

Ключевые слова: творческие способности, младшие школьники, ступенчатая структура; мотивационный, когнитивный, коннотативный критерии; креативный, осознанный, индифферентный уровни.

Obraztsova E.N.

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF EXPERIMENTAL WORK
ON THE DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN
THE TRAINING MANUAL LABOUR**

The article analyses the results of the experiment on the development of creative abilities of primary school children in the training manual work through the implementation of structure development creativity of pupils.

Key words: creativity, the primary school children, stepped structure; motivational, cognitive, connotative criteria; creative, conscious, indifferent levels.

УДК 371 212 72

Таточенко В.І.

**ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ НЕВСТИГАННЯ УЧНІВ
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

Статтю присвячено дидактичним детермінантам невстигання учнів у процесі навчання математики.

Ключові слова: невстигання, процес навчання математики, дидактичні детермінанти.

Особливості нинішнього етапу розвитку суспільства пов'язані з загостренням і ускладненням його економічних, соціальних, політичних і культурних процесів. Для ефективного і стабільного функціонування економіки, забезпечення економічної самостійності України, її власного місця в сучасному світі необхідні не тільки фундаментальні наукові та технічні знання, досконала техніка, високі технології, а й фахівці високого рівня, всебічно підготовлені, з високорозвиненим інтелектом почуття нового, вмінням діяти в будь-якій складній ситуації, здатністю адаптуватися до умов, які швидко змінюються. Підвищення інтелектуального потенціалу нації є однією з найактуальніших проблем освіти. Концепція національної школи України передбачає високі загальноосвітній та культурний рівень випускників, які мають одержати не лише різнобічні глибокі та міцні знання основ наук, але й уміння творчо їх застосовувати, постійно поповнювати.

Сьогодні все частіше звучить переконання в тому, що розв'язання більшості суспільних проблем лежить в площині досвідченості всього населення, в постійному підвищенні інтелектуального потенціалу нації. Суспільство не повинно ущемлювати права особистості не тільки на освіту, але й на її належну якість. Інакше це призведе до інтелектуальної та культурної деградації, які несумісні з розвитком суспільства. У зв'язку з цим на перший план виходять тенденції до реформування освіти: реорганізація її системи, висування нових цілей і завдань, вдосконалення змісту і методики навчання. Пошук і впровадження нової парадигми освіти не повинні звестися тільки до збільшення терміну навчання, розширення обсягу і змісту навчальних дисциплін, удосконалення їх структури. Зусилля слід зосередити на досягненні нових рівнів освіченості окремої особистості і суспільства в цілому, які б узгоджувалися з реальним життям і відповідали державним стандартам освіти.

Серед багатьох проблем, які стоять перед сучасною освітою, є одна, що хвилює всіх, хто так чи інакше пов'язаний зі школою, – вчителів, учнів та їх батьків. До того ж вона стає все більше і більше актуальною. Це проблема невстигання. Подолання і попередження невстигання – найважливіше завдання практичної і теоретичної психології і педагогіки,

методики. Розв'язання цього завдання в умовах загальноосвітньої школи передбачає широку пропаганду передового педагогічного досвіду і впровадження результатів педагогічних, психологічних та методичних досліджень у практику школи.

Окреслюючи елементи невстигання школярів, ми спираємося на психолого-дидактичну, методичну та наукову літературу, використовуємо програму та підручники з математики, результати проведеного нами констатуючого експерименту. Крім цього, ми виходили того, що характеристика змісту математичної освіти репрезентована не тільки в програмах та підручниках, але й в літературі, як роз'яснює його. Методична література, підручники, програми розкривають конкретний зміст математичної освіти. Психолого-педагогічна література роз'яснює цілі та завдання змісту, його особливості.

