

УДК [51:371.32]:378.147

О.А. ЖЕРНОВНИКОВА

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ ПРИ ДИДАКТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МАТЕМАТИКІВ

У статті розглянуто та уточнено поняття “принцип наочності в навчанні математики”. Визначено специфіку й основні змістовні компоненти принципу наочності в навчанні математики як чинника цілісного педагогічного процесу дидактичної підготовки майбутнього вчителя.

Ключові слова: принцип наочності, дидактична підготовка, студент-математик, педагогічний ВНЗ.

Зміни в структурі вищої педагогічної освіти України, поява середніх шкіл різного профілю: ліцеїв, гімназій, коледжів тощо, демократизація суспільного життя мають у своїй основі корінний поворот до гуманістичних позицій функціонування сучасної освіти. Певною мірою ця тенденція торкнулася змісту математичної освіти в середній і вищій ланці, а також методів навчання математики. Індивідуалізація навчання, диференційований підхід, використання новітніх досліджень у психології та фізіології людини для вдосконалення процесу навчання, знаходження оптимальних умов для засвоєння складного математичного змісту стали невід’ємним атрибутом творчого педагогічного процесу. У кожній школі, профільному класі викладання математики посідає певне місце, проте зміст і методи викладу матеріалу істотно відрізняються: ураховується специфіка напрямів, індивідуальні особливості дітей, рівень підготовленості вчительських кадрів.

Такому підходу не властиві формалізм, механічне запам’ятовування, ігнорування або недостатня увага до суб’єкта сприйняття сутності математики. З часів великих педагогів (Я. Коменський, І. Песталоцці, К. Ушинський та ін.) педагогічна думка йшла до такої організації навчального процесу, коли досягається свідоме розуміння сенсу і змісту математичних понять. Один з таких шляхів – зробити процес навчання математики наочним, оскільки саме наочне навчання дає вчителю змогу оволодіти активними методами навчання й виховання, сприяє забезпеченню принципів науковості та доступності викладання матеріалу.

Основоположником принципу наочності є Я. Коменський. Він розумів наочність як чуттєвий компонент, який дає можливість за допомогою різних органів чуття отримати більш повну, достовірну інформацію про той об’єкт або явище, що сприймаються людиною: зором, слухом, нюхом, смаком, дотиком [1, с. 384].

І. Песталоцці встановив, що основний принцип наглядності є абсолютною основою всякого пізнання [2], вона допомагає розвивати мислення і мовлення, дає змогу поступово перейти від часткового до цілісного, а це, на його думку, і є суть навчання.

Матеріалістичне обґрунтування принципу наочності дав К. Ушинський, зазначивши, що наочність – найважливіший дидактичний принцип, на якому ґрунтується навчання, обов'язково присутній у методах і прийомах навчання [3].

У питаннях наочності К. Ушинський стояв на позиціях сенсуалізму: властивість наочності приписував чуттєво сприйнятним предметам і явищам. Заслуга його полягає в тому, що він розвивав учення про наочність як засіб розвитку мислення, до принципу наочності підходив не формально, розробив нові прийоми роботи з наочним матеріалом, живу образну мову вважав засобом наочності.

В. Вахтеров термін “наочне навчання” запропонував замінити на “предметне навчання”, яке було розраховане на опору, на всі зовнішні почуття, оскільки діти ніколи не задовольняються одним зором, їм необхідно доторкнутися до предмета, потрібно постукати, щоб дізнатися, як він звучить, необхідно підняти його, щоб зрозуміти, який він важкий, підкинути, щоб знати, чи розіб'ється він [4].

Таким чином, у розглянутих працях наочне навчання пов'язувалося з конкретним об'єктом або явищем, що діяли на органи чуття.

Заслуга вчених-педагогів того часу була в тому, що вони порушили проблему наочного навчання, обґрунтували суть цього поняття, розробили методіку застосування його в школі, поставили питання про зв'язок діяльності з наочним навчанням. Однак вони вважали, що властивість наочності притаманна тільки конкретному, а абстрактне поняття неможливо пов'язувати з поняттям наочності. Розроблена методіка застосування принципу наочності стосується переважно початкової школи, уроків рідної мови, читання, не було виявлено компонентний склад наочного навчання.

У сучасній дидактиці й методиці існують різні класифікації наочних посібників та різні погляди щодо їхньої ролі й використання в навчальному процесі (С. Баранов, Н. Волкова, В. Євдокімов, А. Зільберштейн, А. Маслов, Н. Менчинська, М. Моро, А. Розуменко, О. Савченко, Л. Скаткін, І. Харламов, В. Ягупов та ін.). Одні учені наголошують на необхідності використання засобів наочності на кожному уроці під час розгляду нового поняття (Л. Занков, А. Пишкало та ін.), інші – дотримання міри в застосуванні засобів наочності (Л. Скаткін та ін.), оскільки надмірно тривале використання однакових засобів призводить до затримки розвитку в учнів абстрактного мислення, треті підкреслюють, що потрібно вміти забезпечити поступовий, але своєчасний перехід від використання одних видів наочного матеріалу до інших – від конкретніших до менш конкретних (М.Г. Моро та ін.).

