Математика в школі

З ПЕРШИХ РУК
НОВИНИ ОСВІТИ
ОСВІТА УКРАЇНИ
ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА

11-12'2008

ІНДЕКС 74326

ВВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ СТОХАСТИЧНИХ ПОНЯТЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

ШКІЛЬНИЙ КУРС СТЕРЕОМЕТРІЇ ОЧИМА СТАРШОКЛАСНИКІВ

ЛЕОНАРДО ФІБОНАЧЧІ І ГОМОТЕТІЯ

ЗМІСТ

НАШІ АВТОРИ

БЕВЗ Валентина Григорівна – доцент кафедри математики та методики викладання математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова

ВЕЛИЧКО Людмила Петрівна — завідувач лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України, доктор педагогічних наук

ВОЛЯНСЬКА Олена Євгенівна – доцент кафедри математики і методики викладання математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова, кандидат педагогічних наук

ЖАЛДАК Мирослав Іванович – директор Інституту інформатики НПУ ім. М. Драгоманова, доктор педагогічних наук, академік АПН України

ЛИТВИНЕНКО Ірина Миколаївна – асистент кафедри математичної фізики НТУУ «КПІ», кандидат фізико-математичних наук

МАРТИЩУК Оксана Іванівна – доцент кафедри математичного моделювання та інформатики Івано-Франківського інституту менеджменту Тернопільського національного економічного університету

МЕЛЬНИКОВ Олег Ісидорович – професор механіко-математичного факультету Білоруського державного університету, доктор педагогічних наук, м. Мінськ

МИХАЛІН Геннадій Олександрович – доцент Інституту інформатики НПУ ім. М. Драгоманова, доктор педагогічних наук

МІТЕЛЬМАН Ігор Михайлович — заслужений учитель України, доцент, кандидат фізико-математичних наук, задачний координатор Міжнародної математичної олімпіади 2008 р., м. Одеса

ПАНЧЕНКО Лариса Леонтіївна – старший викладач кафедри вищої математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова, кандидат педагогічних наук

ПРУС Алла Володимирівна – доцент кафедри математики Житомирського університету ім. І. Франка, кандидат педагогічних наук

РАБЕЦЬ Катерина Володимирівна – доцент Української академії банківської справи, кандидат фізико-математичних наук

РАДИНО Яків Валентинович – завідувач кафедри функційного аналізу механіко-математичного факультету Білоруського державного університету, доктор фізико-математичних наук, член-кореспондент НАН Республіки Білорусь, м. Мінськ

СВЕРЧЕВСЬКА Ірина Анатоліївна – старший викладач кафедри математики Житомирського державного університету ім. І. Франка, кандидат педагогічних наук

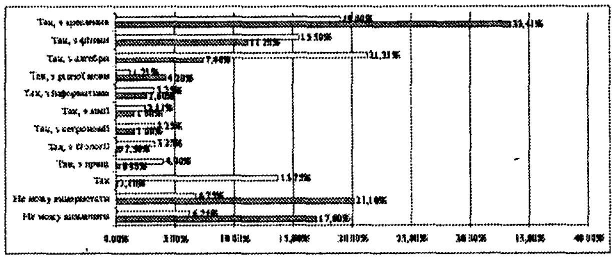
СЕМЕНЕЦЬ Сергій Петрович – доцент кафедри математики Житомирського державного університету ім. І. Франка, кандидат педагогічних наук

ФІЛІППОВСЬКИЙ Григорій Борисович – учитель математики Русанівського ліцею, м. Київ

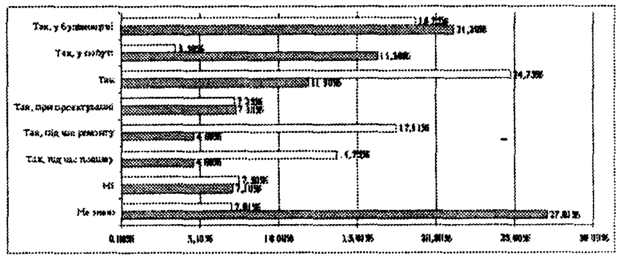
ШВЕЦЬ Василь Олександрович – професор, завідувач кафедри математики і методики викладання математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова, кандидат педагогічних наук