Представлений у зазначених джерелах зміст математичної освіти ми приймаємо як об'єктивно даний, який реалізується на сьогоднішній день у школі. Проте така позиція не виключає критичного ставлення до матеріалів, в яких виражений зміст математичної освіти в Україні. Ми відштовхуємося від того, що загальна освіта за своєю суттю багатогранна і зміст математичної освіти пред'являє до учнів не одну, а кілька вимог. Детальний аналіз цих вимог є основою для виділення показників успішності і відповідних їм елементів невстигання.

Спроби зазначити ознаки невстигання, виходячи лише з психологічних даних, не правомірні. Ці ознаки не співвідносяться з вимогами до учнів змісту математичної освіти. Ми приймаємо чотирикомпонентний склад освіти. Той же склад, на наш погляд, мають усі навчальні предмети в тому числі й математика. Схожих поглядів дотримується Цетлін В.С., аналіз виконання вимог змісту шкільної математики в процесі навчання ми і повинні виконати з урахуванням цього складу [1, с. 22]. Питання про склад і співвідношення змісту навчання і навчального предмета є одним з основних питань з теорії змісту освіти. Така теорія в цілому ще не створена, але деякі кроки напрямку її розробки зроблено. У вітчизняній та закордонній літературі є концепція компонентного складу змісту освіти. Ця концепція ще не є загальноприйнятою, але саме її ми приймаємо за вихідну. Склад змісту освіти, згідно з концепцією, запропонованою І.Я.Лернером і М.М.Скаткіним, ізоморфний складу культури [2, с. 74].

Зміст освіти визначений суспільно заданою метою: передати молодому поколінню досягнутий рівень культури для її відтворення та розвитку. Підростаючим поколінням повинні бути засвоєні не тільки продукти культури – знання, але й засоби та способи користування ними та виробництва її, тобто діяльність. Зміст освіти в школі включає основні елементи культури, спільні для всіх її галузей, а саме:

- 1) знання про природу, суспільство, техніку та знання про способи діяльності;
- 2) досвід здійснення способів діяльності, засвоєння яких втілюється в навичках та вміннях;
- 3) досвід творчої діяльності, який виражений у готовності до розв'язання нових проблем;
- 4) норми ставлення (духовного, морального, естетичного) досвіду та один до одного, тобто норми вихованості, які є основою переконань та ідеалів.

Знання – це перший компонент змісту навчального процесу в школі. У математиці, як і в інших дисциплінах, компонент “знання” не однорідний. Для засвоєння повинні додаватися дві системи знань: 1) про предметну дійсність; 2) про зміст і послідовність здійснення розумових дій (операцій), які забезпечують оволодіння науковими знаннями про предметну дійсність. У знаннях першого роду відображаються наукові відомості про предмет, факти, явища в їх зв'язках і відношеннях. У знаннях другого роду зафіксований шлях, метод отримання цих знань суб'єктом, розкривається як організація його розумової діяльності. Ці дві системи знань різні як за змістом, так і за джерелом їх отримання. Теорія пізнання визначає знання як відображення в мозку людини предметів і явищ реального світу. Зв'язків і залежностей між ними, об'єктивних закономірностей. Забезпечення засвоєння школярами системи знань – одне з найважливіших завдань, яке повинна вирішувати школа. Засвоєння знань – складний процес, який забезпечує оволодіння суспільно-історичним

досвідом, зафіксованим у поняттях, законах, правилах, означеннях, термінах, описах. Людина оволодіває цим досвідом протягом усього свого життя. У школі це засвоєння носить спеціально організований, керований характер, підпорядковано цілям і завданням, які висуває суспільство відповідно з рівнем його розвитку. Знання про предметну дійсність, у свою чергу, можна поділити на теоретичні та фактичні (матеріал). На основі логіко-генетичного аналізу структури наукових знань можна виділити такі основні елементи системи знань: а) наукові факти; б) уявлення; в) поняття; г) закони та закономірності; д) ідеї, е) теорії. Найпростішим видом знань є факти, їх можна отримати шляхом спостереження, експерименту, зі слів учителя або з підручника. У процесі навчання учні оволодівають також сукупністю уявлень (чуттєвих образів або елементарних знань) про предмети та явища, в яких ще не розкрито сутність об'єкта або явища. Дуже часто вчителі, форсуючи формування теоретичних, узагальнених знань учнів, недооцінюють формування в них чітких, яскравих уявлень. На нашу думку, це дуже часто призводить до формалізму, схематизму знань.

