

	Скульптор (Білий)	Скрипаль (Чорний)	Художник (Рижий)
Блондин	– (1 дія)	+ (7 дія)	– (8 дія)
Брюнет	– (4 дія)	– (2 дія)	+ (9 дія)
Рудий	+ (5 дія)	– (6 дія)	– (3 дія)

кого з них колір волосся не відповідає прізвищу, то скульптор не блондин (1 дія), скрипаль не брюнет (2 дія), художник не рудий (3 дія). Відповідав брюнету скульптор, отже скульптор не брюнет (4 дія). Тому скульптор може і мусять бути рудий (5 дія). Скрипаль не рудий (6 дія) і як відомо не брюнет, тому скрипаль блондин (7 дія). Художник не блондин (8 дія) і як відомо не рудий, то художник брюнет (9 дія).

9.3. Із трьох хлопчиків (Антон, Богдан і Віталій) два відмінники. Хто з них відмінники, якщо в парах Антон і Богдан, Богдан і Віталій по одному відміннику.

*Розв'язок.* Припустимо, що Богдан відмінник. Тоді другий відмінник або Антон, або якщо не Антон, то Віталій. А отже, в одній із пар Антон і Богдан, Богдан і Віталій є два відмінники, що суперечить умові задачі. А отже Богдан не відмінник.

9.4. Троє друзі-рятівників Чіп, Дейл і Гаєчка живуть в одному будинку, але на різних поверхах – п'ятому, сьомому і восьмому. Гаєчка живе не нижче Чіпа, а Дейл – не вище Чіпа. Хто на якому поверсі живе?

*Розв'язок.* Оскільки Гаєчка живе не нижче Чіпа і на іншому поверсі, то Гаєчка живе вище Чіпа. Оскільки Дейл живе не вище Чіпа і на іншому поверсі, то Дейл живе нижче Чіпа. Так, Чіп живе на сьомому, Гаєчка на восьмому, а Дейл – на п'ятому поверсі.

Отже, при розв'язуванні на уроках математики в початкових класах і (або) в позаурочний час розробленої нами послідовності варіативних завдань, у всіх молодших школярів класу зростає рівень пізнавальної активності, логічного мислення, що є корисним для покращення їх навчання, збереження зацікавленості математикою обдарованих дітей. Система цих завдань

також допоможе при підготовці обдарованих дітей до математичних олімпіад.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Годованець С. Конкурс на красюго математика // Розкажіть онуку. – 2002. – № 1–2. – С. 46–47.
2. Захарова Н. Пізнавальні завдання формують в учнів загально-пізнавальні вміння // Початкова школа. – 2002. – № 1. – С. 67–70.
3. Мацюняк Н. Завдання з логічним навантаженням для уроків математики // Розкажіть онуку. – 2001. – № 1. – С. 38.
4. Мельниченко Г. Розвиток творчих здібностей на уроках математики // Бібліотека вчителя початкової школи. – 2001. – № 3. – С. 17–18.
5. Саган О. Інтерактивні методи навчання як засіб формування навчальних умінь молодших школярів // Початкова школа. – 2002. – № 3. – С. 20–21.
6. Фрідман Л. Логіко-психологічний аналіз шкільних навчальних задач. – М.: Педагогіка, 1997. – 158 с.
7. Шевцова Л. Активізація пізнавальної діяльності учнів за допомогою ситуативних завдань // Дивослово. – 2001. – № 12. – С. 43–45.
8. Шущара Т. Навчально-пізнавальна діяльність учнів: зміст і основні критерії // Рідна школа. – 2001. – № 11. – С. 17–18.
9. Богданович М. Математична олімпіада молодших школярів: Метод. посібник для вчителя. – К.: Махаон – Україна, 2001. – 48 с.

Ольга МАКСИМОВИЧ

## ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ

*Анотація:* у статті розкрито сутність основних принципів навчання, зокрема, при викладанні математики в контексті гуманізації педагогічного процесу.

*Annotation:* the article finds out the content of teaching's main principle, especially in teaching mathematics in the context of humanization pedagogical processes.

*Актуальність проблеми.* Замовлення суспільства – формування всебічно й гармонійно розвиненої особистості, яке досягається через єдність навчання, виховання і розвитку дитини. Принципи навчання є основними положеннями, на які опирається теорія і практика навчання, відображаючи викладацьку діяльність учителя і навчально-пізнавальну діяльність учнів. Базуючись на законах і зако-

номірностях навчання вони визначають цілеспрямованість навчального процесу через усі його компоненти: цільовий, стимулювально-мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний, контроль-регульований, оцінно-результативний.

*Мета:* принципи навчання визначають зміст, організаційні форми та методи навчального процесу, тобто виражають нормативні закони навчання. У зв'язку з цим науково вартісним видається аналіз принципів навчання, у тому числі й при викладанні математики.

