

УДК 371.315.7:51

Гулівата Інна Олександрівна

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем

Вінницький торговельно-економічного інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Вінниця, Україна

innagulivata@gmail.com

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПОБУДОВИ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. Актуальність матеріалу, викладеного у статті, обумовлена використанням ефективних методів унаочнення геометричного матеріалу з метою навчання побудови стереометричних фігур і розвитку просторової уяви учнів. Запропоновано методику навчання учнів побудови основних стереометричних фігур з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), яка базується на демонстраційних комп'ютерних моделях (ДКМ) досліджуваних об'єктів і надає можливість ефективно будувати навчальний процес і сприяє формуванню просторових уявлень учнів, враховуючи індивідуальні особливості їх розвитку і принципи диференційованого навчання.

Ключові слова: навчальний процес; методика навчання математики; стереометрія; демонстраційна комп'ютерна модель; інформаційно-комунікаційні технології.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасна освіта розглядається в усьому світі як важливий чинник становлення і розвитку особистості, як невід'ємна частина формування соціокультурного середовища. Зміни в науці, техніці й виробництві висувають нові вимоги до математичної підготовки компетентного, конкурентоспроможного випускника у зв'язку з посиленням ролі математики в усіх сферах життєдіяльності людини й актуальністю реалізації одного з важливих завдань навчання геометрії в школі – розвиток просторової уяви і формування просторових уявлень учнів, здатності й умінь здійснювати операції з просторовими об'єктами.

Це завдання сучасної школи актуалізує проблему формування конструктивно-геометричних умінь і навичок учнів, яка є важливим фактором, що сприяє загальнокультурному розвитку людини, її готовності до безперервної освіти і професійної діяльності як у технічній, так і будь-якій іншій сфері людської діяльності.

На сьогоднішній день, як ніколи, усе гостріше викристалізуються протиріччя між: змістом шкільної математичної (зокрема, геометричної) освіти і дидактичним, процесуально-методичним його забезпеченням, з одного боку, і постійно зростаючими програмними вимогами, які під час навчально-виховного процесу ставить учитель, колектив до особистості учня, його уваги, пам'яті, мислення і фактичним рівнем психічного розвитку, розвитком якостей особистості, з іншого; варіативністю інтересів, нахилів, здібностей суб'єктів навчального процесу і браком особистісної зорієнтованості змісту й організації навчання математики; наявною практикою впровадження ІКТ під час навчання математики і відсутністю науково виваженого психолого-педагогічного й методичного супроводу; об'єктивною необхідністю реалізації дидактичних умов, що закладені в змісті шкільної геометричної освіти і спрямовані на формування умінь і навичок побудови стереометричних фігур і

недостатнім методичним забезпеченням, необхідним для розв'язання цих завдань.

Розв'язання вищезазначеної проблеми змушує вести пошук не лише у напрямку розробки принципово нового наукового супроводу навчального процесу, але і переусвідомлення минулого досвіду і його адаптації у нових історичних умовах, спрямованих на використання інформаційно-комунікаційних технологій з метою якісного наповнення і модифікації інформаційного простору, яке відповідає сутності, обсягу, змісту, швидкості сприйняття інформації.

Теоретико-методичні аспекти формування умінь і навичок учнів побудови зображень стереометричних фігур і розвитку просторової уяви відображено в працях О. М. Астряба, М. М. Бескіна, О. С. Борейка, Г. А. Владимирського, Г. Д. Глейзера, Я. Є. Гольдберга, В. О. Гусєва, О. Р. Зенгіна, М. Я. Ігнатенка, І. Г. Ленчука, В. І. Лисенко, В. М. Литвиненка, М. М. Лоповка, В. М. Савченка, З. І. Слєпкань, І. Ф. Тєслєнка, М. Ф. Четверухіна, В. О. Швеця [2; 3; 4] та інших.

Процес комп'ютеризації освіти веде до постійного поширення впровадження сучасних ІКТ в навчальних закладах. Дослідження В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, В. Ф. Заболотного, В. І. Клочка, В. В. Лапінського, М. С. Львова, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського [1] та інших учених переконливо доводять, що впровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає змогу індивідуалізувати й диференціювати процес навчання, значно розширити можливості вчителя у реалізації дидактичних принципів, чим підвищити якість засвоєння навчального матеріалу і сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Проте існуючі дослідження не вичерпують всієї повноти багатогранної проблеми формування умінь і навичок учнів побудови зображень стереометричних фігур і вимагають вирішення наявних протиріч, удосконалення форм, методів, прийомів та засобів навчання, спрямованих на реалізацію у навчально-виховному процесі принципів доступності, послідовності, наочності тощо.

