

УДК 378.147:514.113(045)

I.О. Гулівата, Л.П. Гусак, Вінниця, Україна / I. Hulivata, L. Husak, Vinnitsya, Ukraine
e-mail: innagulivata@gmail.com

ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Анотація. Стаття присвячена використанню дидактичних засобів навчання під час вивчення стереометрії. Проаналізовано висвітлення принципу наочності у науково-педагогічній та методичній літературі. Здійснено аналіз сучасних засобів комп'ютерного забезпечення математичної освіти, як засобів наочності. Проаналізовано дидактичні можливості педагогічних програмних засобів, щодо реалізації принципу наочності, під час вивчення стереометрії та встановлено вимоги до них. Запропоновано демонстраційні комп'ютерні моделі, як засіб наочності, під час вивчення стереометрії. Подальших досліджень потребує розробка комп'ютерних моделей, що базуються на використанні більш потужних, для забезпечення принципу наочності під час вивчення стереометрії.

Ключові слова: принцип наочності, дидактичні засоби, педагогічний програмний засіб, стереометрія.

Annotation. The article is devoted to didactic teaching tools in solid geometry. It analyzes the principle of clarity in scientific and pedagogical and methodological literature. It is based on mathematical software support as the principle of clarity; didactic possibilities of software visualization as a pedagogical tool for realization the principles of clarity while teaching stereometry and it has been made requirements according to them. It offers a demonstration of an abstract model (computer model) as the principle of clarity of learning stereometry. Further research is required to develop computer models based on using more powerfully integrated development environment to provide the principle of clarity in teaching stereometry.

Key words: the principle of clarity, didactic teaching tools, software visualization as a pedagogical tool, stereometry.

Постановка проблеми. Досягнення успіхів у формуванні математичних знань, умінь і навичок значною мірою залежить від засобів навчання. Особливу роль у навчально-виховному процесі слід надати демонстраційному матеріалу, використання якого надає можливість успішно забезпечувати принцип наочності, доступності, науковості та враховувати особливості образного мислення учнів. Використовуючи наочність, навчальний процес можна зробити цікавим та інтенсивним, а навчальний матеріал — доступним і зрозумілим для учнів, що в цілому створює умови для розвитку їх здібностей.

На сучасному етапі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальний процес математики є актуальною проблема ефективного використання засобів наочності з комп'ютерною підтримкою під час вивчення стереометрії. Педагогічні програмні засоби (ППЗ) навчального призначення мають прийти на допомогу викладачеві перш за все там, де традиційні методи навчання не в повній мірі надають можливість досягти бажаного результату.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Питанням використання наочності у навчальному процесі під час вивчення математики надавалась і надається особлива увага багатьма науковцями: Г. Глейзером, П. Дорфом, А. Земляною, М. Четверухіним [2; 3]. Проблема унаочнення навчального матеріалу з використанням сучасних ІКТ висвітлена у роботах В. Бикова, О. Вітюка, Ю. Горошка, М. Жалдака, В. Заболотного, М. Львова, Н. Морзе, Н. Мислицької, С. Ракова, О. Співаковського; питання методики використання ІКТ під час навчання математики розглянуті у роботах Н. Кульчицької, З. Слєпкань [6], В. Швеця та інших.

Метою статті є висвітлення вимог щодо використання засобів наочності під час вивчення стереометрії, окреслення перспектив використання ІКТ з метою унаочнення навчального матеріалу.

Виклад основного матеріалу. У дослідженнях Л. Занкова принцип наочності розглядається як загальна дидактична норма. Використання вчителем на занятті графічних зображень, демонстрацій явищ та прийомів побудов, які супроводжуються словесними поясненнями та діяльністю самого учня є надійною наочною опорою під час формування прийомів розумових дій та засвоєння знань.

«Принцип наочності забезпечує у навчальному процесі зв'язок між науковою теорією і матеріальною дійсністю. Це найбільш відомий і інтуїтивно зрозумілий принцип навчання, який використовується з найдавніших часів. В основу принципу наочності покладені строго зафіксовані закономірності. Органи чуття людини мають різну чутливість до зовнішніх подразнень. Органи зору пропускають у мозок майже у 5 разів більше інформації, ніж органи слуху, і майже в 13 — порівняно з органами дотику» [5, с. 98].