*Ключові слова:* навчання, принципи навчання, класифікація принципів навчання.

При викладанні математики опираються як на загальні принципи дидактики, так і окремі, які характерні для природничо-математичних дисциплін, зокрема математики. Система дидактичних принципів при викладанні математики спрямована передусім на вирішення завдань забезпечення належного рівня математичної підготовки підсуб'єкта повоління.

Слід зазначити, що “на сьогодні загальне визначення принципів навчання ще остаточно не склалося – не з'ясовані вихідні засади для обґрунтування принципів навчання; не опрацьовані наукові основи системи принципів навчання, їх підпорядкованості, ієрархії. Власне, це є причиною того, що в різних підручниках із педагогіки та відповідних фундаментальних пра-

цях із дидактики кількість принципів навчання, їх ієрархія та формулювання значно різняться” [15, 289–290].

Історія розвитку педагогіки і дидактики свідчить, що виокремленням і класифікацією принципів навчання займалися Я. Коменський (на основі концепції природовідповідності сформулював у праці “Велика дидактика” (1632) шість основних принципів навчання: наочності, свідомості, систематичності та послідовності в навчанні, посиленість навчання та принцип міцності засвоєння знань, а також “золоте правило дидактики”), Ф. Дістервег (на основі концепції культуровідповідності у праці “Керівництво до освіти німецьких учителів” (1835) конкретизував дидактичні принципи та правила через систему вимог до змісту навчання, учителя, учня і виділив принцип природовідповідності, наочності, проблемності, науковості, свідомості, послідовності й систематичності, активності, емоційності в навчанні, принцип розвивального навчання та врахування вікових й індивідуальних особливостей учнів), Й. Песталоцці (у праці “Лебедина пісня” (1826) виділяє принципи природовідповідності, гармонійного розвитку природних сил і здібностей, наочності, систематичності, послідовності, поступовості, міцності знань, виховувального навчання, принцип індивідуального навчання), К. Ушинський (виокремлює у праці “Людина як предмет виховання” (1867–1869) необхідні умови будь-якого викладання через наступні принципи дидактики: врахування вікових особливостей учнів, послідовність, постійність і посиленість навчання, наочність, принцип осмисленості й міцності засвоєння знань і навичок, відсутність надмірної напруженості та легкості в навчанні, свідомість і активність).

Аналіз праць сучасної дидактики показує, що вивченням даного питання займалися А. Алексюк, Ю. Бабанський, В. Галузинський, В. Загвазінський, Л. Занков, М. Євтух, Т. Ільїна, Г. Клейн, Ч. Купісевич, В. Оконь, О. Падалка, І. Підласий, П. Підкасистий, А. Нісімчук, І. Смолюк, О. Шпак, В. Ягупов та інші. Так, відомі дидакти М. Данилов, І. Лернер, М. Скаткін довели: принципи навчання характеризують способи використання законів і закономірностей навчання відповідно до мети і завдань навально-виховного процесу.

Учені-дидакти виділяють різні підходи до класифікації принципів навчання. В одних джерелах для класифікації використано методологіч-

ний підхід або теорію пізнання (філософські принципи навчання), наприклад, Т. Ільїна зорієнтовує на теорії формального і неформального підходу до освіти, логіки процесу діалектичного пізнання; деякі автори базують свою класифікацію на законах і закономірностях навчання (причому враховуються не тільки педагогічні закономірності, а й філософські, соціальні, гносеологічні, психологічні, організаторські, управлінські тощо); інший підхід – класифікація принципів навчання на концептуальних засадах (концепція природовідповідності, культуровідповідності, народності, формування національної системи освіти тощо); ще один – досвід навчальної діяльності. Кожний із варіантів відрізняється не суттю, а кількістю виокремлених принципів.

В. Галузинський, М. Євтух обґрунтували класифікацію принципів навчання відповідно до його компонентів, а саме:

- принципи навчання, що обслуговують компоненти його змісту (спрямованість на вирішення взаємопов’язаних завдань освіти – навчання, виховання і розвитку, науковості, системності і послідовності навчання);

- принципи навчання, що стосуються діяльності вчителя і методики його викладання (доступність і доцільність викладання, наочність, активність і свідомість);

- принцип навчання, що стосується контрольної-оцінювальної функції процесу навчання (міцність засвоєння знань, формування вмінь і навичок) [4, 159–162].

Дидакт В. Ягупов практично розширює цю класифікацію, додаючи до першої групи принципи навчання, що стосуються всіх компонентів дидактичного процесу (принцип розвивального і виховного характеру навчання, практичної спрямованості навчання, гуманізації та гуманітаризації, оптимізації навчання); другу групу означених вище принципів розширює, додаючи принцип демократизації навчання, раціонального поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи; утворює нову групу – принципи навчально-пізнавальної діяльності суб’єктів учіння (учнів) (принцип мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів, самостійності) [15, 289–313].