ЯКИМОВИЧ Вікторія Станіславівна – асистент кафедри природничо-наукових дисциплін Інституту інтегрованих форм навчання і моніторингу освіти Білоруського національного технічного університету, м. Мінськ

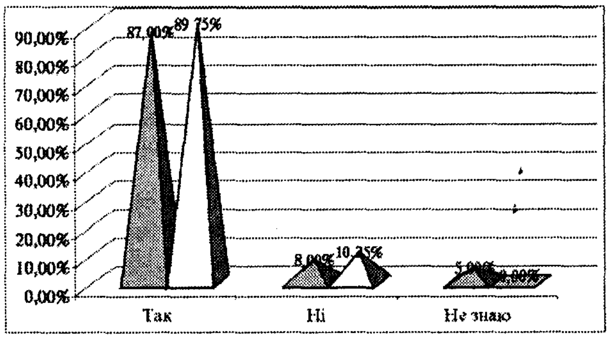
ЯСІНСЬКИЙ В'ячеслав Андрійович — доцент кафедри алгебри і методики викладання математики Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського, заслужений учитель України



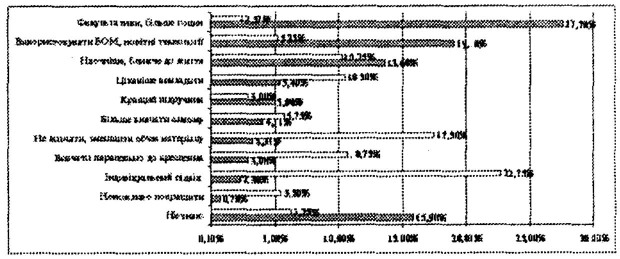
Мал. 14. Можливість використання знань з інших предметів для стереометрії



Мал. 16. Чи використовуються стереометричні знання у повсякденному житті?



Мал. 15. Чи пов'язана стереометрія з реальним світом?



Мал. 17. Шляхи покращення знань із стереометрії

За даними, отриманими на запитання про шляхи покращення знань зі стереометрії (мал. 17), можна зробити висновки про пропозиції учнів щодо покращення ситуації із навчанням математики в цілому. В 2002 році старшокласники робили акцент переважно на збільшенні годин на вивчення предмета (27,7 % опитуваних), використанні комп'ютерних технологій (19,1 % опитуваних) та необхідності викладати наочніше, ближче до життя (13,6 % опитуваних). У 2007 році наголос зроблено на індивідуальний підхід у навчанні (22,75 % осіб), на зменшення обсягу навчального матеріалу (17,5 % осіб), на необхідність вивчати креслення, викладати цікавіше, ближче до життя (10,75 %, 10,5 %, 10,25 % відповідно).

Підсумовуючи, слід сказати, що бачення процесу навчання математики, яка потрібна сьогодні учням, суспільству, а саме — застосовної математики, очевидно, безпосередньо пов'язане із реалізацією прикладної спрямованості цього курсу. На нашу думку, зміст та обсяг поняття «прикладна спрямованість курсу математики» значно розширився, відповідно змінилися засоби реалізації. Це питання, звичайно, потребує подальшого обговорення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Матем. в шк. — 2004. — № 2. — С. 2–5.
2. Інструктивно-методичний лист про вивчення математики у 2008—2009 навчальному році // Матем. в шк. — 2008. — № 7–8. — С. 3–19.