Отже, **мета** дослідження — науково обґрунтувати і розробити методику навчання учнів старшої школи побудови зображень стереометричних фігур з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення мети дослідження використано комплекс методів, зокрема: системний аналіз, порівняння, узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення наукової психолого-педагогічної літератури; вивчення наукових праць філософів і математиків з методології наукового пізнання, навчальної і методологічної літератур.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури вказує на те, що вміння учнів зображати просторові фігури на площині, виконувати побудови на зображеннях й аналізувати їх нерозривно пов'язані з розвитком просторової уяви, що обумовлює необхідність врахування впливу уяви на сприйняття матеріалу, з метою організації навчальної діяльності учнів під час вивчення стереометрії.

Аналіз класичних методик формування умінь побудови зображень стереометричних фігур, які ґрунтуються на мислених процесах, показав, що така діяльність для багатьох учнів виявляється складною, зокрема тих, які володіють переважно наочно-дійовим типом мислення і мають більший нахил до гуманітарних

наук. Це надало підстави для організації навчально-пізнавальної діяльності учня, яка б забезпечувала формування необхідних образів і цілісного бачення просторових фігур під час вивчення стереометрії і підвищувала ефективність сприйняття і засвоєння стереометричного матеріалу, з метою подолання труднощів у ході перекодування умовно-графічного зображення просторового тіла.

Одним із шляхів проведення навчально-пізнавальної діяльності є поетапна візуалізація послідовності дій під час навчання побудови зображень основних стереометричних фігур з метою усвідомлення кінцевого образу фігури, що забезпечується такими видами діяльності, як розпізнавання, переміщення, перетворення та перебудова образів, підкріплених діяльністю самого учня, і стимулює розвиток геометричного мислення, зокрема його конструктивний, просторовий та інтуїтивний компоненти. Такий спосіб може бути реалізований у вигляді дидактичного забезпечення, яке базується на ІКТ.

Наведемо список деяких пакетів динамічної геометрії, які можуть бути використані для виконання геометричних побудов: SketchPad (США); Cabri (Франція); Cinderella (ФРН); GEONExT (ФРН); Gran-2D (Україна, Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова); Gran-3D (Україна, Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова); DG (Україна, Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди). Електронні підручники «Геометрія 10 клас» (ППЗ «Геометрія 10 клас») і ППЗ «Геометрія 11 клас».

Розглянувши ППЗ, які призначені для підтримки шкільного курсу геометрії, зокрема стереометрії, що застосовуються вітчизняними школами (Gran-2D, Gran-3D, DG, ППЗ «Геометрія 10 клас», «Геометрія 11 клас») і проаналізувавши їх з точки зору можливостей візуалізації навчання геометричних побудов, приходимо до висновку, що вони лише частково задовольняють проблему формування конструктивно-геометричних умінь і навичок учнів і 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, що визначається ланцюгом висновків, які необхідно здійснити для доведення певного твердження або розв'язання задачі. Існуючі ППЗ можуть бути застосовані за умови, коли школярі досконало володіють технікою геометричних побудов.

Розв'язання цієї проблеми знайдено у створенні мультимедійних засобів для супроводу занять зі стереометрії, які враховують особливості просторової уяви учнів старшої школи, види діяльності, що сприяють розвитку уяви, особливості сприйняття графічного матеріалу. Практичну реалізацію таких засобів запропоновано у вигляді ДКМ [1], які займають важливе місце серед наочних форм представлення навчального матеріалу курсу «Стереометрія» (рис. 1). Поєднання переваг, пов'язаних із наочністю зображень, що використовуються у моделях, і структурованістю поетапних динамічних демонстрацій графічних побудов, обумовили доцільність створення комп'ютерних моделей як нових ефективних дидактичних засобів навчання стереометрії, що сприяють розвитку просторової уяви учнів. За допомогою запропонованого демонстраційного матеріалу навчальний процес можна зробити цікавим та інтенсивним, а навчальний матеріал – доступним і зрозумілим для учнів, що в цілому створює умови для розвитку їх здібностей. У зв'язку з цим, розроблена методика навчання учнів старшої школи побудови зображень стереометричних фігур, яка базується на використанні системи ДКМ, відповідно з навчальними програмами загальноосвітніх закладів.