Учені в галузі дидактики (О. Падалка, А. Нісімчук, І. Смолюк, О. Шпак, Н. Волкова) поділяють принципи навчання на традиційні та нетрадиційні. Традиційні доповню-

ють принципом використання сучасних досягнень науки і техніки, нетрадиційні – принципами виховання здорової дитини, диференціації навчального процесу (колоквиуми, реферати, заліки, наукові повідомлення) [8, 21–23; 3; 274].

Наголошуємо, що від самого початку (Я. Коменського) ніхто спеціально не відкривав принципи навчання, вони всі виводились із самої практики навчання, а пізніше на основі розвитку психологічної науки стало можливим науково обґрунтувати емпірично встановлені принципи навчання та сформулювати ряд нових нормативно-дидактичних положень [9, 121]. “Заслуга класиків педагогіки в тому, що вони об’єднали розрізнені положення в систему, намагались обґрунтувати їх і поширити” [14, 123].

Опрацювання дидактичних надбань з даного питання дозволило виділити п’ять груп принципів навчання: філософські (науковості, системності, єдності теорії і практики, історизму тощо), дидактичні (наочності, систематичності й послідовності в навчанні, активності й свідомості, міцності знань й інші), психологічні (врахування вікових та індивідуальних особливостей дітей, виховувального навчання, позитивне емоційне тло навчання тощо), етичні (гуманізації, демократизації) та конкретно-наукові принципи при вивченні математики (провідна роль теоретичних знань, інтересу до навчання, яскравості, активної самостійної діяльності, абстрагування в пізнанні дійсності тощо). Охарактеризуємо окремі принципи, які використовуються при викладанні математики.

Важливим є *принцип науковості*. Слід зазначити, що шкільний курс математики складає невелику (однак вагому) частинку сучасної математики. Ми ознайомлюємо учнів з об’єктивними науковими фактами, законами, теоріями, розкриваємо сучасні досягнення і перспективи розвитку математичної науки. Основою принципу науковості є: “світ можна пізнати; людські знання перевірені практикою, дають об’єктивну картину розвитку світу;... науковість навчання забезпечується передусім змістом шкільної освіти...” [7, 233].

Філософський *принцип єдності теорії з практикою* або зв’язок теорії з життям у математиці є складний і різнобічний. Це безпосередньо пов’язано з закріпленням теоретичного матеріалу при розв’язуванні математичних задач, вправ, що сприяє закріпленню і поглибленню базових теоретичних

положень, осмисленому їх узагальненню, формує вміння та практичні навички. Також це може бути система проблемно-пошукових і дослідницьких завдань із практичної життєвої діяльності учнів або проблем, пов'язаних із суміжними з математикою дисциплінами: хімії, фізики, економіки та інших. Так, за законом нормальних рядів (або за законом геометричної прогресії) побудовано розмірність металорізальних верстатів та металорізальних інструментів, встановлено нормальні діаметри і довжини в машинобудуванні, ширину тканин при економічності їх використання для визначення габаритних розмірів текстильного обладнання тощо. Якщо говорити про геометричні фігури, то люди на практиці переконалися, що найкоротша відстань між двома точками – пряма лінія, яка їх з'єднує, а за допомогою чисел ми рахуємо реальні предмети; десяткові дробі пов'язують з метричною системою мір, вивчення напрямку руху, а пізніше поняття вектора спричинило введення від'ємних чисел.

Однак ми погоджуємось із твердженням З. Слєпкань, що не можна формувати навички і вміння поки учні не засвоїли основних понять, правил, законів, методів. Отже, в математиці важливу роль відіграє принцип провідної ролі теоретичних знань [11, 53]. При побудові пірамід, інших споруд треба обчислювати довжини сторін, площі, об'єми тощо.

У навчальному процесі важливу роль відіграє принцип активності і свідомості учнів у навчанні, оскільки тільки в процесі активної особистої діяльності можна свідомо засвоювати теоретичний і практичний матеріал, уміти оперувати законами, аксіомами, теоремами, формулами, бачити причинно-наслідкові зв'язки, визначати властивості математичних фігур тощо, тобто формувати мислення учнів на основі індукції і дедукції, аналізу і синтезу, узагальнення. У зв'язку з цим важливим у математиці видається принцип активної самостійної діяльності учнів. При цьому вчитель повинен чітко виділити час на пояснення матеріалу та його закріплення. Новий теоретичний матеріал треба подати модулями для вивільнення часу на закріплення практичних умінь і навичок. Після подачі школярам дають систему завдань на його закріплення. Клас працює самостійно. Роль учителя зводиться до контролю за відповідями кращих, підказування окремих кроків середнім учням та до занять з тими, котрі відстають.

