший спосіб розв'язування тієї чи іншої задачі або прикладу).

Важко переоцінити значення щодо розвитку продуктивного мислення учнів факультативних занять, таких форм позакласної навчальної роботи, як предметні гуртки, наукові товариства, олімпіади, конкурси, оскільки одне із головних завдань цих позаурочних форм розвивати навчально-пізнавальний інтерес, творчі здібності та обдарування учнів, а отже, дбати про розвиток їх продуктивних розумових процесів.

Щодо всіх форм навчання, то варто вказати на ще одну важливу методичну вимогу: розвивати продуктивне мислення учнів найефективніше за умов, якщо навчання здійснюється і разом, і порізно, тобто якщо воно проводиться в таких чотирьох формах: колективній, груповій, парній та інди-відуальній.

Розвиток продуктивного мислення учнів безпосередньо залежить від умілого використання вчителем різноманітних засобів навчання. Засоби навчання стереометрії, алгебри і початків аналізу повинні складати єдиний комплекс, основою якого є підручник (посібник) - ядро, навколо якого групуються всі інші навчальні засоби. Навчальні підручники (посібники) відповідають різним вимогам і, як правило, в більшій чи в меншій мірі задовольняють потреби учня і вчителя. Зауважимо, що поряд із загальновідомими вимогами до підручника (посібника) алгебри і початків аналізу для розвитку продуктивного мислення учнів необхідно додати компактний виклад матеріалу, систематичний показ способів розв'язування основних задач, виділення основного матеріалу, відсутність дрібних деталей. Більш доцільно, якщо теми в підручнику починаються з утворення характерних проблемних ситуацій і рекомендацій способів їх розв'язування, а не з означення понять і виділення правил, які викладаються індуктивним або дедуктивним способом. Характер проблемних ситуацій повинен визначатися змістом теоретичного матеріалу та віковими особливостями учнів. Необхідно, щоб у підручнику (посібнику) значне місце відводилось на самостійне доопрацювання матеріалу, самостійне доведення або дослідження де-

яких теоретичних положень і способів розв'язування відповідних типів задач. Варто, щоб підручник не тільки давав «голу» інформацію із її обґрунтуванням, але і стимулював активну пізнавальну, дослідницьку роботу самого учня. Зрозуміло, що не кожному темі підручника (посібника) можна викласти проблемним методом, значну частину матеріалу авторам підручників доводиться подавати репродуктивними методами. Проте для розвитку продуктивного мислення учнів принцип проблемності, продуктивні методи навчання, самостійна робота учнів з підручником повинні реалізовуватись якнайширше.

У діючому навчальному посібнику з алгебри і початків аналізу для 10-11 кл. за редакцією А.М.Колмогорова [2] навчальний матеріал в основному викладається конкретно-індуктивним або абстрактно-дедуктивним методом. Розвитку продуктивного мислення сприяє раціонально вибрана структура навчального матеріалу: крім обов'язкових вправ у кінці кожного параграфу, передбачена система запитань, задач, додаткових вправ у кінці кожного розділу. Завдяки їй старшокласники під керівництвом учителя систематизують, узагальнюють, класифікують вивчене, виділяють головне та суттєве в матеріалі, піддають його аналізу та синтезу. Активізації пізнавальної діяльності, глибокого розуміння матеріалу, нешаблонного, продуктивного мислення вимагають задачі підвищеної складності, які містяться в кінці навчального посібника.

Заслужовує на увагу пробний підручник для середньої школи «Алгебра і початки аналізу. 10-11 кл.», 1995 р., авторський колектив: М.І.Шкіль, З.І.Слепкань, О.С.Дубинчук [3]. Він більш повний за обсягом: вводяться комблексні числа, елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей, вступ до статистики. Глибше, фундаментальніше, аргументованіше дається виклад елементів математичного аналізу (граници, неперервність функції, похідна та інтеграл). Значне місце відведено на вивчення тригонометричної, степеневої, показникової, логарифмічної функції, наведені також різні способи розв'язування відповідних рівнянь та нерівностей. Позитивним є те, що вправи і задачі розділені на три групи (А, Б, В) за зростаючою складністю. Уміння розв'язувати задачі групи А має визначити мінімально обов'язковий рівень умінь старшокласників. Успішне розв'язування задач із групи Б визначає більш високу якість засвоєння матеріалу і відповідає підвищеному рівню вимог. До групи В належать завдання підвищеної складності, які відповідають поглибленому рівню вимог. Практика розв'язування таких завдань корисна для розвитку і закріплення навичок самостійного логічного мислення, для збагачення математичної культури, вона має велике значення для розвитку продуктивного мислення школярів і виступає показником продуктивності процесів розумової діяльності. Досить часто у пробному підручнику використовується проблемний підхід до викладання матеріалу, а також значне місце відводиться для самостійного вивчення старшокласниками деяких формул, властивостей функцій, доведення найпростіших співвідношень.