Як виявилось у результаті дослідження, використання ДКМ для супроводу уроків стереометрії дозволяє унаочнити всі етапи розв'язання задач, збільшити кількість вправ

для розв'язування, звільнити час для складніших задач, що в цілому позитивно впливає на глибоке засвоєння навчального матеріалу.

Ефективність використання ДКМ з метою навчання побудови зображень стереометричних фігур і розвитку просторової уяви надає можливість:

- сформуванню адекватний образ зображуваної фігури, що приводить до правильного її уявлення;
- підсилити рівень сприйняття властивостей стереометричних фігур;

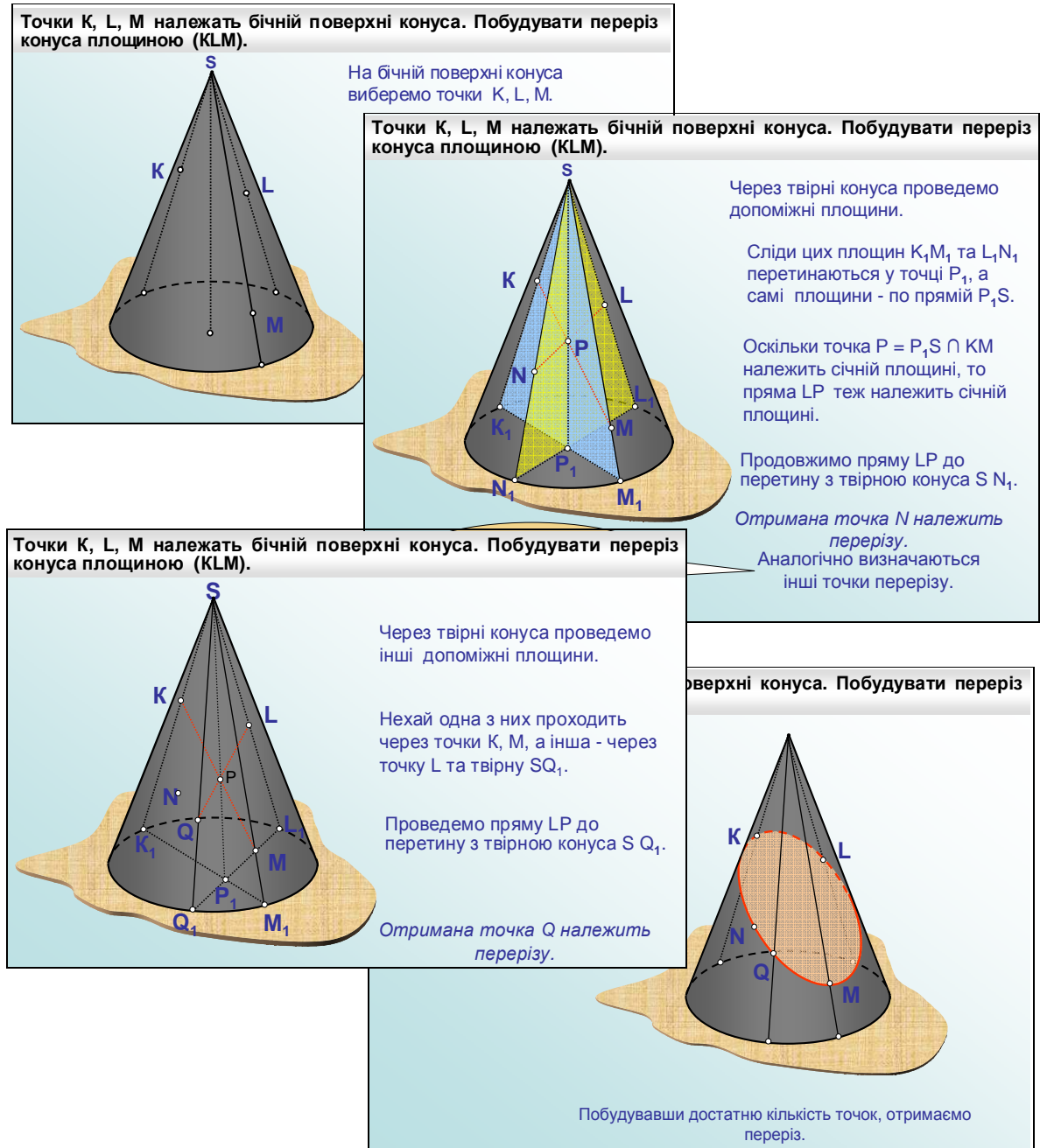


Рис. 1. Демонстраційна комп'ютерна модель задачі

- підвищити ефективність сприйняття навчального матеріалу за рахунок подолання труднощів під час перекодування умовно-графічного зображення просторового тіла;