Сергій СЕМЕНЕЦЬ

Особистісно розвивальний підхід до математичної освіти: розвивально-задачний метод навчання

Зогляду на існуючий стан розвитку освітньої галузі в Україні ми дійшли висновку, що одне із основних **протиріч системи освіти (у тому числі математичної)** — це невирішеність **проблеми учіння**, яка за визначенням провідних українських учених-дидактів, є найскладнішою і найменш опрацьованою, а в методичному аспекті — перебуває лише на початковому етапі дослідження [1, *39*]. Визнання учня як суб'єкта навчальної діяльності — ось, що лежить в основі розв'язування названої проблеми. Однак на практиці часто це здійснюється формально, без урахування того, що для суб'єкта пізнання процес здобування знань, формування вмінь та навичок можливий лише завдяки актуалізації його власного досвіду, задачно-операційного, емоційно-ціннісного та потребово-мотиваційного компонентів діяльності.

Аналіз цілей, змісту, методів, організаційних форм і результатів розвивального навчання дає змогу зробити висновок про його відповідність сучасним світовим, європейським тенденціям, національній концепції розвитку освіти. Зокрема, система цілей розвивальної освіти включає такі структурні компоненти:

1) розвиток науково-теоретичного мислення;
2) формування суб'єктів навчальної діяльності (суб'єктів учіння);
3) становлення особистостей як суб'єктів життєдіяльності.

Науково-методичне забезпечення розвивального навчання математики в початковій школі [2] посилює актуальність **теоретичного та методичного розв'язування відповідної проблеми в середній та старшій ланках шкільної математичної освіти.** Окремі методичні аспекти цієї проблеми, що пов'язані з навчальним моделюванням, постановкою та розв'язуванням навчальних задач, уже висвітлювалися в наших працях [3; 4].

Мета цієї статті:

1) розкрити структуру та зміст розробленого нами розвивально-задачного методу навчання математики, що реалізує основні концептуальні ідеї особистісно розвивальної освіти;
2) на теоретичному рівні проаналізувати кожен із виділених етапів навчального пізнання;
3) побудувати узагальнену навчально-методичну схему як систему задач, що розкриває зміст розвивально-задачного методу навчання математики;
4) навести приклад реалізації побудованої навчально-методичної схеми під час вивчення старшокласниками ірраціональних рівнянь.

Концепція навчальної діяльності, діяльнісний підхід до навчання математики «як головна умова забезпечення ефективності математичної освіти» [5, *47*], системний і особистісно орієнтований підходи до організації процесу учіння становлять теоретичну основу розробленого нами розвивально-задачного методу навчання математики. Його назва зумовлена тим, що, по-перше, пропонований метод навчання математики актуалізує передусім науково-теоретичне мислення (змістові аналіз, абстрагування, узагальнення, планування, рефлексію), яке забезпечує знаходження об'єктивно існуючих закономірностей становлення (походження) та розвитку об'єкта навчального пізнання. По-друге, розвивально-задачний метод навчання математики репрезентує задачний підхід до процесу формування та розвитку навчальної діяльності школярів, який обґрунтовується в працях вітчизняних та зарубіжних психологів: Г. О. Балла, Д. Б. Богоявленської, П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, О. К. Дусавицького, Д. Б. Ельконіна, Г. С. Костюка, С. Д. Максименка, Е. І. Машбиця, В. В. Рєпкіна, Н. В. Рєпкіної, Н. Ф. Тализіної та ін. Зважаючи на те, що всі методи навчання мають бінарний характер, розроблений метод навчання математики, з одного боку, є способом педагогічної діяльності, що спрямований на формування та розвиток навчальної діяльності (учіння) школярів, а з іншого — способом організації навчально-пізнавальної діяльності школярів з метою розв'язування навчальних і навчально-теоретичних задач. Наведемо його основні структурні компоненти.

І етап. Постановка та розв'язування задачі (задач) у рамках засвоєного способу дій (створення ситуації успіху). Контроль та змістова оцінка виконаної діяльності. Створення проблемної задачної ситуації, яка не може бути розв'язана на основі здобутих раніше знань і сформованих способів дій.

II етап. Постановка базової (практичної, прикладної) задачі-проблеми, її змістовий аналіз. Виділення цілком певного генетичного початкового відношення, створення його математичної моделі. Побудова математичної моделі задачної ситуації та її реалізація в процесі розв'язування математичної задачі. Обґрунтування способу розв'язування базової задачі, контроль виконаних дій і змістова оцінка їх засвоєння.