Мета статті – визначити специфіку та основні змістовні компоненти принципу наочності в навчанні математики при дидактичній підготовці студентів педагогічних ВНЗ.

У науковій літературі та шкільній практиці поняття “наочність” застосовують у трьох значеннях. По-перше, воно означає деякий об'єкт (засіб наочності), по-друге, деяку властивість (наочність реальних предметів, явищ,

мислення), по-третє, певну діяльність людини (сприйняття засобів наочності, використання їх) [5]. У зв'язку з багатозначністю поняття зустрічаємо різні його визначення.

За визначенням науковців, наочність – дидактичний принцип, відповідно до якого навчання базується на конкретних образах, безпосередньо таких, що сприймаються учнями [6].

Психолог Е. Мінгазов зазначає, що наочність не є вузькою дидактичною категорією, вона має загальне гносеологічне значення та поділяється на конкретну й абстрактну. Абстрактна наочність дає можливість швидко “за-своювати” матеріал, робить його легкодоступним для огляду [5].

Отже, розмежування вживання терміна “наочність”, який розглядається на рівні абстрактного, дає можливість говорити про наочне навчання не тільки в молодших класах, а й при викладанні математики, фізики, хімії в старших класах школи, у ВНЗ. Однак чіткої характеристики наочності в навчанні немає, як і компонентів, що визначають її суть.

В. Євдокімов характеризує наочність через максимальну вираженість чуттєвого моменту, а принцип наочності в навчанні розглядає як систематичну опору на наочні образи, що виникають у результаті використання моделей. Учений пов'язує поняття наочного образу з пізнавальною діяльністю [7].

Отже, поняття наочності значно змінилося порівняно з початковим. Тепер її розглядають не тільки на конкретному, а й на абстрактному рівні і в процесі діяльності. Однак єдиного підходу до поняття наочності немає, визначення наочного навчання не дається, немає характеристики його складових компонентів, не досліджена в повному обсязі специфіка наочного навчання математики.

Діяльність учителя в процесі викладання математики на прикладі абстрактного характеру, складності та високого рівня побудови математичного матеріалу передбачає детальнішу конкретизацію принципів навчання в напрямі їх системного використання. Наочне навчання дає вчителю змогу оволодіти активними методами навчання, сприяє забезпеченню зв'язків принципів науковості та доступності викладу матеріалу, покращенню математичної підготовки учнів, дає можливість забезпечити різнобічне і повне формування досліджуваного поняття, приводить до вищого рівня логічного мислення, підтримує інтерес учнів до математики, сприяє естетичному сприйняттю матеріалу, виховує творче ставлення до справи.

Основним завданням підвищення ефективності застосування методів наочного навчання є пошук і застосування на практиці активних методів формування та організації навчально-пізнавальної діяльності. Для вирішення поставленої проблеми слід виявити основні характерні ознаки досліджуваного об'єкта, відповідно до яких і дати визначення наочного навчання математики, встановити засоби їх реалізації в процесі навчальної діяльності. Такий науково обґрунтований підхід і приводить до розробки ефективних засобів і способів організації навчання.

У дослідженні будемо спиратися на системний підхід, суть якого полягає в пошуці наукових засобів, що дають змогу виразити цілісність досліджуваного об'єкта.

З усього розмаїття підходів до наочного навчання слід виділити та вивчити специфічні властивості й ознаки, які формують об'єкт-систему. У науковій літературі, присвяченій реалізації системного підходу, розроблено кілька шляхів її здійснення. Зупинимось на двох основних шляхах: відшукування системи через мету функціонування з подальшими етапами аналізу та через інтеграцію й системні якості.

Суть першого підходу полягає в такому: основою виокремлення системи із середовища слугує мета. Реалізація принципу системності відбувається за такими напрямками:

- виявлення мети як системоутворювального чинника, що переводить певну сукупність елементів об'єктивної реальності в режим взаємодії для досягнення мети функціонування системи;
- встановлення компонентного складу системи, тобто тих елементів, які узгоджено функціонують у напрямі досягнення мети;
- встановлення структури взаємозв'язків між компонентами системи;
- виявлення особливостей структури в її динаміці, в процесі функціонування;
- розгляд досліджуваної системи в її генезі, становленні.