- поетапно демонструвати прийоми основних і допоміжних побудов, не перевантажуючи рисунок, шляхом послідовних слайдів, які супроводжуються ефектами анімації;
- змінювати ступінь складності запропонованих задач, який виростає в міру конструктивного ускладнення фігури, і враховувати основні типи задач на побудову у стереометрії;
- забезпечити в навчальному процесі швидкоплинність зміни завдань;
- індивідуалізувати й диференціювати процес навчання побудови зображень стереометричних фігур залежно від можливостей учнів;
- створити позитивний емоційний фон від спостереження краси форм просторових фігур, різнокольорової гами їх елементів і їх динамічного представлення, що ефективно впливає на засвоєння навчального матеріалу і формування чітких математичних уявлень і понять;
- яскраво і наочно ілюструвати думку вчителя послідовною появою відповідних об'єктів під час пояснення, що сприяє кращому усвідомленню матеріалу і розвитку просторової уяви учнів.

Розроблений навчально-методичний комплекс (НМК) (рис. 2) надав можливість реалізувати методику навчання побудови стереометричних фігур з використанням ІКТ. Домінуючою компонентою комплексу є ДКМ, які дозволяють поетапно демонструвати послідовність дій під час виконання геометричних побудов, а їх використання передбачає створення навчального середовища для ефективного формування образів і цілісного бачення просторових фігур з метою формування умінь і навичок учнів побудови зображень стереометричних фігур.



Рис. 2. Блок-схема структури навчально-методичного комплексу

Важливим елементом методичного комплексу є робочий зошит учня, призначений для інтенсифікації навчального процесу. Він містить покрокову деталізацію теоретичного матеріалу і тренувальні вправи до кожного типу завдань з підготовленими рисунками основних стереометричних фігур. Побудована система різнорівневих завдань дозволяє спрямувати й активізувати розумову діяльність учнів,

усуває прогалини в знаннях і у разі потреби надає можливість здійснювати необхідні уточнення і корекцію.

Завдання для формування знань, умінь і навичок побудови стереометричних фігур поділяємо на такі типи:

- завдання на встановлення зв'язку плоских і просторових фігур;
- завдання, що передбачають побудову зображень основних стереометричних фігур і вивчення їх елементів;
- завдання відповідно до основних типів задач на побудову у стереометрії;
- репродуктивні завдання;
- завдання, пов'язані з життєвим досвідом учнів.

Кожен тип вправ підтримується відповідними ДКМ, які базуються на поетапній подачі навчального матеріалу, що супроводжується анімаційними ефектами.

Основні характерні особливості системи вправ такі:

- навчальний матеріал передбачає приведення у логічний зв'язок отриманих учнями знань і формування нових понять;
- у вправах запропоновано ряд варіацій фігур, що розширюють геометричний кругозір учнів та сприяють накопиченню уявлень в області геометричних співвідношень;
- система вправ передбачає матеріал для застосування отриманих знань у нових заданих умовах і для розвитку навичок під час самостійної роботи;
- стосовно послідовності й наступності матеріалу, кожна вправа побудована так, що нове геометричне співвідношення дається ізольовано, потім поступово ускладнюється у поєднанні з іншими, пов'язаними з ним співвідношеннями;
- підібрані вправи мають за мету надати достатню кількість наочних прикладів побудови зображень основних стереометричних фігур і їх перерізів (призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі) і містять три типи задач на побудову: побудова точки перетину прямої і площини, лінії перетину двох площин, перерізу площиною;
- до кожного типу вправ запропоновано завдання на закріплення.