Значне місце потрібно відводити і довідковій математичній літературі (довідникам з математики, довідковим таблицям та іншому). Треба враховувати, що не весь зміст курсу алгебри і початків аналізу необхідно запам'ятовувати учням; матеріал для запам'ятовування вибирається першорядний, другорядне можна знайти в довідниках, які допомагають швидше пригадати вивчене або напівзабуте. Необхідно навчати учнів користуватися довідковою літературою. Варто вказати на таку методичну вимогу: формули потрібно запам'ятовувати, навіть якщо вони є у довідниках. Звертатися до матеріалу довідника корисно на початковому етапі вивчення нового і в подальшому - поступово виключати використання його в міру оволодіння теорією. А для цього необхідно навчати учнів раціональним прийомом мнемічної діяльності. Для підтримання високого інтересу учнів, активізації їх пізнавальної діяльності необхідно в навчальному процесі використовувати кінофільми, діафільми, діапозитиви, таблиці. Демонстрація кінофільмів проводиться, як правило, при зовнішній пасивності глядачів (учителя й учнів), однак перегляд діафільмів і діапозитивів повинен чергуватися із активною роботою учнів. Таку роботу можна проводити, організовуючи дослідження кожного кадру діафільму і кожного діапозитива. Учителю варто не тільки демонструвати кадр, але і задавати до нього запитання та вимагати хоча б короткочасної фіксації відповіді кожним учнем. Ще більш активною повинна стати робота з таблицями. Настінні таблиці - джерело інформації, яким необхідно навчати учнів користуватись, оскільки це важлива частина процесу самостійного оволодіння знаннями.

Невичерпні можливості для розвитку продуктивного мислення учнів має широке впровадження нових інформаційних технологій (НІТ) у навчальний процес. Проблемами розробки методики викладання математики в умовах широкого використання засобів НІТ займалися Б.Б.Беседін, Х.Гассан, Ю.В.Горошко, В.В.Дровозюк, М.І.Жалдак, І.М.Забара, П.В.Морзе, Т.О.Олійник, А.В.Пеньков та інші. Питанням впливу НІТ на розвиток розумової діяльності учнів присвячене дисертаційне дослідження О.Б.Жильцова «Розвиток розумової діяльності учнів 7 класів середньої школи при вивченні математики з використанням НІТ» [4]. На основі проведеного дослідження були зроблені такі висновки:

1. Для розвитку мислення учнів (а отже, і продуктивного мислення як невід'ємного компонента) доцільно використовувати комп'ютер, але в залежності від віку і рівня розумового розвитку учнів. Форми використання комп'ютера і завдання, для розв'язування яких доцільне використання комп'ютера, повинні бути адекватними.
2. Систематичне і цілеспрямоване використання НІТ у процесі навчання математики створює необхідні умови для інтенсифікації пізнавальної діяльності та гуманізації навчального процесу, інтеграції навчальних предметів, диференціації навчання, сприяє наданню навчальній діяльності дослідницького, творчого характеру, розкриттю творчого потенціалу вчителя й учнів, підвищує рівень математичної та інформаційної культури учнів.
3. НІТ навчання із врахуванням системи психолого-дидактичних і методико-психологічних закономірностей (Я.І.Грудньов) розкриває широкі перспективи активізації і розвитку розумової діяльності учнів.

Питання застосування обчислювальної техніки при вивченні алгебри і початків аналізу розглядаються в дисертаціях Ю.В.Горошко [5], В.В.Дровозюк [6], І.М.Забари [7], Т.О.Олійник [8] та ін.

Методичною вимогою до засобів НІТ є орієнтація на операційні середовища, тобто ППЗ (педагогічні програмні засоби) модельного типу, за допомогою яких можуть бути реалізовані ідеї діяльнісного підходу в навчанні математики і принципи розвитку продуктивного мислення. Операційні середовища - це інтерактивні програми, орієнтовані на організацію навчальної дослідницької діяльності на основі комп'ютерних експериментів. Вони забезпечують умови для осмислення задач, дослідження закономірностей на основі формування гіпотез з їх наступною експериментальною перевіркою. Операційні середовища сприяють залученню учнів до активної діяльності, спрямованої на набування знань, активізують діяльність мислення, стимулюють формування пізнавального інтересу, а отже, безпосередньо впливають на формування і розвиток продуктивного мислення учнів.

У дисертаційному дослідженні Т.О.Олійник підкреслюється, що застосування ППЗ цього типу в навчальному процесі дозволяє:

- дати наочну геометричну інтерпретацію абстрактних понять на основі використання інформаційних моделей у навчанні для з'ясування їх логічної структури понять і осмислення функціональних зв'язків, внаслідок чого підвищується науково-теоретичний рівень викладання математики, що відповідає принципу провідної ролі теоретичних знань для розвитку продуктивного мислення учнів;

- розширити коло задач і вправ завдяки тому, що вчитель може виключити з контексту навчання всі питання, пов'язані з арифметичною складністю обчислень, побудовою графіків, опрацюванням даних. Тим самим акцентувати увагу на розвитку саме продуктивного мислення;

- сформувані глибокі та міцні знання учнів на основі свідомого засвоєння навчального матеріалу. Продуктивне мислення якраз і передбачає поглиблені знання і розуміння;

- ефективно використати поєднання різних форм і методів навчання (навчальні дослідницькі роботи на основі комп'ютерних експериментів), ознайомлення з елементами наукових методів пізнання, що є важливою методичною вимогою розвитку продуктивного мислення;

- посилити мотивацію, активізувати навчально-пізнавальну діяльність, сформувані дослідницькі вміння, розвинути інтуїцію і творчі здібності учнів, що є необхідною передумовою формування та розвитку їх продуктивного мислення;

- надати вчителю можливість використання різних методик для різних груп учнів на підставі диференціації та індивідуалізації навчання, що є одним із принципів розвитку продуктивного мислення.