III етап. Постановка та розв'язування навчальної задачі. Конструювання загального способу (методу) розв'язування типових задач, побудова його навчальної моделі як ієрархії навчальних дій. Контроль за виконанням навчальних дій, змістова оцінка засвоєння способу розв'язування типових задач.

IV етап. Реалізація побудованої навчальної моделі: конструювання та розв'язування системи частинних задач (прикладних, практичних, математичних) відповідно до логіки сходження від загального (абстрактного) до конкретного. Контроль виконаних навчальних дій у процесі розв'язування кожної задачі. Змістова оцінка рівня засвоєння узагальненого способу дій.

V етап. Змістовий аналіз попередніх етапів, контроль способів навчальних дій, змістова оцінка виконаної навчальної діяльності (що відіграє роль окремої задачі). Постановка нової задачі (навчально-теоретичної), що передбачає відкриття нових знань, застосування засвоєного способу дій у інших задачних ситуаціях чи формування способу дій вищого рівня узагальненості.

Змістовими характеристиками І етапу є ситуація вимушеного успіху, на необхідності якої наполягав В. О. Сухомлинський: «Успіх має бути не кінцем навчальної роботи учня, а її початком». Завдяки організації навчального діалогу, співробітництву вчителя та учнів, створенню проблемної задачної ситуації (навчального протиріччя) формуються зони ближчого розвитку школярів, які згідно з культурно-історичною теорією Л. С. Виготського на наступних етапах перетворюються на зони актуального розвитку.

II етап передбачає виконання дій змістового аналізу й абстрагування, реалізацію методу математичного моделювання в процесі розв'язування поставленої базової (прикладної, практичної) задачі, відшукання способу розв'язування задачі іншого типу — математичної. На цьому самому етапі розв'язується одне з центральних завдань системи розвивального навчання — проблема походження теоретичних знань.

Постановка та розв'язування навчальної задачі, навчальне моделювання, формування змістових узагальнень, конструювання та розв'язування системи частинних задач відповідно до логіки сходження від абстрактного (загального) до конкретного, актуалізація змістово-теоретичної дії рефлексії (оцінки й контролю) на III і IV етапах реалізації розвивально-задачного методу навчання математики репрезентують концепцію навчальної діяльності Д. Б. Ельконіна — В. В. Давидова в шкільній математичній освіті. Такий спосіб вивчення програмного матеріалу відповідає третьому типу навчання згідно з теорією П. Я. Гальперіна про поетапне формування розумових дій і прийомів розумової діяльності, оскільки передбачає «формування в учнів абстракцій і узагальнень змістового характеру, засвоєння теоретичних знань» [6, *264*].

V етап характеризується змістовою оцінкою (самооцінкою) і контролем (самоконтролем) виконаної на попередніх етапах навчальної діяльності, слугує рефлексивному напряму розвитку особистості школяра, який загалом задає система розвивальної освіти. Водночас (як і на III етапі) він передбачає постановку задачі вищого рівня узагальнення, що забезпечує реалізацію ідеї дворівневої моделі діяльності, розробленої Д. Б. Богоявленською в методі «креативного поля». На першому (поверховому) рівні виконується діяльність з метою розв'язування конкретної задачі, на другому (глибинному) — діяльність щодо виявлення скритих закономірностей, що містить уся система задач і знаходження яких не вимагає умова поставленої базової задачі [7, *95*].

З огляду на визначену етапність і проведений теоретичний аналіз розвивально-задачного методу навчання математики можна побудувати його задачну модель:

[прикладні, практичні, математичні задачі, що розв'язуються в рамках засвоєних навчальних моделей] ⇔ [проблемна задачна ситуація: прикладна, практична задача, що не розв'язується в рамках засвоєних навчальних моделей] ⇔ [математичне моделювання, розв'язування математичної задачі] ⇔ [навчальна задача, побудова навчальної моделі способу дій] ⇔ [частинні задачі: реалізація методу сходження від абстрактного до конкретного] ⇔ [контроль і змістова оцінка результатів діяльності як особлива задача] ⇔ [задачі нового виду, вищого рівня узагальненості (навчально-теоретичні)].