Перший тип системи завдань передбачає виявлення закономірностей зображення плоских і просторових фігур на площині. Вони необхідні для правильного усвідомлення форми зображуваної фігури, залежно від її розміщення відносно напрямку проектування і площини проекції. Уявний перехід від об'ємного (тривимірного) зображення до площинного (двовимірного) і навпаки сприяє створенню правильного образу геометричної фігури і позитивно впливає на розвиток просторової уяви.

Наступний тип завдань призначений для формування понять просторових фігур і їхніх елементів. Для цього використані прийоми переходу від конкретних об'єктів навколишньої дійсності до абстрактних понять, що є базою для узагальнень під час формування міцних і глибоких знань.

Інші завдання необхідні для накопичення досвіду зображень плоских перерізів основних стереометричних фігур, формування конструктивно-геометричних умінь і навичок, пов'язаних з процесом побудови перерізу фігури. Серед завдань виокремлено такі: побудова точки перетину прямої з площиною, лінії перетину площин, перерізів основних стереометричних фігур площиною. Вони містять різні варіанти розміщення точок, прямих, способів задання площини перерізу, що позитивно впливає на розвиток просторової уяви учнів і стимулює їх до аналізу щодо форми перерізу стереометричної фігури.

Репродуктивні завдання робочого зошита призначені для відтворення засвоєного навчального матеріалу. Вони передбачають перевірку простого заучування об'єктів,

вивчення логічної послідовності кроків побудови.

Для пропедевтики стереометричного матеріалу у НМК внесено завдання прикладного змісту, пов'язані з життєвим досвідом учнів, які стимулюють практичну підготовку школярів.

З метою забезпечення об'єктивності, систематичності, єдності вимог під час оцінювання результатів навчання, обрано тестовий метод, який базується на використанні ІКТ. Тести перевірки навчальних досягнень учнів зі стереометрії передбачають завдання з вибором правильної відповіді, встановлення відповідностей чи послідовностей, завдання відкритого типу з короткою відповіддю. У системі НМК використано також традиційні методи аналізу й оцінювання знань, умінь і навичок учнів, а саме: розроблено усні, письмові, графічні контрольні-корегуючі завдання для визначення рівня навчальних досягнень.

Застосування ДКМ надає можливість використовувати різні види навчально-пізнавальної діяльності учня:

- спостереження за послідовністю побудови зображення;
- повторення дій, що демонструються на екрані;
- самостійне виконання побудови зображення фігури;
- здійснення перевірки результату власної роботи шляхом порівняння з покроковою побудовою, яка демонструється у комп'ютерній моделі;
- перехід до необхідного матеріалу шляхом використання системи гіперпосилань;
- вибір швидкості подання матеріалу під час уроку і самостійної роботи з демонстраційною моделлю.

Учитель, оперуючи ДКМ, оформленими у вигляді послідовних слайдів, має можливість:

- підвищити інтерес учнів до вивчення предмету та навчання;
- активізувати діяльність учнів під час уроку;
- проводити навчання на різних рівнях складності й у відповідному до рівня підготовки учнів темпі;
- дотримуватись закономірностей навчального процесу (первинне сприйняття, усвідомлення, запам'ятовування);
- забезпечити розв'язання завдань розвитку логічного мислення, уяви та просторових уявлень.

На сучасному етапі Internet-технології відкривають нові можливості для освіти і самоосвіти. Тому доречним стає розміщення навчальної інформації на сайтах закладів освіти, де учень, працюючи у такому навчальному середовищі, має змогу переглянути теоретичну інформацію, демонстраційний ролик, перевірити свої знання, використовуючи тести.

Створений навчально-методичний комплекс, який включає демонстраційні комп'ютерні моделі; робочий зошит для учня; завдання для формування знань, умінь та навичок; завдання, пов'язані з життєвим досвідом учнів; тестові завдання, дозволив реалізувати методику навчання побудови зображень стереометричних фігур і принципи організації навчального процесу зі стереометрії як процесу пізнання, що поділяється на два ступені: чуттєвий (сприйняття й уявлення) і логічний (перехід від уявлення до поняття з допомогою узагальнення й абстрагування).

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Запропонована методика навчання побудови зображень стереометричних фігур базується на якісному наповненні й модифікації інформаційно-комунікаційного простору, яке відповідає сутності, обсягу, змісту, швидкості сприйняття інформації.