Другий шлях є продовженням і доповненням першого. Вивчаючи компоненти, функціонування яких і приводить до єдиної цілісної системи, виявляють їх специфічні якості та розглядають як системні. Важливо виявити й розкрити механізм взаємодії компонентів, інтеграції елементів у єдину систему.

Основним завданням системного дослідження слід вважати встановлення і вивчення різноманітних зв'язків, властивих об'єкту, його компонентного складу. При системному підході відбувається аналіз і синтез системи вивчення. Спочатку аналізуються результати досліджень розглянутого об'єкта пізнання. Досліджуваний об'єкт може бути розглянутий кількома науками, але кожна з них досліджує його односторонньо, зі своєї позиції. При системному підході отримані односторонні уявлення синтезуються.

При вивченні дидактичних закономірностей одним із шляхів здійснення системного підходу є моделювання. Модель має відображати основні, головні ознаки дидактичної системи і бути описана математично, окрім того, необхідно врахувати роль кожного визначального структурного елементу, його функції. Згідно із системним підходом, при дослідженні наочного навчання слід виявити структуру цього процесу, оскільки саме вона і має бути формалізована при побудові моделі пізнавальної діяльності. Вивчення цієї структури неможливе без знання специфіки навчального процесу та особливостей методики застосування засобів і видів наочного навчання, без використання наявних у педагогіці підходів та методик. Після вивчення структури наочного навчання необхідно змоделювати систему організації пізнавальної діяльності в умовах наочного навчання.

У зв'язку з цим історичний підхід до наочності в навчанні математики як опори на чуттєве сприйняття дає максимальний ефект у початковій школі і явно недостатній при вивченні вищих розділів математики.

Тут необхідно відзначити три важливих моменти. По-перше, дослідження з проблеми наочності у викладанні математики охоплює першу і необхідну ланку пізнання – формування уявлень, що виникають на основі відчуттів і сприйняття. Зображення, як правило, відображає лише зовнішні ознаки та сторони предметів і явищ матеріального світу, не завжди розкриваючи їх справжню сутність.

Процес сприйняття (особливо за великих обсягів інформації, великої міри його формалізованості) припускає наявність вузлових, опорних, характерних, специфічних властивостей і якостей об'єкта сприйняття, будь то прийоми діяльності, що відображають окремі математичне знання, або організований набір знань (це може бути доведення теорем, розділ курсу математики в усьому різноманітті логічних взаємозв'язків, матеріал окремого уроку або лекції тощо).

Тому актуальною є проблема такої організації процесу навчання математики, коли уявлення, що з'являються в мисленні учнів, відображають основні, суттєві, ключові сторони предметів і явищ, процесів, у тому числі за допомогою моделювання математичного знання.

Саме формування цих вузлових, опорних якостей об'єкта сприйняття (модель) і являє собою суть процесу наочного навчання. Такий підхід аргументовано передбачає моделювання об'єкта сприйняття з опорою на нейрофізіологічні механізми пам'яті і психологію сприйняття. При цьому особливої значущості набувають моделі, що фіксують процедуру математичних дій.

Процес моделювання, пошук стійких асоціацій, перевірка адекватності сприйняття передбачають серйозне проникнення в сучасні дослідження нейрофізіологічних механізмів сприйняття, вивчення етапів обробки стимулу: сенсорного аналізу, прийняття рішення, використання законів психології сприйняття, серйозного вивчення особистості учнів. Тому не менш актуальною є проблема психолого-педагогічного обґрунтування концепції наочного навчання математики, розширення шляхом діагностичних методик психологічних компонентів сприйняття.

Актуальність цього дослідження визначається відсутністю однаковості трактування принципу наочності в навчанні, недостатнім відображенням специфіки математичної діяльності, відірваністю від практики, що не дає можливості повною мірою використовувати досягнення психолого-педагогічної науки. Діяльність учителя в процесі викладання, зважаючи на абстрактний характер, труднощі та високий рівень побудови математичного матеріалу, передбачає більш детальну конкретизацію застосованих принципів навчання в напрямі їх системного використання. Таким чином, нині необхідно дати єдине трактування наочного навчання й наочності в навчанні математики, розробити прийоми діяльності вчителя в процесі наочного навчання, дослідити специфіку наочності у викладанні математики.

У процесі формування математичних уявлень важливу роль відіграє специфіка математичних знань, умінь, навичок і методів. Математика оперує об'єктами, що дають абстрагування дійсного світу і, як правило, узагальнюють різноманітні реальні та ідеальні ситуації: інтеграл як узагальнення й абстрагування понять площі, довжини, об'єму, але водночас абсолютно безперервна функція; похідна як узагальнення й абстрагування понять дотичної, швидкості, щільності, але водночас змінна площа, яка знаходиться під безперервною кривою. Ці ідеальні об'єкти є основними для формування інших абстракцій: згортання функцій, узагальнена похідна – розподіл, міра, перетворення Лапласа тощо. Тому опори для внутрішніх дій учнів у процесі навчання математики слід шукати не тільки в зовнішніх діях учителя, а й серед залишкових фреймів – слідів попередніх знань у пам'яті учнів.

