

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

У даній статті розглянуто переваги програмних педагогічних засобів та їх практичне втілення у навчальний процес.

На даному етапі розвитку суспільства в цілому та зокрема розвитку світової науки як основного чинника цивілізаційного прогресу, неможливо недооцінити значення інформації та інформаційних технологій.

Бурхливий розвиток інформатики та інформаційних технологій поставив перед освітою завдання розширення практики використання новітніх технологій навчання, вдосконалення освітніх методик на кожному із етапів навчального процесу: починаючи з молодшої школи і закінчуючи формуванням молодих спеціалістів різних галузей у вищих навчальних закладах.

Використання у процесі вивчення точних дисциплін засобів новітніх інформаційних технологій навчання дозволяє поєднувати високі обчислювальні можливості під час дослідження різноманітних об'єктів з унаочненням результатів на всіх етапах розв'язування задач. За допомогою комп'ютера як засобу моделювання учень отримує графічний образ поняття із пов'язаною з ним числовою інформацією, що спрощує усвідомлення змісту нового поняття, сприяє розвитку образного мислення та формуванню просторових уявлень.

Питанню вивчення впливу нових інформаційних технологій на розвиток образного мислення, на навчально-пізнавальну діяльність в процесі викладання точних дисциплін було присвячено багато наукових досліджень М. І. Жалдака, О. В. Вітюка [1], С. А. Ракова [2] та ін. В наукових працях цих вчених сформульовані основні педагогічні вимоги до організації навчальної діяльності, розглянуті дидактичні та методичні принципи, які повинні бути враховані в навчально-виховному процесі.

Аналіз сучасного стану системи освіти в Україні говорить про відсутність єдиного освітнього простору для інформаційно-педагогічного забезпечення освітань всім необхідним для проведення занять з використанням ілюстративного і наочно-навчального матеріалу. На сьогоднішній день розроблено багато програмних педагогічних засобів (ППЗ), описано їх функціональні властивості. Проте чітких методичних вказівок із застосування того чи іншого ППЗ недостатньо.

Тому, розглянемо можливості використання існуючих програмних педагогічних засобів, а саме «GRAN-3D», «STEREO», «3D Sec Builder» під час вивчення дисциплін фізико-математичного циклу.

Зокрема, на кафедрі інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова було розроблено педагогічний програмний засіб GRAN-3D, орієнтований на розв'язування стереометричних задач обчислювального характеру. Використання такого програмного засобу дає можливість економити навчальний час, надає змогу учням оперувати моделями просторових об'єктів, що вивчаються в курсі стереометрії, а також забезпечує засобами аналізу та ефективного отримання відповідних числових характеристик різних об'єктів у тривимірному просторі.

На прикладі ППЗ GRAN-3D розв'язування будь-якої задачі зводиться до створення моделі стереометричного об'єкта і виконання операцій, що фігурують в умові задачі. Даний програмний засіб дозволяє оперувати моделями таких геометричних та просторових об'єктів як точка, відрізок (ламана), площа, многогранник, поверхня обертання.

Точки, відрізки, ламані та площини можна задавати двома способами: або безпосередньо ввести необхідні просторові координати з клавіатури, або вказати їх на екрані.

Для спрощення задання деяких типів стереометричних об'єктів, що вивчаються у школі, програму оснащено послугою «Створити базовий об'єкт», після активізації якої у вікні «Задання базових стереометричних об'єктів» з'являться доступні засоби для швидкого створення цих об'єктів.

Відразу після створення або модифікації моделей об'єктів за програмою автоматично обчислюються деякі характеристики цих об'єктів. Так, для ламаної обчислюється її довжина, а якщо ламана замкнена, то також обчислюється площа області, обмеженої ламаною.

Над об'єктами можна виконувати операції паралельного перенесення, повороту, зміни розмірів. Разом з тим, можливе виконання перерізів опуклих многогранників площинами, результатом чого є утворення нових многогранників, якими надалі можна оперувати як окремими просторовими об'єктами.

Завдяки перевагам подання графічних та інших даних програмними засобами закладаються істотні передумови успішного викладу навчального матеріалу, а саме:

- 1) ефективний та раціональний розподіл навчального часу протягом уроку;
- 2) емоційне включення, гностичність та емоційне сприйняття математичних даних учнями.