У науковій та методичній літературі засоби наочності розглядають як предмети, що призначені для зорового (візуалізація) і тактильного (виготовлення) сприйняття в навчальному процесі, з метою ефективного формування образів абстрактних понять [6, с. 94].

Використання наочності має спонукати залучати до сприймання інформацію різних типів аналізаторів: зорових, слухових, кінестетичних. До наочних засобів належать також статичні та динамічні навчальні посібники.

Слід зазначити, що серед учених не існує єдиної думки, щодо того, в якій мірі наочність необхідна в різних випадках та як її використовувати. Існують дослідження, які вказують на те, що наочність може відігравати різноманітну роль у засвоєнні навчального матеріалу.

Об'єктивна необхідність використання наочних засобів під час навчання обумовлена їх значним впливом на процес розуміння і запам'ятовування: дослідною перевіркою ефективності запам'ятовування тексту встановлено, що під час слухового сприймання засвоюється 15 % інформації, зорового — 25 %, а в комплексі, тобто під час слухового та зорового одночасно, — 65 %. Дослідження фізіологів показали, що 80 % інформації людина одержує через зоровий аналізатор [4, с. 329].

На основі цих даних можемо зробити висновок про необхідність обов'язкового поєднання учителем словесних і несловесних (зорових, наочних) методів навчання.

Зазначимо, що використання наочних засобів вимагає від учителя індивідуального підходу до учня. Прості речі, які учень може уявити без моделі ні в якому разі не слід демонструвати — це заважає сприйняттю, породжує у глядача негативне ставлення до демонстрації наочних засобів. Застосування наочних засобів вимагає врахування вікових особливостей учня: деякі моделі можна використовувати під час уроку з метою ілюстрації — інші використовувати для окремих учнів; на сам кінець, є засоби та конкретні предмети, які детально розглядаються під час розв'язування відносно складних питань, задач [3, с. 53].

Наочність відіграє важливу роль під час навчання геометрії, оскільки класичні методи пропонують формування вмінь виконання побудов, в основі яких закладені мислені процеси, які можна сформулювати як «уявіть собі». Це виявляється для багатьох учнів складним елементом діяльності, зокрема тих, які володіють переважно наочно-дійовим типом мислення і мають більший нахил до гуманітарних наук. Педагогічні дослідження вказують, що майже 70% учнів мають саме такий тип мислення [1]. Тому головний шлях організації навчально-пізнавальної діяльності учня, полягає у забезпеченні формування необхідних образів та цілісного бачення просторових фігур під час вивчення стереометрії. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є поетапна візуалізація послідовності дій під час побудови зображень геометричних фігур з метою усвідомлення кінцевого образу фігури.

Спостереження різноманітних об'єктів навколишньої дійсності збагачує уявлення учня і розвиває його уяву, однак застосування засобів наочності в курсі стереометрії необхідне явище. Це пояснюється складністю питань просторової геометрії і труднощами умовного зображення тримірних фігур на площині. Особливо корисні моделі тіл та їх елементів (висота, переріз). Зауважимо, що не завжди такі засоби можуть задовольнити потребу вчителя під час вивчення стереометричного матеріалу. Здебільшого вони використовуються для загального ознайомлення з фігурою та її елементами. До того ж, неможливо передбачити на моделі всі елементи, необхідні для введення понять, доведення теорем чи розв'язування задач. Тому, для успішного вивчення курсу стереометрії, окрім наочності, велике значення має образне мислення.

Під час вивчення стереометричних фігур ми часто звертаємо увагу на те, що перед учнями постає проблема їх зображення. При цьому дана проблема не замовчується, а навпаки явно формулюється, обговорюється і вирішується. Доцільно наголосити, що наочність зображення передбачає зручність під час аналізу форми фігури, виконанні додаткових побудов, зменшення кількості невидимих граней і ребер. Наочність і простота забезпечується доцільністю вибору напрямку проектування, тобто «кута зору» на фігуру у площині проєкції.