Ми вважаємо, що наочне навчання математики – це процес формування категорії стійкого результату внутрішніх дій учнів при безпосередньому сприйнятті знаково-символічної діяльності з окремим математичним знанням або організованим набором знань.

Необхідним моментом організації процесу наочного навчання математики є постановка дидактичного завдання. Поняття дидактичного завдання тотожне формуванню на рівні нервової системи моделі всіх ознак і властивостей майбутнього корисного результату.

Наочність у навчанні математики передбачає розуміння сутності досліджуваного математичного об'єкта учнем, тому може виникнути питання, а чи не є будь-який процес навчання математики, що завершується розумінням, наочним? Відповідь на це питання невідома, але, ймовірно, потребує подальшого поглибленого вивчення методологічного компонента наочного навчання математики.

Також зближує концепції пояснення і наочного навчання математики цілісний підхід до моделювання математичних об'єктів. Тому розробка технології наочно-модельного навчання математики приведе до збагачення і конкретизації технологічними одиницями та методичними прийомами концепції пояснення в дидактиці математики.

Висновки. Отже, визначені специфіка й основні змістовні компоненти принципу наочності в навчанні математики як чинника цілісного педагогічного процесу дидактичної підготовки майбутнього вчителя.

Подальше дослідження слід спрямувати на поглиблене вивчення комп'ютерного моделювання в математиці, що є сучасним продовженням наочного навчання.

Список використаної літератури

1. Коменский Я.А. Великая дидактика / Я.А. Коменский // Избранные педагогические сочинения : в 2 т. – М., 1982. – Т. 1.
2. Песталоцци Г. Избранные педагогические сочинения / Г. Песталоцци. – М., 1981.
3. Ушинский К.Д. Собрание сочинений / К.Д. Ушинский. – М. : АПН РСФСР, 1949.
4. Вахтеров В.П. Избранные педагогические сочинения / В.П. Вахтеров. – М. : Педагогика, 1987. – 400 с.

5. Мингазов Э.Г. О двух формах наглядности в школьной практике / Э.Г. Мингазов // Новые исследования в педагогических науках. – 1986. – № 1.
6. Жерновникова О.А. Метод проектів у математиці: метод. рекомендації / О.А. Жерновникова, В.Г. Моторіна, І.І. Цапок. – Х. : ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2009. – 125 с.
7. Евдокимов В.И. Использование средств наглядного обучения в условиях проблемно-поисковой деятельности учащихся : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Виктор Иванович Евдокимов. – К., 1973. – 22 с.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2014.

Жерновникова О.А. Применение принципа наглядности в дидактической подготовке студентов-математиков

В статье рассмотрено и уточнено определение понятия “принцип наглядности в обучении математике”. Определены специфика и основные содержательные компоненты принципа наглядности в обучении математике как фактора целостного педагогического процесса дидактической подготовки будущего учителя.

Ключевые слова: принцип наглядности, дидактическая подготовка, студент-математик, педагогический вуз.

Zhernovnykova O. Applying the principle of clarity in didactic training students mathematicians

*The article examines and clarifies the concept of “the principle of clarity in teaching mathematics”. The specificity and the main content of the principle components of visual aids in teaching mathematics as an integral factor in the pedagogical process of didactic training of future teachers. The author states that the didactic training provides students to equip them with the process of organizing and preparing for didactic activities, and the main task of improving the efficiency of the use of visual aids in the teaching of mathematics in pedagogical universities are finding *zastosuvanannya* and practice of active methods of formation and training of cognitive activity. And so to solve the problem, identify the main features of an object, in which justification and to define the visual learning mathematics, specify the means to implement them during training activities. Psycho-pedagogical analysis showed that visual teaching mathematics – process of forming categories sustainable results of internal actions of students in the direct perception semantic-symbolic activity of some mathematical knowledge or organized set of knowledge. An essential aspect of the process of visual learning mathematics is setting the didactic problem. The concept of didactic task identity formation at the level of the nervous system models of all characteristics and properties of future useful result. Visibility in learning mathematics involves understanding the essence of the mathematical object disciple. The author states that the didactic training provides students to equip them with the process of organizing and preparing for didactic activities, and the main task of improving the efficiency of the use of visual aids in the teaching of mathematics in pedagogical universities are finding *zastosuvanannya* and practice of active methods of formation and training of cognitive activity.*

Key words: principle of clarity, didactic education, student of mathematics, teaching high school.