Не слід забувати, що мислення повнокровно функціонує лише на основі точних фактів і яскравих уявлень. Особливо це стосується початкової та середньої школи. Виділені елементи знань перебувають у тісному взаємозв'язку, між ними складно встановити чітко окреслені межі. Так, наприклад, теорію нерідко розглядають як розвинення поняття, а поняття – як закон. Проте в літературі з питань теорії пізнання зазначені елементи розглядають як відносно самостійні структурні одиниці знання, які можна виділити в змісті всіх наук. Проте найбільш важливу роль у шкільній освіті мають поняття. З позиції філософії поняття – це форма мислення, яка відображає загальні суттєві ознаки предметів. Поняття відрізняють від уявлень ступенем абстракції, силою відображення суті явища. Вони утворюються в результаті розумової діяльності, в результаті аналізу відкритих наукових фактів. Фактичні знання представляються одиничними поняттями.

Теоретичний матеріал математики складають такі поняття, як множина, підмножина. Матеріал, який узагальнюється цими поняттями числа, величини, геометричні тіла, є теж опосередкованими поняттями. Відмінною рисою понять як теоретичного, так і фактичного матеріалу є їх висока абстрактність. Як правило, до цих понять неможливо прийти через індуктивне узагальнення чуттєво сприйнятих ознак. Більшість понять математики формується в основному за допомогою змістовних узагальнень. Цей той вид узагальнення, за посилення ролі якого в шкільному навчанні виступає В.В.Давидов [3, с. 17].

Поняття тісно пов'язані зі словом. Думка не просто формулюється, але й формується в слові, підкреслював М.С.Виготський [7, с. 18]. У шкільному навчанні поняття не з'являються в "готовому виді", а розвиваються, формуються, вдосконалюються. Опорою для формування є не тільки слово, але й наочність. До цієї групи знань тісно примикають терміни – однозначні словесні означення понять. Шкільні підручники з математики містять велику кількість нових термінів. Терміни, поняття та ідеї спеціально виділяються в текстах, що допомагає вчителю цілеспрямованому розвитку мислення школярів: вчителю потрібно тільки знати методику формування понять, не витрачаючи час на їх пошук та виділення. Системи понять у складі знань можуть бути загальними та частковими. Зв'язки між поняттями представлені такими властивостями, які дозволяють їх зближати або відрізнити одне від одного. Через системи наукових понять формулюються закони. Кожний закон виражає зв'язок між поняттями. Не можна формулювати жодного закону, не оперуючи поняттями. Якщо не засвоєні відповідні поняття то не можуть бути засвоєними й закони. Вивчення теорії також вимагає засвоєння понять. Наукові теорії – це розвинені системи понять. Закони та закономірності пов'язують факти, уявлення, поняття в єдину систему, виражаючи внутрішні, суттєві, необхідні зв'язки предметів і явищ об'єктивної реальності. Теорія – це система керівних ідей в тій чи іншій галузі знань. У цій системі виділяється центральна ідея, яка підпорядковує всю суму фактів. Не слід нехтувати й наслідками теорії – конкретними її додатками. Теорії, концепції, гіпотези в шкільному курсі математики 1-9 класів не представлені. Закони науки та її методи виступають не як об'єкти вивчення, а в основному як правила навчально-пізнавальної діяльності або як особливості матеріалу, який

вивчається. Спостерігається досить продуктивна тенденція систематизації знань з математики під кутом зору певних ідей науки, самі ці ідеї в навчальний матеріал не входять. Засвоєння провідних світоглядних теорій – основа сучасної освіти – допомагає ліквідувати переважання пам'яті описовим матеріалом. Проте теорія підкріплюється конкретними фактами.