Розглянемо процес розв'язування деякої стереометричної задачі обчислювального характеру з використанням GRAN-3D та методично опишемо хід її розв'язування.

Задача. Правильну п'ятикутну піраміду, висота якої 5 лн. од., а сторона основи 3 лн. од., перетнуто площиною, що проходить через сторону основи і середину протилежного бічного ребра піраміди. Знайти

площу та периметр утвореного перерізу піраміди.

В умові фігурують об'єкти «правильна п'ятикутна піраміда», «точка» (як середина бічного ребра піраміди), «площина», «переріз» (як об'єкт – результат виконання операції «переріз»). Отож необхідно створити моделі відповідних об'єктів, що задовольняють умову задачі та виконати операцію «переріз».

Для створення моделі піраміди зручно скористатися послугою програми «*Створити базовий об'єкт*». У вікні «*Задання базових стереометричних об'єктів*», що з'явиться, на вкладниці «Правильна піраміда» встановимо лівий перемикач у положення «Висота» і введемо у поле введення під цим перемикачем значення «5». Далі встановимо перемикач типу задання нижньої основи у положення «Сторона» та введемо у поле введення під цим перемикачем значення «3». Введених параметрів цілком достатньо для автоматичного обчислення за програмою інших параметрів, необхідних для створення многогранника. Після натиснення кнопки «*Створити*» з'явиться вікно «*Конструювання просторового об'єкту*» з вкладкою «Многогранник», де можна змінити (якщо потрібно) деякі параметри створюваного об'єкта. Після натиснення кнопки «*Ok*» модель піраміди буде створено: зображення п'ятикутної піраміди з'явиться у полі зображення головного вікна, а назва – у переліку об'єктів.

Далі треба створити об'єкт «Точка», що відповідає середині одного з бічних ребер піраміди. Для цього необхідно встановити просторові координати цієї точки, що не важко зробити, якщо відомі координати кінців ребра. Якщо підвести курсор мишки до будь-якої вершини піраміди на зображенні, у полі інформування з'являться просторові координати цієї вершини, у якій сходяться бічні ребра піраміди та координати будь-якої вершини, що належить основі. Встановивши перемикач типу об'єкта у положення «Точка», звернемося до послуги головного меню програми «*Об'єкт/Створити*». У вікні «*Конструювання просторового об'єкта*», що з'явиться, на вкладниці «Точка» введемо знайдені координати середини ребра, а у полі введення «*Назва об'єкта*» введемо «Середина бічного ребра». Після натискання «*Ok*» об'єкт буде створено.

Для задання площини перерізу зручно скористатися послугою програми «*Об'єкт/Створити з екрану*»: у полі зображення слід лише вказати три точки, що визначатимуть площину. Для цього потрібно послідовно підводимо курсор мишки на зображення точки «Середина бічного ребра» та на зображення вершин сторони основи піраміди, протилежної до вибраного бічного ребра. У вікні «*Конструювання просторового об'єкта*», що з'явиться після вказання третьої точки, на вкладці «Площина» введемо назву об'єкта «Площина перерізу» та натиснемо «*Ok*».

Залишилося лише виконати операцію перерізу піраміди площиною. Для цього доцільно скористатися послугою програми «*Операції/Виконати переріз*» та за відповідними запитами програми у полі зображення. За допомогою мишки вказати площину перерізу та многогранник, стосовно якого виконується операція (рис. 1). Після виконання операції у полі з'явиться результат обчислення площі та периметра утвореного перерізу, а також буде створено два нових об'єкти-многогранники: «Ч. 1. Правильна п'ятикутна піраміда» та «Ч. 2. Правильна п'ятикутна піраміда», що є частинами базової піраміди в різних півпросторах відносно площини перерізу. Надалі утвореними об'єктами можна оперувати як окремими моделями.