Враховуючи це, вважаємо доцільним удосконалення традиційної методики навчання побудови зображень стереометричних фігур, реалізованої у вигляді використання демонстраційних комп'ютерних моделей, що надають можливість формувати знання, уміння і навички на основі прийомів створення образів уяви, необхідних для цілісного бачення просторової фігури, за яких розвивається образне мислення учнів.

Подальших досліджень потребує розробка комплексу демонстраційних комп'ютерних моделей, що базуються на використанні інших, більш потужних, програмних середовищ для супроводження основних розділів математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заболотный В. Ф. Демонстрационные компьютерные модели в системе средств формирования кинематических характеристик неравномерного движения / В. Ф. Заболотный, Н. А. Мыслицкая // Проблемы и перспективы развития физического образования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Красноярск, 2009. — С. 179–185.
2. Ленчук І. Г. Конструктивна стереометрія в задачах : навч. посіб. для студ. математич. спец. пед. ВНЗ. — Житомир, 2010. — 368 с. — Бібліогр.: 101 назва.
3. Четверухин Н. Ф. О развитии пространственных представлений и понятий учащихся в связи с выполнением и чтением чертежей / Н.Ф.Четверухин // Тр. науч. семинаров / под ред. Н. Ф. Четверухина. — М., 1964. — Вып. 1. — С. 5–50.
4. Швець В. О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В. О. Швець // Дидактика математики: пробл. і дослідж. : зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. — Донецьк, 2009. — Вип. 32. — С. 16–23.

Матеріал надійшов до редакції 03.04.2013р.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧЕНИКОВ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ ПОСТРОЕНИЮ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гуливата Инна Александровна

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры экономической кибернетики и информационных систем
Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Винница, Украина
innagulivata@gmail.com

Аннотация. Актуальность материала, изложенного в статье, обусловлена использованием эффективных методов наглядности геометрического материала с целью обучения построению стереометрических фигур и развития пространственного воображения учащихся. Предложена методика обучения учащихся построению основных стереометрических фигур с использованием информационно-коммуникационных технологий, которая базируется на демонстрационных компьютерных моделях объектов исследования и позволяет эффективно строить учебный процесс, способствует формированию пространственных представлений учащихся, учитывая индивидуальные особенности их развития, а также принципы дифференцированного обучения.

Ключевые слова: учебный процесс; методика обучения математики; стереометрия; демонстрационная компьютерная модель; информационно-коммуникационные технологии.

THE METHODS OF SENIOR PUPILS TEACHING FOR MODELLING OF STEREOMETRIC FIGURES APPLYING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Inna O. Gulivata

PhD (pedagogical sciences), lecturer of the Department of
information systems and economic cybernetics
Vinnitsa Institute of Trade and Economics of Kyiv National Trade
and Economic University, Vinnitsa, Ukraine
innagulivata@gmail.com

Abstract. The topicality of the article is determined by the use of effective methods of visualization of geometric material aimed at teaching the pupils to build stereometrical figures and development of their spatial imagination. The proposed methods of senior pupils teaching how to build the fundamental stereometric figures with the application of information and communication technologies (ICT) are based on demonstrating computer models (DCM) of the objects under consideration and enable to optimize the organization of the study process and promote the development of pupils' spatial imagination, taking into account their personal characteristics of development and the principles of differentiated teaching.

Keywords: study process; methods of teaching math's; stereometry; a demonstrating computer model; information and communication technologies.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Zabolotni V. F. Demonstration computer models in the formation means the kinematic characteristics of non-uniform motion / V. F. Zabolotni, N. A. Myslitska // Problems and prospects of development of physical education: Materials Int. scientific and practical. conf. — Krasnoiarsk, 2009. — P. 179–185. (in Russian)
2. Lenchuk I. H. Stereometriya in constructive tasks: teach. handbook. for students. math. special. ped. Universities. — Zhytomyr, 2010. — 368 p. (in Ukrainian)
3. Chetverukhin N. F. The development of spatial representations and concepts of students in connection with the performance and reading drawings // Proceedings of the scientific. seminars / edited by N. F. Chetverukhin . — M., 1964. — Part. 1. — P. 5–50. (in Russian)
4. Shvets V. O. Mathematical modeling as semantic line of school course of mathematics / V. O. Shvets // Didactics of Mathematics: problems and research : collection of scientific papers/ Donets. nats. University. — Donetsk, 2009. — Part. 32. — P. 16–23. (in Ukrainian)