Реалізуємо визначену вище структуру та побудовану задачну модель під час вивчення ірраціональних рівнянь, способів і методів їх розв'язування.

I етап. Учням пропонується розв'язати «непросту» задачу: *Площа одного квадрата на одиницю менша від заданого значення, а іншого — доповнює це значення до трьох. Знайти значення величини, для якої різниця площ першого та другого квадратів дорівнює одиниці.*

Прийнявши задану величину за x, учні складають рівняння $x - 1 - (3 - x) = 1$ (математичну модель задачної ситуації), знаходять значення $x = 2{,}5$ та переконуються, що для такого x існують площі обох квадратів (площі є додатними величинами). Далі обґрунтовується спосіб розв'язування задачі, здійснюється контроль та змістова оцінка рівня його засвоєння. Створена ситуація успіху формує в учнів високу самооцінку, впевненість у власних пізнавальних можливостях, посилює внутрішню мотивацію навчального процесу.

На цьому самому етапі задачна ситуація дещо змінюється: учням пропонується знайти значення величини, для якої різниця довжин сторін першого та другого квадратів дорівнює заданому числу a. Створена математична модель задачної ситуації $\sqrt{x-1} - \sqrt{3-x} = a$ підводить старшокласників до висновку про необхідність знаходження розв'язку рівняння нового виду, що є навчально-пізнавальною проблемою, оскільки потребує знаходження досі невідомого способу дій.

II етап. Обґрунтовується прикладна (практична) значущість у знаходженні способу розв'язування задачі про знаходження значення величини, при якому різниця сторін квадратів дорівнює заданому числу. Ставиться задача: *Площа одного квадрата на одиницю менша від заданого значення, а іншого — доповнює це значення до трьох. Знайти значення величини, для якої різниця сторін першого та другого квадратів дорівнює одиниці.*

У результаті змістового аналізу виділяється генетично вихідне відношення: відношення рівності для довжин відрізків, що пов'язує шукану величину із заданими. Будується математична модель задачної ситуації: $\sqrt{x-1} - \sqrt{3-x} = 1$. Далі ставиться математична задача: розв'язати одержане рівняння. Результатом організованого вчителем навчального діалогу стають такі висновки школярів:

1) операція піднесення до квадрата (парного степеня) лівої і правої частин рівняння може призвести до одержання стороннього кореня та необхідності перевірки розв'язків;

2) сторонні корені можуть виникати за рахунок розширення області визначення рівняння, яке одержали із вихідного;

3) сторонні корені не виникають тоді, коли для

всіх x із області визначення рівняння його ліва і права частини набувають невід'ємних значень.

З огляду на зроблені висновки записується розв'язання:

$$\sqrt{x-1}-\sqrt{3-x}=1 \Leftrightarrow \sqrt{x-1}=1+\sqrt{3-x} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x-1\geq 0, \\ 3-x\geq 0, \\ x-1=4-x+2\sqrt{3-x}. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1\leq x\leq 3, \\ 2x-5=2\sqrt{3-x}. \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 1\leq x\leq 3, \\ 2x-5\geq 0, \\ (2x-5)^2=4(3-x). \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2{,}5\leq x\leq 3, \\ 4x^2-16x+13=0. \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2{,}5\leq x\leq 3, \\ x_{1,2}=\dfrac{4\pm\sqrt{3}}{2}. \end{cases} \Leftrightarrow x=\frac{4+\sqrt{3}}{2}.$$

Відповідь. $\left\{\dfrac{4+\sqrt{3}}{2}\right\}$.

На цьому самому етапі здійснюються змістовий аналіз, контроль і змістова оцінка (з обов'язковою знаково-символьною фіксацією) засвоєння способу розв'язування рівняння нового виду.

III етап. Формулюється означення ірраціонального рівняння. Ставиться та розв'язується навчальна задача: *Сконструювати спосіб розв'язування ірраціональних рівнянь, що містять квадратні радикали.* Будується навчальна модель, яка може бути такою.