Отже, наочність під час вивчення курсу стереометрії є пріоритетною. Оскільки у процесі навчання виникає необхідність формування образів просторових фігур з відповідними властивими для них співвідношеннями елементів, форми та величини. Тому геометричні образи та їх перетворення складають основу просторової уяви, яка покликана оперувати образами в абстрактному математичному просторі.

Діяльність просторового мислення направлена в основному на оперування просторовими відношеннями шляхом виділення їх з реального об'єкта чи його зображення. Виокремлення співвідношень може бути досягнуто шляхом динамічності зображених об'єктів, вибіркоким аналізом зображення, завдяки чому сприйняття стає більш планомірним, цілеспрямованим.

Відповідно до моделі математичної діяльності запропонованої Г. Глейзером, геометричне мислення визначається такими компонентами: інтуїтивний, просторовий, конструктивний, метричний, логічний та символічний компоненти [2, с. 23]:

- просторовий (одномірні, двомірні, тримірні евклідові уявлення, узагальненість та рухливість уявлень, орієнтація в просторі, стійкість уявлень, просторова пам'ять, просторова уява та інші);
- конструктивний (уміння здійснювати геометричні побудови, зображати фігури, володіти конструктивним методом означень, доведень);
- метричний (розуміння сутності скалярних величин, прийомів введення метрики на різних множинах);
- логічний (геометричні поняття, загальні понятійні зв'язки, володіння правилами логічного виведення, розуміння, запам'ятовування, володіння аксіоматичним методом, структурність геометричної діяльності, володіння аналітичними методами);
- інтуїтивний (інтуїція на образи, конструкції, властивості, метод побудови, доведення);
- символічний (розуміння геометричних символів, їх запам'ятовування, операції з геометричними символами).

Перші три компоненти характеризують наочно-образну сторону геометричної діяльності, взаємозв'язок останніх компонентів визначає логічно-інтуїтивну сторону геометричної діяльності, яка пов'язана з формуванням мислення шляхом аналізу просторових та числових залежностей та відношень між ними.

В якості основних компонентів, що сприяють розвитку просторової уяви та конструктивній діяльності учнів, а також вибору методу рішення під час аналізу задачі, ми визначаємо конструктивний, просторовий та інтуїтивний.

Сучасний стан розвитку освіти в Україні визначається інтеграційними змінами навчального середовища, які виявляються у впровадженні у навчально-виховний процес усіх навчальних закладів новітніх ІКТ. У зв'язку з цим постає важливе питання вибору програмно-педагогічних засобів з метою забезпечення наочності під час вивчення стереометричного матеріалу.

Для унаочнення навчального матеріалу з геометрії доцільно використовувати педагогічні програмні засоби саме моделюючого характеру. Оскільки, вони призначені для створення об'єкта, явища, процесу або ситуації з метою їх вивчення, дослідження. Крім того, містять засоби дослідження моделей та виконання певних дій над ними. Різновидом таких засобів є динамічні та інтерактивні моделі, бібліотеки моделей. Вимоги, що висуваються до таких засобів: інтерактивність, адекватність дидактичним цілям, адекватність відтворення явища, активізація пізнавальної діяльності, доступність, репрезентативність.

Вкажемо на перелік деяких пакетів динамічної геометрії, розроблених як в Україні, так і за кордоном, які можуть бути використані для моделювання геометричних об'єктів: SketchPad (США); Cabri (Франція); Cinderella (ФРН); GEONExT (ФРН); Gran-2D (Україна, Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова); Gran-3D (Україна, Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова); DG (Україна, Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди).

Згадані вище програми реалізують принцип наочності, однак об'єктивним є те, що вони не можуть бути використані на всіх етапах уроку під час вивчення будь-якого навчального матеріалу зі стереометрії. Наприклад, під час доведення теорем, розв'язування конкретних задач, коли виникає потреба розглядати послідовність зображень фігур чи їх елементів, яка властива даній конкретній темі.