Виділення важливих понять, ідей, теорій у шкільному курсі математики не означає нехтування конкретними фактами. Але ці факти повинні бути суворо відібрані, дозовані й педагогічно оброблені в світлі провідної ідеї, теорії шкільного курсу математики. І, нарешті, до складу знань входять знання про способи діяльності, тобто знання другого роду. Якщо знання першого роду викладаються в підручниках і в посібниках, то знань другого роду в систематичному виді там поки що не має. Вони формуються в школярів значною мірою стихійно, нецілеспрямовано. Це знаходить вияв, наприклад, у тому, що показники навченості, які використовуються в школі, фіксують головним чином зміст і обсяг засвоєних понять, термінів, означень. На оцінку шкільної успішності мало впливає те, якими розумовими діями досягнуто результати. Як відомо, одну й ту ж задачу можна розв'язати успішно, використовуючи для цього різні засоби. Повсякденна практика навчання показує, що учні, розумово розвинені та відстаючі в розвитку, засвоюють один і той же зміст знань, але досягають цього принципово різними шляхами. Психологічні механізми, які реалізують засвоєння, у них різні.

Вивчення цих механізмів дозволяє виявити справжні джерела розвитку мислення школярів у процесі засвоєння знань. Їх не можна, на наш погляд, шукати тільки в інформативному змісті знань. Проте, як справедливо вважає Якиманська І.С. [4, с. 18], не можна повністю зводити їх до особистого досвіду учня з оволодіння цим змістом. Джерела розвитку мислення можливо виявити тільки через розкриття реальних взаємовідношень різних систем знань. Володіючи значним запасом предметних знань, можна не вміти їх активно перетворювати, використовувати в ситуаціях, які не задані навчанням, і навпаки, при мінімумі знань можна гнучко ними користуватися, самостійно добувати нові.

Не тільки можна, але й необхідно задати для засвоєння знання, які забезпечують систематичне й цілеспрямоване формування розумової діяльності. Для цього сучасна психологія, дидактика, методика математики мають достатні можливості. Знання другого роду виступають як знання, які за висловом Л.С. Виготського, забезпечують “формальний ефект” навчання, не залежний від конкретної предметної основи. До них можна віднести знання про правильність виконання аналізу, порівняння, узагальнення, класифікації, підведення під поняття [4, с. 19].

Крім логічних, використовуються психологічні знання, які розкривають можливості раціональної організації різних пізнавальних процесів – сприйняття, запам'ятовування, відтворення навчального матеріалу, створення образів та оперування ними. Формуванню розумових дій, прийомів розумової діяльності приділяється недостатня увага в практиці навчання математики. Ми вважаємо, що це пов'язано з тим, що закономірності розумової діяльності вивчені в психології порівняно мало, їх прояв досить індивідуальний. Часто ці дії та прийоми не усвідомлюються, їх виконання складно контролювати, тому що вони здійснюються подумки й зовні ніяк себе не виявляють. Аналіз розумової діяльності передбачає знання того, які дії, прийоми необхідно виконати, щоб успішно справитися з завданням, якими повинні бути їх конкретний зміст і послідовність виконання. Цими знаннями перш за все повинен володіти сам учитель. Він на основі аналізу власної діяльності розкриває учням технологію мислення.