Цей принцип пов'язаний з іншим психологічним принципом – позитив-

не емоційне тло навчання. Цьому сприяє доступність, легкість, переконливість, емоційність викладання вчителя, його мова, використання цікавих прикладів, застосування наочності, організація раціональних прийомів праці на уроці тощо.

При вивченні математики, особливо геометрії, важливу роль відіграє принцип наочності. Використовуючи наочність у навчальному процесі вчитель сприяє розвитку логічного мислення учнів, вчить переходити від конкретного до абстрактного. Наочність слугує підвищенню інтересу до наукових знань, полегшенню засвоєння навчального матеріалу. Вивчення шкільного курсу геометрії немислиме без наочності. Це можуть бути схеми або рисунки, що ілюструють зміст увідного поняття, образно представляють умову задачі чи перетворення геометричних фігур. А при вивченні стереометрії потрібно використати моделі, макети, рисунки тощо, пам'ятаючи при цьому слова великого математика К. Гаусса: "Математики – наука більше для ока, ніж для вуха" [2, 108]. Власне, якщо згадати про геометрію, то сам термін означає "гео" – земля і "метрія" – вимірювати. Наукова система геометричних знань була закладена ще III ст. до н. е. в праці Евкліда "Начала"; давньогрецький історик Геродот писав, що при розливі річки Ніл в Єгипті потрібно було щоразу перемирявати земельні ділянки.

Засвоєння програми з математики ґрунтується на принципі систематичності й послідовності, який відіграє особливу роль, бо між розділами, темами, уроками є дуже суттєві логічні зв'язки, нові знання завжди опираються на засвоєні раніше і створюють фундамент для нових. Це ще раз підтверджує теорію Л. Виготського, що можливості навчання визначаються зоною найближчого розвитку, необхідною умовою активності й розумового розвитку школярів є така організація їхньої пізнавальної діяльності, яка сприяє максимально швидкому переходу зони найближчого розвитку на рівень актуального й виникнення нової зони найближчого розвитку з ширшими можливостями учня до наслідування, співробітництва й самостійності.

Отже, відчуття успіху створює і розуміння того, що вдалося побороти значні труднощі. Є багато факторів, які формують інтерес до математики: вплив учителя, батьків, ровесників, цікава книжка, різноманітні задачі тощо. Деколи потрібно зосередити-

ся на виконанні вправи, акуратності й точності у веденні записів та обчислень. Інколи буває, що з першого разу не вдається розв'язати задачу чи довести тотожність, а тому потрібна наполегливість – можливо треба підшукати розв'язок задачі чи спосіб доведення тотожності подібної до вихідної. Найбільш надійний спосіб викликати цікавість до математики – це забезпечення прояву всіх факторів.

Ми підтримуємо думку заслуженого вчителя математики П. Стратилатова, що поруч із означенням вище принципом слід говорити про принцип логічної завершеності навчального програмового матеріалу на кожному уроці математики, оскільки це буде слугувати міцною засвоєнню знань учнями [12, 31]. Реалізація такого принципу опирається на вдосконалення внутріпредметних і міжпредметних зв'язків, на цій основі формування системних знань (філософський принцип системності). К. Ушинський зазначав, що тільки система дає нам повну владу над нашими знаннями, бо голова, наповнена уривчастими, безладними знаннями, схожа на комору, в якій таке безладдя, що господар сам нічого не знайде [13, 355].

Для прикладу учням 7 класу пояснюють, що функція  $y = kx$  виражає залежність між різними величинами: масою і об'ємом тіла при постійній густині речовини ( $m = \rho v$ ), вагою тіла і масою ( $P = gm$ ), шляхом і часом при рівномірному русі ( $S = vt$ ), вартістю і кількістю купленого товару за одну й ту ж ціну ( $S = cm$ ), довжиною кола і його діаметром ( $C = \pi d$ ).

Аналогічно, при вивченні лінійної функції  $y = kx + b$  треба сказати учням, що даною функцією виражається залежність між різними фізичними елементами: швидкістю і часом рівноприскореного руху ( $v = v_0 + at$ ), довжиною стержня і його температурою ( $\ell = \ell_0(1 + \alpha t)$ ), об'ємом і температурою газу при постійному тиску ( $v = v_0(1 + \beta t)$ ) та інше.

Зазначимо, що шкільна програма математики побудована на принципі доступності, який базується на психологічному принципі навчання – урахування індивідуальних і вікових особливостей дітей. Учитель має знати можливості кожного учня, динаміку росту його потенціалу і відповідно до цього кожному учневі, зокрема, підбирає індивідуальні завдання. Звичайно, по-перше, це займає багато часу, і, по-друге, учитель має володіти широкою "задачною" ерудицією.