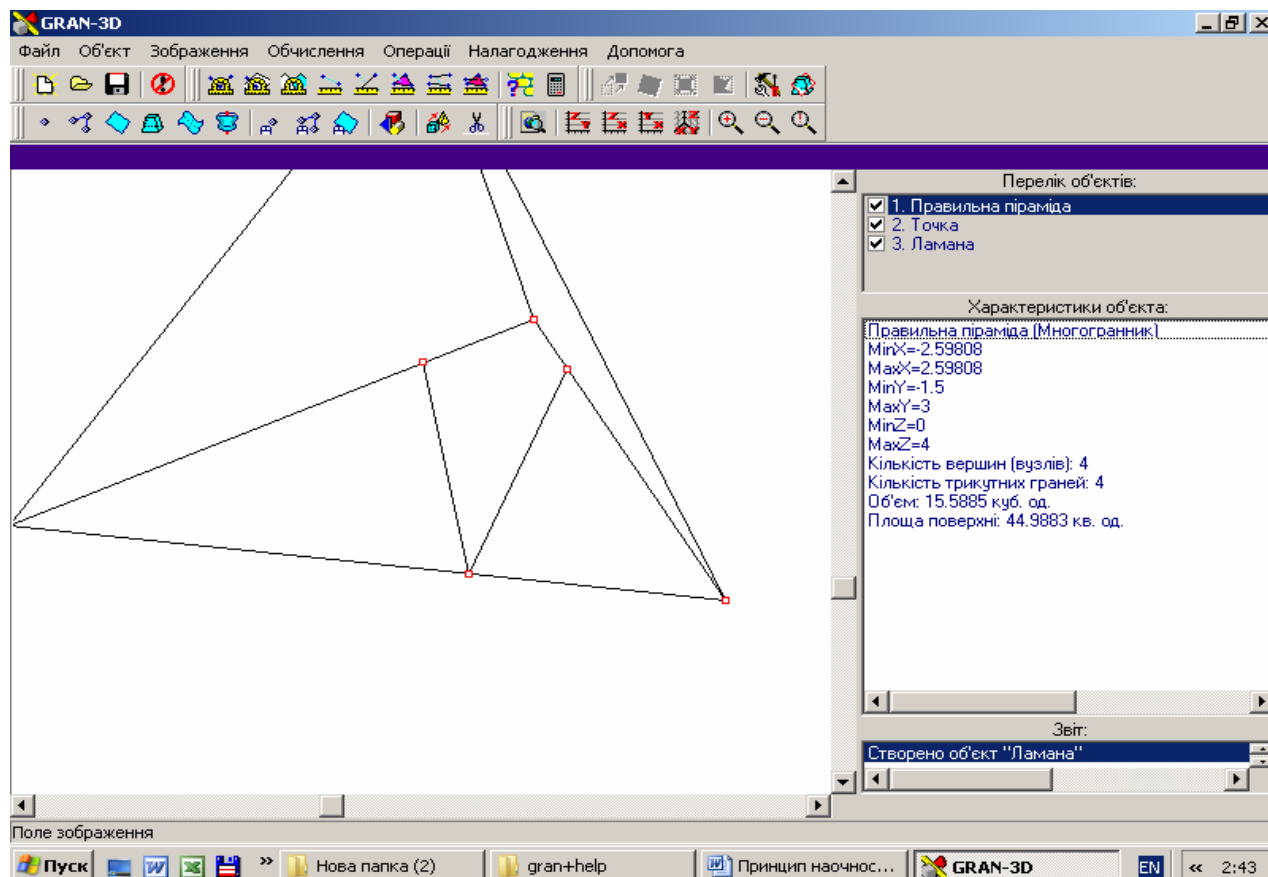


Рис. 1. Побудова перерізу піраміди

Для унаочнення моделей стереометричних тіл доцільно скористатися послугою програми «Зображення/Режим піктонового зображення», завдяки чому об'єкти зображуються з врахуванням видимості ліній і площин, чим досягається «реалістичність» зображення.

Функціональні можливості ППЗ GRAN-3D дозволяють учням добудовувати та видозмінювати моделі та повертатися до попередніх ракурсів відповідно, чим значно підвищується ефективність навчання. Адже аналізуючи динамічні моделі, встановлюючи суттєві зв'язки між її складовими, виділяючи певні ознаки, учні активізують розумову діяльність.

Слід зауважити, що можливості використання розглядуваного програмного засобу не обмежується розв'язуванням задач наведеного типу.