1. Рівносильними перетвореннями звести рівняння до такого, щоб обидві його частини набували невід'ємних значень; в іншому випадку (якщо рівняння не є таким) — накласти відповідну умову (у вигляді нерівності) на вираз зі змінною.
2. Перейти до мішаної системи, яка включає область визначення рівняння (накладену умову) та рівняння, що одержане в результаті виконання операції піднесення до квадрата.
3. Розв'язати систему, якщо вона не містить знаків радикалів. У іншому випадку — розв'язати нерівності системи; спростити рівняння і перенести доданки, що містять змінну під знаком радикала в одну частину, а доданки без знака радикала — в іншу; перейти до пункту 4.
4. Скласти мішану систему, що включає область усіх допустимих значень змінної та рівняння, що одержане в результаті виконання операції піднесення до квадрата.
5. З огляду на одержане в системі рівняння (раціональне чи ірраціональне) виконати одну із дій третього пункту побудованої навчальної моделі.

Етап завершується змістовим аналізом сконструйованої ієрархії навчальних дій, контролем і змістовою оцінкою їх засвоєння.

IV етап. Учні створюють (відбирають) і розв'язують частинні задачі: ірраціональні рівняння різних типів (містять один, два, три, чотири знаки радикалів), формують уміння і навички. Складають і розв'язують прикладні та практичні (текстові) задачі, що зводяться до побудови математичних моделей – ірраціональних рівнянь.

За участі вчителя (управлінця й організатора) здійснюються контроль реалізації навчальної схеми в процесі розв'язування кожної частинної задачі, а також змістова оцінка рівня засвоєння сконструйованого способу дій. Особливістю цього етапу є поступовий і планомірний перехід від колективних і колективно розподілених форм навчальної роботи (групової, парної) до індивідуальної.

V етап передбачає змістовий аналіз виконаної діяльності на кожному із виділених етапів, контроль і змістову оцінку засвоєння способів розв'язування всіх видів задач: навчальної, прикладних, практичних, математичних. Окрім цього, створюються навчальні ситуації, за яких сформовані способи дій є необхідним інструментарієм під час розв'язування задач вищого рівня узагальнення й передбачають застосування загальних методів розв'язування рівнянь: розкладання на множники, заміни змінної, функціональних методів. Як і метод рівносильних перетворень, названі методи можуть застосовуватися під час вивчення всієї змістової лінії шкільного курсу математики «Рівняння і нерівності», що дає змогу виділити ще одну категорію задач — навчально-теоретичні. На цьому самому етапі вчитель може організовувати індивідуальну навчальну роботу старшокласників під час розв'язування ірраціональних рівнянь з параметрами методом рівносильних перетворень; конструювання навчальної моделі способу розв'язування ірраціональних рівнянь, що ґрунтується на ідеї французького математика П'єра Ферма (заміни та зведення до системи раціональних рівнянь).

Загальновідомими методами навчання, що відповідають поставленим загальним і конкретно дидактичним цілям системи розвивальної освіти, є проблемний, дослідницький, організації навчального (конструктивного) діалогу учнів між собою за участі вчителя — управлінця та організатора. Репродуктивний метод має місце на етапі формування практичних умінь і навичок, застосування знайдених способів дій у процесі розв'язування частинних (типових) задач. Однак характерними особливостями цього етапу є те, що типові задачі створюються й відбираються самими учнями, а контроль і змістова оцінка правильності розв'язання здійснюються як з боку вчителя, так і самих школярів.