Розробка моделей технології засвоєння знань і зміни на цій основі вимог до навчання розпочалися порівняно нещодавно. Цьому значною мірою сприяло створення психологічних концепцій вчення (концепція змістовних узагальнень В.В. Давидова, поетапного формування розумових дій Г.Я. Гальперіна, Н.Ф. Талізін; прийомів навчальної роботи Д.М. Богоявленського; прийомів розумової діяльності О.М. Кабанової-Меллер; знакова Дж. Брудера, Н.О. Менчинської, Г.С. Костюка) [4, с. 26]. Необхідно рішуче долати будь-які

прояви формалізму в змісті та методах навчально-виховної роботи в житті школи, в оцінюванні знань учнів, долати так звану процентоманію. Природно, це повинно бути пов'язано перш за все з озброєнням усіх учителів чіткими та ясними критеріями якості знань учнів. При цьому ці критерії повинні спиратися на міцну філософську основу – властивості об'єкта, що виражають його стійку, суттєву характеристику. У дидактичних дослідженнях виділено від 3 до 20 якостей знань: повнота, правильність, глибина, систематичність, системність, оперативність, гнучкість, згорнутість, розгорнутість, конкретність, узагальненість, усвідомленість, міцність, широта, дійовість, пристрасність тощо. Проте, на наш погляд, деякі якості “перекривають” одна одну, повторюються. Ми підтримуємо думку Паламарчук В.Ф., що для перевірки та оцінки необхідно і достатньо такі якості знань: 1) правильність; 2) повнота; 3) усвідомленість; 4) дійовість; 5) системність; 6) міцність [7, с. 20].

У дидактиці визначилися два підходи до вивчення якості знань за окремими критеріями (І.Я. Лернер, В.І. Андреев та інші) [7, с. 21] та за рівнем засвоєння та застосування знань (В.І.Травинський, Г.Ф. Кумаріна, Р.В. Кривошанова та інші) [7, с. 21]. Практика школи свідчить про ефективність другого підходу. Реально якості знань не існують окремо, їх потрібно враховувати тільки в системі. Крім цього, характеристика знань, за рівнем відповідає закономірностям засвоєння та застосування інформації, закономірностям мислительного процесу. При вивченні та оцінюванні знань, умінь та навичок учнів доцільно виділити три рівні: репродуктивний, конструктивний, творчий. Питання, завдання, задачі, які пропонуються учням з метою перевірки якості знань, повинні відповідати прийнятним критеріям, тобто рівням знань. Рівневі завдання дозволяють комплексно виявити результати навчання та розвитку школярів. У будь-якій методичній системі було, є й буде найскладнішим питанням про критерії оцінки. Одна справа, коли відтворюються формули, готові рішення, друга – якщо це самостійне доведення, порівняння, узагальнення і зовсім інше, коли учень виконує дослідження. Отже, необхідна чітка еталонна система, опираючись на яку, вчитель буде забезпечувати об'єктивне оцінювання учнів.

Знання – це змістовна основа мислення, його фундамент, базисний компонент. Воно поліструктурне й кожна його структура специфічно пов'язана з мисленням. Для математики характерна формалізація знань, яка оперує формальними структурами зв'язків і відношень. Колмогоров О.М. справедливо підкреслював, що оволодіння математичними знаннями розвиває здібності узагальнювати й абстрагувати, формалізувати знання, оперувати формальними структурами, числовою та знаковою символікою, перекладати на мову символів словесно сформульовані закономірності, знаходити шляхи розв'язування, які не підпадають під стандартне правило [8, с. 173]. Математичні знання впливають на формування світогляду, інтелектуальних, вольових і моральних якостей особистості учня. Деякі дидакти спеціально виділяють ще й оціночні знання, які виражають норми відносин, ціннісну орієнтацію особистості.

У шкільній математичній освіті значне місце посідають правила та правилообразні дії. Під правилом ми розуміємо пам'ятку, виконання якої веде до певного результату (наприклад, правило піднесення до степеня). Правила можуть бути алгоритмічними і евристичними. Засвоєння таких знань відіграє важливу роль у процесі формування вмінь та навичок. У математиці всі види знань взаємозв'язані, засвоюються в комплексі, а більшість з них мають міжпредметний характер. Наприклад, знання другого роду й оціночні знання. Ця обставина вимагає особливої методики формування цих знань. Розуміючи поліструктурність знань, легше засвоїти й думку про багатомірність їх якостей. Щоб навчання математики не стало жертвою стихійності та грубого емпіризму, необхідно об'єктивно оцінювати роль структурних елементів знань, чітко уявляти саму структуру математичних знань всіма, хто так чи інакше пов'язаний з навчанням.