Додаткова інформація програми GRAN-3D про площі та периметри окремих граней многогранників (послуга *Обчислення/Многогранник/Площі та периметри граней*) дає змогу проводити розрахункові експерименти з порівняння об'єктів за загальними і спеціальними ознаками. Порівняння зображень можна здійснювати одночасно з експериментуванням з відповідними розрахунками параметрів просторових моделей. Це збагачує фактологічну базу для співставлення та протиставлення об'єктів, для вибору інваріантної ознаки основи систематизації. Аналіз моделей полегшує поділ об'єктів, що належать обсягу поняття «многогранник» на моделі типу «призми» і типу «не призми», тобто надає можливість учням краще засвоїти основні принципи процесу класифікації математичних об'єктів. Проте даний програмний продукт не може бути використаний на всіх етапах уроку і під час вивчення будь-якого навчального матеріалу. Для підтримки шкільного курсу стереометрії запроваджено в навчальний процес пакет ППЗ «STEREO», розроблений Моторіною В. Г. [3]. Даний пакет складається з 8 програм і використовується під час вивчення розділів «Многогранники», «Тіла обертання», «Об'єми многогранників», «Об'єми і площі поверхонь тіл обертання» в курсі стереометрії 11 класу. Для кожної з тем виділено два типи програм: програми для актуалізації знань учнів з даної теми, програми для навчання учнів розв'язуванню задач.

У ППЗ «STEREO» передбачено аналіз помилок учня, допущених у процесі виконання завдань, що є важливою дидактичною вимогою особистісно-орієнтованої концепції побудови сучасної освіти, а саме дає змогу учню одразу здійснити «ліквідацію» прогалин у навчальному матеріалі.

Отримання міцних знань, повноцінний розвиток учнів неможливий без систематичного, добре організованого контролю і за процесом засвоєння, і за результатами навчання. У кожному випадку перевага у використанні програмного пакету «STEREO» очевидна, оскільки: дозволяє проводити ефективне управління процесом навчання; підвищує рівень знань та сформованості умінь і навичок; сприяє глибокому усвідомленню суті геометричних понять, які вивчаються в курсі стереометрії; активізує дослідницький, творчий підхід до розв'язування стереометричних задач.

Розглянемо методичні аспекти застосування програмного продукту «s3D Sec Builder». Ця програма дуже зручна для побудови просторових фігур, оскільки містить різні заготовки, які можна збільшувати або зменшувати, повертати, включати режим анімації і спостерігати обертання тіла в просторі і головне, задавши необхідні точки, можна швидко побудувати та дослідити перерізи многогранників та тіл обертання.

Програмний продукт «s3D Sec Builder» простий у користуванні. Інтерфейс цієї програми дає змогу виконувати побудови просторових тіл та виконувати різноманітні динамічні операції над ними. Наприклад, використовуючи елементи кольору, жирності можна виділяти елементи фігур (наприклад, призми) чим самим розвивати зорову пам'ять та просторове мислення (рис. 2).