Принцип доступності ми можемо розуміти і як принцип посиленої трудності в навчанні або врахування індивідуальних особливостей учня. Адже кожен сприймає нову інформацію з різним ступенем швидкості, точності, об'ємності, умінням на основі осмислення і розуміння класифікувати, співставляти, порівнювати, робити часткові й загальні висновки. Тому важливо, щоб учень працював при вивченні математики на рівні своїх можливостей – навчання для нього не повинно бути легке, бо не повністю використовується його інтелектуальний потенціал, він не навчиться долати труднощі, однак, і не занадто складне, тому що може втратити віру в свої можливості, а тим самим інтерес до навчання. При цьому, якщо свідомість учня є високою, то будучи відповідальною особистістю він старастся “визубрити” напам'ять, наприклад, теорему і її доведення, алгоритмічний розв'язок типової задачі, не розуміючи її суті. У результаті такі знання стають формальними, не запам'ятовуються надовго, не піддаються логічному відтворенню. Ще гірше, коли учень взагалі втрачає інтерес до навчання.

Дослідник методики навчання математики науковець А. Столяр пропонує систему дидактичних принципів доповнити такими двома:

- шкільний курс математики повинен відображати фундаментальні ідеї і логіку сучасної математики (відповідно до рівня розумової діяльності учнів);
- навчальний матеріал слід будувати подібно процесу дослідження в математиці; він повинен імітувати процес творчого пошуку (відповідно до міри, у якій це допускає рівень розумової діяльності учнів) [6, 21].

Дидакти загальної теорії навчання і методики викладання математики не виділяють окремо *принцип інтересу до навчання*. Однак ми вважаємо за доцільне виділити його насамперед через те, що побутує думка серед учнів, їх батьків – математика як навчальний предмет – важка дисципліна, яка не кожному “дається”. Ось цим твердженням уже в підсвідомості дитини закладаємо певну боязнь, страх, недовіру у власні сили, що в майбутньому може призвести до втрати інтересу при вивченні математики.

З погляду психології, інтерес можна розглядати як сильний позитивний стимул, а при вивченні математики це може означати, з боку батьків – я вірю в тебе, у твої сили, а з боку учня – я це зможу, просто деколи мені треба прикла-

сти більше старань, наполегливості, сили волі, однак я свідомий того, що мені це потрібно. Хоча з боку батьків стимул може бути не тільки позитивний, а й негативний – страх перед можливістю покарання за низькі бали при оцінюванні знань або ж навпаки – нагород за високі бали в грошах тощо.

І нарешті, зазначимо, що коли учневі цікаво, то він працює, забуваючи про все, знаходить у своєму розпорядку дня час для відвідування математичного гуртка, читання додаткової літератури, розв'язування математичних задач, опрацювання теоретичного матеріалу тощо – і в цьому велика заслуга вчителя, а успіх учня в навчанні при цьому очевидний. Особливістю математичних задач є те, що уже учень сам може випадково знайти красивий розв'язок, відкрити новий, невідомий факт, справитися з важкою для себе задачею. Ось ці “маленькі перемоги” створюють необхідний емоціональний настрій і залучають учня до діяльності. Тобто в основі інтересу до вивчення математики лежить успіх. Ланцюжок невдач може відвернути від математики навіть сильних і здібних учнів [5, 15].

Забезпечення принципу доступності знань реалізує *принцип міцності*, який повністю прослідковується через структуру засвоєння знань: сприймання, осмислення, розуміння, узагальнення, закріплення, застосування. Принцип міцності засвоєння знань особливо важливий при вивченні математики, оскільки, не вивчивши обов'язкового мінімуму знань, учневі важко буде застосувати знання на практиці і вивчати новий теоретичний матеріал. Власне при вивченні жодного іншого навчального предмета в школі не таким важливим є міцне засвоєння програмового матеріалу і закріплення практичних навичок, як у математиці, починаючи вже з першого класу (закріплення законів арифметики, перетворення алгебраїчних виразів, побудова геометричних фігур, обчислення площ фігур тощо).

На думку психолога С. Рубінштейна, “міцність засвоєння знань залежить не тільки від наступної спеціальної роботи для їх закріплення, але й від первинного сприймання матеріалу, а осмислене його сприймання – не тільки від первинного з ним ознайомлення, але й від наступної роботи” [9, 115]. Це означає, що учні мають володіти системою опорних знань. Для цього потрібна постійна робота для закріплення вмінь і навичок, повторення ключових теоретичних ідей і методів розв'язку задач. Так, геомет-

рія буде цікавою і доступною, а також посиленою, коли в учнів буде сформовано необхідний запас геометричних просторових уявлень, поняття та розвинена на достатньому рівні просторова уява, мислення, рівень графічної грамотності тощо.