Важливу роль у формуванні та розвитку продуктивного мислення учнів відіграє організація їх дослідницької діяльності, що ґрунтується на проведенні спостережень і комп'ютерних експериментів. У процесі такого навчального дослідження учні самостійно роблять припущення (гіпотези) відносно досліджуваних закономірностей, мають можливість їх експериментально перевірити. Ініціюється та спрямовується дослідницька діяльність учнів спеціальною системою запитань і навчальних завдань. Використання засобів НІТ надає нові можливості для реалізації принципу проблемності, сприяє не тільки вирішенню пізнавальних проблем, але і постановці, осмисленню, включенню до системи знань учнів.

Навчання із застосуванням програмно-методичного комплексу (ПМК) допомагає розумінню сутності математичних закономірностей і тверджень, породжує гіпотези, інтуїтивну впевненість у їх істинності, сприяє уточненню і засвоєнню понять курсу алгебри і початків аналізу. На основі ПМК учні можуть «побачити», уявити, відчувати на конкретних прикладах правомірності того чи іншого положення, що в подальшому забезпечує продуктивність їх розумової діяльності.

Для розвитку продуктивного мислення учнів важливим є вміле використання динамічних опорних конспектів (ДОК) з математики. ДОК дозволяє сконцентрувати увагу на суті проблеми, а також є опорою розумових пошуків та практичної діяльності учнів, ефективним засобом проведення комп'ютерних експериментів.

Особливої уваги заслуговує ППЗ «GRAN1» (укладачі М.І.Жалдак, Ю.В.Горошко) [9]. Розроблені програми можна використовувати як інструмент унаочнення і дослідження відповідних математичних моделей при розв'язуванні задач, що приводять до знаходження розв'язків рівнянь і нерівностей, систем рівнянь, найбільших або найменших значень функції, обчислення означених інтегралів та інше. Важливим для розвитку продуктивного мислення учнів є те, що головне завдання зводиться до вивчення поставленої проблеми, аналізу сутності досліджуваного явища, побудови відповідної математичної моделі, висунення гіпотез і припущень та їх обґрунтування або спростування за допомогою комп'ютера.

Зазначимо, що головною методичною вимогою до засобів НІТ навчання є дотримання найважливішого принципу, який полягає в тому, що людина повинна мислити, а технічну роботу має виконувати машина.

Такі виділені в статті методичні вимоги до організаційних форм та засобів навчання математики сприяють, як експериментально перевірено автором, формуванню та розвитку продуктивного мислення старшокласників. Варто підкреслити, що дотримання їх у сукупності є ще однією необхідною умовою успішного вирішення завдання щодо реалізації розвиваючої функції навчання математики.

1. Тарасенкова Н.А. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях лекционно-практической системы обучения математике в школе: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. - К., 1988.-22с.
2. Алгебра і початки аналізу. Навчальний посібник для 10-11 класів середньої школи / За ред. А.М.Колмогорова. - К.: Радянська школа, 1991.-336с.

3. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу 10-11 кл. (пробний підручник для 10-11 класів середньої школи). - К.: Зодіак - Еко, 1995.-608с.
4. Жильцов О.Б. Развитие речової діяльності учнів 7 класів середньої школи при вивченні математики з використанням НІТ: Автореф. дис. ...канд. пед. наук.- К., 1991.-22с.
5. Горошко Ю.В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи: Автореф. дис. ...канд. пед. наук.- К., 1992.-22с.
6. Дровозюк В.В. Методика изучения элементов теории пределов числовой последовательности с использованием НІТ: Автореф. дис. ...канд. пед. наук.- К., 1991.-24с.
7. Забара И.М. Интеллектуальные тренажеры и методика их использования в преподавании математических дисциплин. Автореф. дис. ...канд. пед. наук.- Харьков, 1992.-22с.
8. Олейник Т.О. Учебная исследовательская деятельность на основе НИТО как средство формирования математических представлений на примере изучения курса алгебры и начала анализа. Автореф. дис. ...канд. пед. наук.- Харьков, 1992.-24с.
9. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів. - К.: Техніка, 1997.-303с.

Семенець Сергій Петрович - кандидат педагогічних наук , старший викладач кафедри математики та інформатики Житомирського державного педагогічного інституту ім. І. Франка.

Наукові інтереси:

- теорія та методика навчання математики (реалізація розвиваючої функції навчання при навчанні математики).