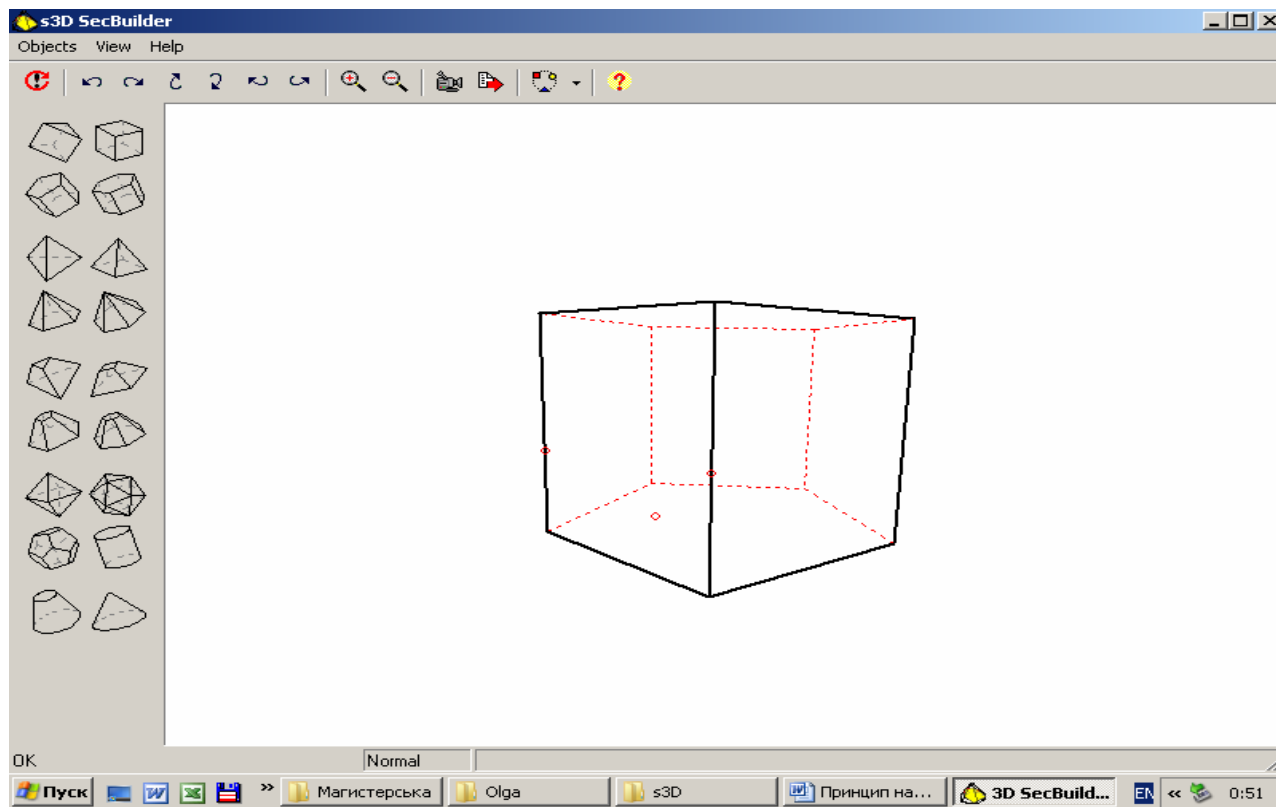


Рис. 2. Виділення елементів призми

Однак можливості даного програмного продукту не дають змоги здійснювати операції обчислювального характеру.

Розглянувши можливості ППЗ та реальне впровадження їх в навчальний процес, можна виділити такі їх переваги:

- 1) використання ППЗ полегшує учням з наочно-образним типом мислення процес аналізу і синтезу, зокрема дозволяє уникнути хибного уявлення;
- 2) дає змогу розглянути геометричні об'єкти в динаміці;
- 3) полегшує процес аналізу взаємозв'язків понять при узагальненні системи понять;
- 4) дозволяє шляхом моделювання ефективніше підвести учнів до розуміння змісту явищ та процесів;
- 5) дає можливість кожну методичну задачу розібрати досконало: виконати чіткий малюнок, детально розглянути всі етапи пояснення розв'язування задачі, здійснити дослідження.

Таким чином, зазначені переваги ППЗ дозволяють говорити про ефективність їх застосування у порівнянні з класичним способом розв'язування математичних задач. Вміле використання програмних засобів в навчально-виховному процесі повинно знаходитись в руках вчителя. Він повинен у кожному окремому випадку самостійно вирішити, коли та якою мірою треба використати проганий продукт, адже від цього значною мірою залежить якість знань.

Необхідно зазначити, що окрім українських програмних педагогічних засобів у світі розроблено чимало пакетів динамічної геометрії SketchPad (США), Cabri (Франція), Cinderella, GeoNext (Німеччина), що зайвий раз доводить актуальність та необхідність впровадження педагогічних програмних продуктів в навчальний процес.

Список використаних джерел

1. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2000. – 168 с.

2. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / ХНПУ імені Г. С. Сковороди. – Х., 2005.
3. Федорчук Е. І. Сучасні педагогічні технології. Навч.-методичний посібник. – Абетка, 2006. – 212 с.
4. Моторіна В. Г. Технології навчання математики в сучасній школі. – Харків, 2001. – 262 с.