На основі сказаного можуть бути сформульовані такі вимоги до засвоєння всіх структурних елементів знань: 1) розуміти систему ознак поняття та систему понять, зберігати їх у пам'яті в готовності до оперування ними в знайомій і в новій ситуації;

2) розуміти й зберігати в пам'яті знання про способи дій в готовності до оперування ними в знайомій і в новій ситуації; 3) використовувати знання про способи дій у розгорнутому та згорнутому вигляді, в складі складної діяльності і в окремих навичках.

Уміння та навички – другий компонент змісту математики як навчального предмету. Перш за все необхідно розглянути деякі термінологічні питання. Справа в тому, що терміни “уміння” та “навичка” використовуються в науковій літературі не однозначно, а часто й не термінологічно, як синоніми. Останній час отримала загальне визнання раніше застосовувана лише стосовно навчання мов трактовка цих питань. Ї ми і будемо дотримуватися. Згідно з нею розрізняють різні види вмінь – первинні, близькі до навичок, тобто до дій, які піддаються автоматизації, і вторинні вміння, відмінні від навичок. Первинні вміння – це неавтоматизовані дії, що підпорядковані правилу. Це може бути ще неавтоматизована навичка (початкова стадія становлення навички), але може бути й така дія, в повній автоматизації якої немає необхідності. Вторинне ж уміння – це такі дії (або системи дій), які принципово не можуть бути автоматизовані, оскільки не мають однозначного правила в своїй основі й передбачають елементи творчості. Ці уміння звичайно включають в себе навички, але не зводяться до них.

У навчальному процесі одні дії (або системи дій) можуть бути автоматизованими і входять як автоматизовані компоненти в складні вторинні уміння. Аналіз-синтез матеріалу використання ознак для підведення під поняття, наприклад, визначення виду дробу, виду виразу, – це первинні уміння та навички. У зв'язку з тим, що подібні дії носять інтелектуальний характер, називати їх навичками, на наш погляд, не зовсім вдало, хоч це й прийнято (Кабанова – Меллер О.І.) [5, с. 83]. Поруч з цим найменування “навичка” більше підходить для таких дій, як виконання алгебраїчних перетворень, обчислень. Для розв'язання проблем невстигання доцільно виділити два види первинних умінь та навичок: уміння та навички теоретичного характеру (в основі яких лежать правила оперування поняттями і які представляють діяльність аналізу-синтезу) й уміння та навички практичного характеру (правилосообразні дії, які можуть регулюватися за допомогою формул, моделей, зразків). Зв'язок первинних умінь та навичок практичного характеру з іншими компонентами змісту навчання проявляється в тому, що вони включені до складу практичної діяльності. Як самостійні вони можуть виступати тільки в навчанні. Посилення розвивальної функції освіти передбачає виділення та експериментальне обґрунтування компонентів навчання, які безпосередньо забезпечують розумовий розвиток учнів. Особливе місце посідають навчальні вміння, які дозволяють не тільки формувати знання в певній системі, але й розвивати якості мислення з заданими властивостями.