Ще один принцип при викладанні математики – яскрава вираженість заняття (*принцип яскравості*). Заняття мають бути різні за формою і цікаві за змістом (підбір цікавих, різноманітних задач, розповіді з історичної тематики тощо). Учні дома можуть підготувати до наступного заняття цікаву доповідь із конкретного наукового питання чи історії його розвитку, придумати красиву задачу (до красивих відносять задачі прості, логічні, непередбачені, з несподіваним розв'язком, фантазією, подивом, оптимізмом тощо. Наприклад, знайти закономірність у побудові послідовності: 111, 213, 141, 516, 171, 819, 202, 122...), написати математичний твір інше. Це все буде залежати від учителя.

При вивченні математики важливим є усвідомлення учнями того факту, що вони будуть оперувати абстрактними поняттями (число, множина, геометрична фігура), однак з їх допомогою вони будуть вивчати дійсність і робити узагальнені теоретичні висновки (*принцип абстрагування в пізнанні дійсності*). Відомий вчений в галузі квантової механіки П. Дірак зазначив: “математика – це знаряддя для оволодіння всякого роду абстрактними поняттями і щодо цього її могутність безмежна” [2, 39]. Математик Д. Гілберт підтвердив цю думку: треба завжди вміти сказати замість “точки, прямих ліній, площини” – “стол, стільці, кухлі на пиво” [2, 118]. Так, прототипом площини є спокійна поверхня води в річці, поверхня стола, скла тощо.

Знаний український науковець у галузі методики викладання математики З. Слєпкань виділяє низку принципів навчання при вивченні математики:

- принцип “навчання швидкими темпами” – вивчення теоретичного матеріалу йде модулями і швидким темпом для вивільнення часу на розв'язування задач, при цьому теоретичний матеріал повторюється, поглиблюється, закріплюється;
- навчання на високому, проте достатньому рівні складності;
- усвідомлення всіма учнями процесу навчання – додаткова робота вчителя з тими учнями, котрі відчувають труднощі в навчанні;

• систематична робота вчителя над загальним розвитком усіх учнів, зокрема тих, хто відстає у навчанні – розвиток мислення, оволодіння учнями загальними розумовими діями і прийомами розумової праці.

Умовою розвинутого інтелекту є добра пам'ять, тому важливо учнів навчити спеціальних мнемонічних прийомів, які полегшують запам'ятовування навчального матеріалу: основні означення, твердження, алгоритми розв'язку типових задач тощо [11, 53–54].

Вивчення математики сприяє розвитку математичних здібностей. Оскільки вчитель не завжди знає, який підхід забезпечить учневі найбільший успіх і розвиток його потенціалу, то логічним буде, коли успіх буде можливий при достатній увазі до всіх компонентів математичних здібностей (*принцип постійної уваги до розвитку різних компонентів математичних здібностей*). Як підкреслював А. Пуанкаре, “головна мета навчання математики – розвинути певні здібності розуму, а між цими здібностями інтуїція аж ніяк не найменше цінна” [2, 79]. Досягається це за допомогою правильного підбору різних варіантів розв'язку однієї і тієї задачі, використання наочності, яка може замінити як словесне формулювання задачі, так і детальний запис її розв'язку.

Слід зазначити, що при розборі умови і розв'язку задачі важливий *принцип змагання*. Хто правильно зробить і скоріше? – завжди актуальне питання і на уроці, і в позакласній роботі (при цьому використовують різні форми роботи – математичні олімпіади, КВН, “бої”). Важливим є також запитання У кого розв'язок вийшов найпростіший або найкоротший? І знову ж усі задачі мають бути диференційовані до рівня потенційних можливостей учнів, тобто по-сильні для них.

На основі цього виділимо ще один принцип – *принцип професіоналізму* або *ведучої ролі вчителя при свідомій активній діяльності учнів у процесі навчання*. Важливу роль при викладанні математики відіграє оформлення кабінету математики і власне, максимальне його використання в роботі, а також сам учитель, його педагогічна майстерність: загальні і фахові знання, ерудиція, знання з психології і педагогіки, культура спілкування, стиль роботи тощо.

Автором і засновником *принципу оптимізації у навчанні* є Ю. Бабанський, який вважав, що отримання найкращо-

го результату в навчанні можна досягти завдяки правильному підбору змісту, методів, форм і прийомів дидактичного впливу, що дуже важливо при вивченні математики.