Залежно від рівня научуваності учнів учитель організовує колективні, колективно розподілені (групові, парні) та індивідуальні форми навчальної роботи. **Дидактичною особливістю розвивально-задачного методу навчання математики є планомірний поступовий перехід від колективних і колективно-розподілених форм роботи до індивідуальних, що слугує процесу інтеріоризації — становленню індивідуального суб'єкта навчальної діяльності із колективного.**

Таким чином, **розвивально-задачний метод навчання математики репрезентує задачний підхід до формування навчальної діяльності школярів, може бути представлений як система із п'яти структурних компонентів (способів дій), що реалізуються поетапно й слугують досягненню цілей розвивальної освіти.** Різнотипність задач, ієрархія рівнів їх змістового теоретичного узагальнення, різні види інтерпретацій задачних ситуацій, як і загалом можливість суб'єктної поведінки учнів на кожному із визначених етапів, уможливлюють послуговування імовірнісними чинниками організації процесу учіння, що, у свою чергу, створює необхідні умови для реалізації стильового підходу в навчанні, формування персональних пізнавальних стилів (стилів навчання) школярів. Питанням застосування розробленого способу навчального пізнання математики в процесі вивчення тем алгебри, початків аналізу, геометрії та стохастики будуть присвячені подальші роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібник /За ред. С. У. Гончаренка, П. М. Олійника. — К.: Вища шк., 2003. — 323 с.
2. Александрова Э. И. Научно-методические основы построения начального курса математики в системе развивающего обучения: Монография. — Омск: ГОУ ДПО ИПКРО, 2006. — 332 с.
3. Семенець С. П. Навчальне моделювання методів доведення в шкільному курсі математики // Математика в шк. — 2006. — № 9. — С. 12—16.
4. Семенець С. П. Навчання учнів основної школи методам геометричних перетворень // Математика в шк. — 2007. — № 1. — С. 17—20.
5. Математика, 5—12 кл. Програма для загальноосвітн. навч. закладів. — К., 2005. — 64 с.
6. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / Международ. ассоциация «Развивающее обучение». — М.: Интор, 1996. — 544 с.
7. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей. — М.: Академия, 2002. — 320 с.

Олена ВОЛЯНСЬКА

Особливості вивчення теми «Взаємне розміщення прямих і площин» в основній школі

Відомості про паралельність і перпендикулярність прямих на площині є основою для вивчення властивостей геометричних фігур не тільки в планіметрії, а й у стереометрії.

Узагалі вивчення взаємного розташування прямих і площин у шкільному курсі математики основної школи можна розділити на три етапи:

1) пропедевтична й ознайомлююча робота в 5—6 класах на наочно-інтуїтивному рівні;

2) систематичне вивчення теми з дотриманням строгості доведення в 7—8 класах;

3) вивчення початкових відомостей про взаємне розташування прямих і площин у просторі в 9 класі.

При цьому корисно користуватися так званим методом геометричного фузіонізму (від латинського слова «фузіо» — злиття), згідно з яким планіметричний і стереометричний матеріал слід подавати паралельно [4]. В 5—6 класах на наочно-оперативному рівні вивчається перетин двох прямих на площині, перпендикулярність та паралельність двох прямих на площині, формуються навички їх зображень. Формування уявлень про паралельні та перпендикулярні прямі ми пропонуємо розпочати з розгляду таких практичних задач.

1. На прикладі класної кімнати назвіть елементи, які містять паралельні та перпендикулярні прямі.

2. Дано пряму. За допомогою косинця і лінійки побудуйте паралельну їй пряму.

3. Покажіть на моделі куба відрізки паралельних та перпендикулярних прямих.

Щодо вивчення перших уроків систематичного курсу планіметрії, то тут виникають особливі труднощі саме там, де систематизуються знання про взаємне розташування прямих на площині, отримані раніше.

На перших уроках геометрії в 7 класі доцільно ознайомити учнів з історією виникнення геометрії, а саме, зробити це, як в [5, *171*]:

«Великий історик давнини Геродот, як і математик Демокрит, філософ Аристотель та інші давньогрецькі вчені і письменники, вважав Єгипет колискою геометрії. Демокрит, наприклад, писав «У побудові ліній мене ніхто не обійшов, навіть єгипетські гарпедонапти». Геометрія як практична наука потрібна була єгиптянам не тільки для відтворення меж земельних ділянок після кожного розливу Нілу, а й при різних господарчих роботах, при побудові зрошувальних каналів, храмів і пірамід».

На початку вивчення теми доцільно проілюструвати учням можливі випадки взаємного роз-