Серед умінь, якими повинні оволодіти учні в процесі навчання математики, можна виділити ті, які спрямовані на фактичне засвоєння матеріалу (наприклад, уміння обчислювати площу трикутника, об'єм піраміди), й ті, які забезпечують розумову активність і самостійність, наприклад, уміння розв'язувати геометричну задачу на доведення. Тим самим навчальні уміння розрізняються за своїм змістом і функціями в навчанні. Перша група умінь виконує в основному інформативну функцію, тобто сприяє засвоєнню знань. Друга група забезпечує головним чином розвивальну функцію, тобто впливає на розумовий розвиток школяра і формує в нього спостережливість, кмітливість, логічність, гнучкість, критичність розуму. У математиці як у навчальному предметі можна виділити ще й третю групу умінь, які визначають загальну культуру розумової праці. Наприклад, уміння правильно оформити графічну роботу, планувати хід доведення теореми, послідовно та аргументовано викладати свої думки, виділяти головне в текстовому або наочному матеріалі і т. д. У процесі навчання математики всі три групи умінь злиті воедино і визначають зміст і характер діяльності, яка називається умінням вчитися.

Сформувати вміння – це значить оволодіти складною системою дій (практичних і розумових), які забезпечують сприйняття і переробку інформації, її зіставлення (співвідношення, відбір) із конкретно навчальною ситуацією, в якій цю інформацію необхідно застосувати. Саме варіативність умов формування, гнучкість, динамічність

застосування в різних навчальних ситуаціях уміння відрізняються від навичок. Уміння – це оволодіння “технологією” діяльності, тобто процесом її побудови, контролю, самооцінки та корекції. Серед навчальних умінь є такі, основу яких складають практичні дії: обчислення, побудови, вимірювання. Вони дуже важливі для засвоєння математики. Вони доступні спостереженню, тому що реалізуються в зовнішніх виявах, їх легко виділити зі змісту навчального матеріалу, задати для засвоєння, перевірити та оцінити правильність здійснення. Ці уміння детально описуються в методичних посібниках, спеціально формуються на уроках, входять в оцінку знань учнів, у визначення ефективності роботи вчителя.

Але в системі навчальних умінь є й такі, в основі яких лежать не практичні, а розумові дії, приховані від безпосереднього контролю за ходом їх виконання. До них належать уміння спостерігати (розглядати), запам’ятовувати, створювати образи, оперувати ними. Щоб їх об’єктувати (виділити, описати, задати для засвоєння), необхідно розкрити їх “технологію”, тобто склад розумових дій, які ще дуже мало вивчені. У курсі математики (особливо геометрії) ці уміння відіграють важливу роль. Оволодіння ними складає одне з основних завдань математичної освіти. Виділення вмінь, основаних на практичних діях, розробка шляхів їх формування – завдання дидактичне, яке окремими методами успішно розв’язується. Аналіз навчальних умінь, основу яких складають розумові дії, – це завдання в основному в компетенції психології, яка вивчає й контролює хід розумового розвитку учнів у процесі навчання, тобто добивається “формального” (за термінологією Л.С. Виготського) ефекту навчання [6, с. 128]. “Формального” в тому сенсі, що таке навчання призводить до формування розумових структур, які функціонують як стійкі особистісні утворення, не залежно від конкретних умов, в яких вони проявляються. Вміння створювати геометричні образи та оперувати ними відносяться до таких умінь, на яких формується ці розумові структури, визначаються індивідуальні особливості їх прояву. Проте розробленої методики їх формування практично не існує. Створення образу та оперування ним – досить складний процес, куди включаються не тільки логічні (словесно-понятійні) операції, але й сукупність перцептивних дій, без яких мислительний процес у формі образів протікати не може. Для створення геометричного образу необхідно розпізнавати фігури, які описані словесно або графічно, виділяти їх суттєві ознаки, постійно співвідносити дані сприйняття з системою теоретичних понять. Важливо при цьому вміти мислено перетворювати дані креслення з урахуванням вимог задачі. Створення образу та оперування ним відбувається, як правило, в умовах використання різноманітної графічної наочності. При цьому, розв’язуючи задачі, часто доводиться не тільки спиратися, але й відволікатися від заданої наочності, переходити від одного виду наочності до іншого, порівнювати в образі дані, які отримані на основі різних зображень, фіксувати в образі не тільки його “статистичні особливості”, але й динамічні перетворення. Вміння та навички, як і знання, реалізуються в складі складної навчально-пізнавальної діяльності. Дана проблема багатоаспектна. Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду, наші експериментальні дослідження дадуть змогу виділити основні аспекти розв’язання обраної проблеми: методологічний, психолого-педагогічний і науково-методичний. В останні роки одним із головних напрямків подолання невстигання учнів з математики є забезпечення умов для досягнення математичної компетентності, яка є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Саме математична компетентність певною мірою свідчить про готовність учнів до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою. Формування і розвиток математичної компетентності учнів доцільно здійснювати на засадах методу математичного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Цетлин В.С. Неуспеваемость школьников и её предупреждение. – М.: Педагогика, 1977. – 120 с.
2. Лернер И.Я., Скаткин М.И. Задачи и содержание общего и политехнического образования / Дидактика средней школы. – М.: 1975.