Для забезпечення інтересу при викладанні математики вчителю доцільно використати історичні факти і події (*принцип історизму*). Оскільки в навчальних посібниках і підручниках з математики практично немає інформації про розвиток математики, історію того чи іншого відкриття, учителю доцільно при вивченні конкретної теми чи розділу доповнити матеріал цікавими історичними фактами (наприклад, у другій книзі “Начал” Евкліда сформульовані геометрично деякі правила скороченого множення:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ , хоча замість  $a^2$  писали “квадрат на відрізку  $a$ ”), що сприятиме розширенню світогляду учнів, усвідомленню єдиної цілісності в розвитку суспільства і науки, у тому числі й великих математичних відкриттів, спричинених вимогами суспільства.

Слід згадати про побудову програми шкільного курсу математики, котра базується на принципі лінійності та концентричності, а саме кожний новий виток нових знань учень отримує через продовження логічності попередніх та без повторення, на більш високому рівні мислення учнів з кожним наступним роком. Для прикладу можна навести окремі розділи геометрії на площині та стереометрії, поглиблення знань з алгебри починаючи від одночлена до тотожних перетворень виразів, алгебра і вища математика в 10–11 класах тощо. Так, початкові відомості про геометричні тіла діти отримують у дошкільному віці, у другому класі вивчають поняття круга, яке розширюється і уточнюється при вивченні в четвертому класі тощо. Ми погоджуємося з думкою Н. Салтановської, що концентричний характер вивчення геометричних понять у початковій, основній і старшій школах, принцип паралелізму при вивченні планіметрії та стереометрії сприяють формуванню цілісності і системності знань, математичної культури школяра [10, 25]. Цей принцип підтверджується, коли згадаємо про підготовку учня до поточного, підсумкового, тематичного контролю знань, іспитів. Повторне опрацювання матеріалу (теоретичного і практичного) щоразу переосмислюється, що сприяє його систематизації, узагальненню. На основі принципу концентризму школяр може, наприклад, розв'язувати задачу не

тільки за аналогією, а й знаходити інші способи її розв'язку.

*Принцип виховувального навчання* пронизує весь курс викладання математики:

• визнання людської геніальності в описі самих різносторонніх явищ природи. Прокл Діадох сказав, що “у вивченні природи математика вносить найбільший вклад, оскільки вона розкриває впорядкований зв'язок ідей, згідно з якими побудовано Всесвіт” [2, 9];

• визнання радості творчої праці. Відомому математику Д. Пойа належать слова: “Розв'язання будь-якої простої, але не зовсім стандартної математичної задачі може вимагати деякого напруження, зате натомість дає вам відчуття триумфу відкриття” [2, 134];

• переконливість у важливості математичних знань. З цього приводу математик С. Ковалевська висловила: “Серед усіх наук, що відкривають людству шлях до пізнання законів природи, наймогутніша, найвеличніша наука – математика” [2, 27];

• почуття краси і гармонії математичних законів. Відомий математик Д. Граве писав: “Математика має на меті знайти загальні методи для одержання ефективних результатів при мінімальних можливостях і витратах у різних сферах людської діяльності” [2, 38];

• виховання в учнів працелюбства, дисципліни мислення, сили волі, фантазії тощо. Д. Пойа і Ф. Клейну належать такі слова: “Навчання мистецтву розв'язувати задачі – це виховання сили волі” і “Математика – справа аж ніяк не тільки розуму, але також і фантазії...” [2, 90, 119];

• вплив математики на науково-технічний прогрес держави. М. Остроградський писав: “Треба математику не тільки викладати як науку абстрактну, а й переходити якомога частіше до різноманітних практичних її застосувань; від цього викладання математики поживає, опановує увагу вихованців і в багатьох із них розвине з раннього дитинства любов до науки” [2, 72];

• зв'язок математики з конкретним життєвим досвідом і потребами практики. Перу М. Лобачевського належать слова: “математику слід вивчати у школі ще й із тією метою, щоб одержані тут знання були достатні для звичайних потреб у житті” [2, 71].

Очевидно, важливу роль у навчальному процесі відіграють етичні принципи навчання: *принцип гуманізації на-*

вчання у математиці полягає в утвердженні особистості учня як найвищої соціальної цінності, найповніше розкриття його можливостей, формування інтересу учня до навчання, допомога пізнати самого себе. Зазначимо, що гуманістичний підхід у навчанні передбачає гармонію у стосунках між викладачем та учнями, а, отже, обов'язковість демократичних взаємин між педагогом і учнем. На основі цього формується відповідальність учнів за власні успіхи, успіхи класу, а у майбутньому – за долю країни. Тобто *принцип демократизації* означає через повагу до особистості учня співробітництво вчителя і учня, розвиток потенційних можливостей останнього, “визнання єдності індивідуального і колективного начал у навчанні” [15, 304].