Отже, незважаючи на значну кількість ППЗ, що використовуються під час вивчення геометрії, переважна їх кількість лише частково задовольняє проблему формування умінь та навичок учнів навчання побудови зображень просторових фігур у стереометрії. Побудова стереометричних об'єктів вимагає від учня певних конструктивно-геометричних умінь, відомостей щодо умовностей зображень стереометричних фігур. Описані ППЗ можуть бути використані за умови, коли в учнів сформоване технічне уміння виконання побудов і розвинута просторова уява.

Саме тому, доцільним стає розробка таких ППЗ навчального спрямування, які б акцентували увагу на прийомах і способах формування умінь і навичок учнів виконання геометричних побудов, зокрема під час вивчення стереометрії.

Як один із шляхів поліпшення розв'язання проблеми розробки ППЗ для використання під час вивчення стереометрії, пропонуємо демонстраційні комп'ютерні моделі (ДКМ) досліджуваних об'єктів з елементами анімації та послідовною демонстрацією слайдів, створених у програмному середовищі Power Point. При цьому, слід зазначити, що викладач може вибрати іншу відому йому технологію для створення ДКМ.

Розглядаючи виховний аспект навчання учнів побудови зображень стереометричних фігур з використанням ІКТ слід відзначити характерну особливість ДКМ. Застосування ДКМ як супроводу навчального матеріалу надає можливість якісного наповнення та модифікації інформаційного простору у процесі навчання, спрямовує учнів мислити самостійно. Послідовна демонстрація прийомів побудов надає їм упевненості у власних силах, а надалі спонукає до застосування вивчених прийомів для пошуку творчих рішень. Діяльність учня в умовах такого інформаційного середовища підвищує інтерес до вивчення математики, шляхом усвідомленого виконання стереометричних побудов, за рахунок глибокого розуміння навчального матеріалу та застосування отриманих знань. Крім того, учні під час перегляду демонстрації задачі, поняття, теореми не тільки споглядають результат, вони керують процесом навчання. При цьому відбувається взаємодія вчителя з учнями, яка заснована на спільних міркуваннях, що дозволяє встановити стійкий контакт з аудиторією.

Висновки. Отже, використання ДКМ під час вивчення стереометрії надає можливість дотримання принципу наочності із врахуванням етапів формування образів, підтримання таких видів діяльності як розпізнавання, переміщення, побудова, перетворення та перебудова образів підкріплених роботою самого учня, враховуючи просторовий, конструктивний та інтуїтивний компоненти геометричного мислення. Із врахуванням таких дидактичних вимог як когнітивність і гностичність сприйняття навчального матеріалу, індивідуалізація темпу подачі навчального матеріалу, максимальне сприяння досягнення мети навчання, використання такої моделі об'єкта, яка дозволяє найбільш чітко виділити і розмежувати його суттєві ознаки вивчення. Подальших досліджень потребує розробка комп'ютерних моделей, що базуються на використанні більш потужних програмних середовищ, для забезпечення принципу наочності під час вивчення стереометрії.

Література:

1. Выготский Л. С. Собр. соч. : в 6 т. Т. 4. Детская психология / Л. С. Выготский ; под ред. Д. Б. Эльконина. – М. : Педагогика, 1984. – 432 с.
2. Глейзер Г. Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии / Г. Д. Глейзер. – М. : Педагогика, 1978. – 108 с.
3. Дорф П. Я. Роль наглядных пособий в развитии пространственного воображения / П. Я. Дорф // Известия Акад. пед. наук РСФСР. – М., 1949. – Вып. 21. – С. 51-84.
4. Мосеюк Н. Є. Педагогіка : навч. посіб. / Н. Є. Мосеюк. – 3-є вид., доп. – К. : [Б.в.], 2007. – 656 с.
5. Підласий І. П. Як підготувати ефективний урок : кн. для вчителя / І. П. Підласий. – К. : Рад. шк., 1989. – 204 с.
6. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. для студ. мат. спец. пед. навч. закл.в / З. І. Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.