3. Давыдов В.В. Виды обобщений в обучении. – М.: Педагогика, 1972.-423 с.
4. Якиманская И.С. Знание и мышление школьника. – М.: Знание, 1985. – 80 с.
5. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. – М., 1962.
6. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. – М., 1956. – 271 с.
7. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. – М.: Просвещение, 1987. – 208 с.
8. Колмогоров А.Н. Математика – наука и профессия. – М.: Наука, 1988. – 285 с.

Таточенко В.И.

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕУСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

Статья посвящена дидактическим детерминантам неуспеваемости учащихся в процессе обучения математике в средней общеобразовательной школе.

Ключевые слова: неуспеваемость, процесс обучения математике, дидактические детерминанты.

Tatochenko V. I.

**THE DIDACTIC ASPECTS OF THE FAILURE OF STUDENTS IN THE PROCESS OF
TEACHING MATHEMATICS**

The article is devoted to didactic determinants of the failure of students in the process of teaching mathematics in secondary school.

Key words: academic failure, the process of learning mathematics, didactic determinants.

УДК 53(07)

Терещук С.І.

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ДОСЛІДУ БОТЕ
У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

Актуальність матеріалу, викладеного у статті, зумовлена необхідністю перегляду та модернізації методики вивчення квантової оптики в умовах профільної школи. Це викликано, з одного боку, потребою періодичного перегляду основ наук, у зв'язку з невинним розвитком фізичної науки, і, водночас, у зв'язку з новими тенденціями та напрямками викладання фізики, пов'язані з розвитком профільної школи. У статті висунуто гіпотезу щодо удосконалення методики формування поняття “фотон”. Відповідно до висунутої гіпотези запропоновано новий підхід із формування фундаментальних понять квантової оптики та здійснено його обґрунтування на основі науково-методичного аналізу понять, що вивчаються. Наведено методичні рекомендації щодо особливостей формування понять “квант електромагнітного випромінювання” і “фотон” у контексті дослід Боте.

Ключові слова: профільна школа, квант електромагнітного поля, фотон, дослід Боте, рентгенівська флуоресценція, квантова оптика.

Програмою з фізики (профільний рівень) пропонується до вивчення дослід Боте, який має слугувати доказом існування фотонів. Нижче буде розглянуто особливості вивчення відповідних відомостей та пов'язані з цим методичні проблеми і можливі шляхи їх вирішення. Спочатку вкажемо на історію походження означеного дослід та суть фізичних процесів, покладених у його основу.

У 1925 р. Вальтер Боте (W.Bothe, 1891-1957) виконав дослід з виявлення квантів рентгенівського випромінювання. Принципова схема установки дослід зображена на рис. 1. Тонку мідну або залізну фольгу F розташовували між двома однаковими лічильниками Гейгера G_a і G_b, які незалежно один від одного були з'єднані із самопишучими пристроями а та б. Потрапляння до одного з лічильників фотону викликало його швидке спрацювання