Отже, треба говорити про ще один принцип навчання – *раціональне поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи*. На думку Г. Балл “мається на увазі, по-перше, намагання якнайповніше врахувати не тільки наявні надбання учня, а й напрям його розвитку, перспективу, його “потенційне Я”; по-друге, повага до кожного учня (навіть такого, який ще не виявив себе нічим позитивним) – повага, коли з ним як з партнером, суб'єктом,

особистістю рахуються, конкретизуючи цілі навчання і визначаючи способи їх досягнення” [1, 6].

У результаті здійсненого аналізу, розроблені в дидактиці та методиці викладання математики групи принципів навчання утворюють системну цілісну єдність, яка перебуває постійно у взаємозв'язку та взаємозалежності, динамічно розвивається.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Балл Г. О. Гуманістичні засади педагогічної діяльності // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 2. – С. 6.
2. Вирченко Н. А. Математика в афоризмах, цитатах і висловлюваннях. – К.: Вища школа, 1974. – 272 с.
3. Волкова Н. П. Педагогіка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К., 2001. – 576 с.
4. Галузинський В. М., Євтух М. Б. Педагогіка: теорія та історія. – К.: Вища школа, 1995. – 237 с.
5. Максимович О. М. Розвиток логічного мислення учнів на уроках математики. Науково-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2001. – 56 с.
6. Методика викладання математики в середній школі: Навч. посібник для пед-тів: Пер. з рос. О. Я. Блох, Є. С. Канін,

Н. Г. Килина та ін. / Упор. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – Х.: Основа, 1992. – 304 с.

7. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка. Навч. посібник. 4-е вид., доп. – 2003. – 615 с.
8. Падалка О. С., Нісімчук А. С., Смолюк І. О., Шпак О. Т. Педагогічні технології. – К., 1995. – 252 с.
9. Педагогіка: Навч. посібник / В. М. Галузяк, М. І. Сметанський, В. І. Шахов. – Вінниця: Книга-Вега, 2003. – 2 вид., випр. і доп. – 416 с.
10. Салтановська Н. Реалізація принципу наступності при формуванні стереометричних уявлень у початковій школі та 5–8 класах 12-річної школи // Математика в школі. – 2006. – № 1. – С. 22–26.
11. Слєпкань З. І. Методи навчання математики: Підручник. – 2 вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
12. Стратилатов П. В. О системе работы учителя математики: Методические рекомендации по организации учебного процесса. – М.: Просвещение, 1984. – 96 с.
13. Ушинский К. Д. О преподавании русского языка // Избр. пед. соч.: В 7 т. – М., 1949. – Т. 5. – С. 355.
14. Фіцула М. М. Педагогіка: Навчальний посібник. Вид. 2-е, виправлене, доповнене. – К., 2006. – 560 с.
15. Ягупов В. В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.

Ірина ЛУЧКІВ,  
Іванна БРОДИН,  
Петро ЯКУБОВСЬКИЙ

## ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ

*Анотація:* у статті розглянуто шляхи вдосконалення системи оцінювання навчальних досягнень учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання. При цьому змінюються розуміння ролі функцій контролю знань, умінь і навичок, види завдань, форми контролю та рівні навчальних досягнень. Увага звертається на особливості розумового розвитку учнів, умінь користуватися мислительними операціями. Запропонована система контролю навчальних досягнень учнів дозволяє більш повно і об'єктивно оцінювати результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів.

*Annotation:* in the article, means to improve the appraisal plan of learning achievements of pupils in terms of personality-oriented education are considered. In this case, the following things are

transformed: the understanding of attainments, abilities and skill checking role; types of assignments; forms of learning achievement control and learning grades. Attention is paid to distinctive features of intellectual faculties of pupils, their ability to employ intellectual operations. The proposed system of learning achievement control of pupils allows more complete and objective evaluation of effectiveness of educational-cognitive activities of pupils.

*Мета:* розробити шляхи вдосконалення системи оцінювання навчальних досягнень учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання.

*Актуальність проблеми:* Реформування системи освіти в Україні, яке набуло нині глобального характеру, вимагає оновлення не лише змісту і цілей навчання, але й системи оціню-

вання. Останнім часом до сучасних методик навчання увійшло поняття “педагогічних вимірювань”, яке стосується конкретних предметів, в тому числі і фізики. У пошуково-педагогічній літературі аналізуються критерії й точності педагогічних вимірювань [3], даються рекомендації щодо укладання тестових завдань для усного чи письмового контролю [1]. Однак дана проблема недостатньо висвітлена з позицій системного, особистісно-компетентного підходу. В умовах модернізації освіти проблема вдосконалення системи оцінювання навчальних досягнень учнів на уроках фізики є особливо актуальною.

*Ключові слова:* оцінювання, функції контролю, рівні засвоєння навчальних досягнень учнів.