

Ленчук І. Г.,

*доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*
Франовський А. Ц.,

*кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та
геометрії, декан фізико-математичного факультету,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

ІКТ У НАВЧАННІ ПЕРЕТВОРЕНЬ ФІГУР ГЕОМЕТРІЇ

Академік Жалдак М. І. небезпідставно наголошує: «... використання комп'ютера в навчальному процесі має бути **педагогічно виваженим і доцільним**, заснованим на гармонійному поєднанні методичних надбань минулого і сучасних ІКТ». Важливо, що: «... при вивченні математики, фізики, загальнотехнічних та інших дисциплін зовсім не обов'язково знати будь-які мови програмування, складати власні алгоритми і програми, знати фізичні, арифметичні і логічні принципи будови та дії комп'ютера і т. п. Головне – **досконале знання відповідної предметної галузі і методики використання засобів ІКТ у її вивченні**» [1, с. 4].

Чи є сьогодні полісенсорні можливості розширення **візуального** представлення інформації у сфері евклідової геометрії, відтворення реального стану оперування її об'єктами, вдаючись, пріоритетно, до зображувальних методів діяльності на основі конструктивного моделювання? Інтенсивний розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій накладає свій відбиток на освітянський процес. Ефективне залучення комп'ютерів створило передумови для інноваційних зрушень. Зважене використання комп'ютерних технологій дозволяє: поліпшити активність і мотивацію учіння; створити умови для самостійної роботи та комфортне середовище для ефективного засвоєння найпершої з наук; індивідуалізувати та інтенсифікувати навчальний процес; сприяти виробленню самооцінки у студентів (учнів); поліпшити якість, геометризувати й унаочнити предмет у його викладанні.

У передмові до лаконічно і наочно-образно поданого трактату (у 2-х книгах), присвяченого виключно елементарній евклідовій геометрії, читаємо таке: «... більшість теорем елементарної геометрії, котрі виходять за межі шкільного курсу, лише потішні, але непотрібні й лежать далеко у стороні від основної лінії розвитку математичної науки. Проте, окрім конкретних теорем, елементарна геометрія вміщує ще **дві великі загальні ідеї**, які лягли в основу всього подальшого розвитку геометрії і значення яких далеко виходить навіть за ці достатньо широкі рамки. Мова йде про

дедуктивний метод і *аксіоматичне* обґрунтування геометрії, по-перше, і про *геометричні перетворення* та *теоретико-групове обґрунтування геометрії*, по-друге. *Ці ідеї вельми змістовні та плодотворні*; оскільки вони у своєму безпосередньому розвитку приводять до неевклідових геометрій» [4, с. 4].

Перетворення в елементарній геометрії є не лише розділом курсу, що поцінований у творчому формуванні особистості суб'єкта навчання, це – *інструмент, засіб розбудови* найпершої з наук, незамінний *апарат* педагогічно і методично виваженого динамічного виконання супутніх уявлюваних операцій із фігурами та їх елементами. Як результат, у багатьох випадках, й особливо в *конструктивній планіметрії*, процес візуального вирішення не зовсім простих, різнохарактерних пропозицій відчутно пришвидшується, оптимізується.

Не секрет, що перетворення подібності переводить кожну пряму лінію у пряму лінію, а кожне коло – в коло. Однак існують ще й перетворення, котрі кожну пряму лінію переводять у пряму лінію, але не обов'язково коло в коло. Як перетворення подібності, так і останнє перетворення називають лінійним, а геометрію, котра визначається групою колінеарних перетворень, називається проєктивною. І навпаки, перетворення, які переводять кола знову ж у кола (чи у прямі), і не обов'язково прямі – у прямі, називають круговими, а геометрія, котра визначається за допомогою групи кругових перетворень, називається конформною (аналагматичною) [5, с. 12, 13].

Кругові перетворення не є предметом вивчення в ЗОНЗ, проте вони включені окремим складовим питанням у курс аналітичної геометрії в педагогічних університетах. Отже, ми ставимо за мету показати студентам *тісний зв'язок основного різновиду* кругових перетворень – *інверсії* – з *елементарною евклідовою геометрією* та продемонструвати на прикладах можливості інноваційної технології результативного навчання планіметрії *діяльним, якісно візуалізованим конструктивно-генетичним методом із ефективним застосуванням сучасних ІКТ*.

Зазначимо, що *мистецтво* розв'язувати конструктивні задачі містить, головним чином, такі складові: вміння моделювати геометричні ситуації та читати вже виконане креслення; винахідливість у проведенні на зображенні саме тих допоміжних ліній, які сприяють конструюванню алгоритму відшукування розв'язку (інтуїція, досвід у виконанні доречних побудов); достатній багаж знань й умінь використовувати різні методи. За умови, що учень настирливо вчиться цьому мистецтву, розв'язує якомога більше задач на побудову, в нього розвивається винахідливість вищого порядку – вміння грамотно застосовувати геометричні ідеї того чи іншого методу.

Перетворення фігур у планіметрії *методом інверсії* є одним із потужних, найбільш привабливих в естетичному плані засобів учбово-творчої діяльності особи, що здобуває навички наочно-образного і

логічного мислення шляхом розв'язування різнохарактерних пропозицій на основі конструктивного підходу. Даний метод зорієнтований на генерування та пошук ідей вирішення оригінальних задач в нових, неочікуваних напрямках, частіше за все, навіть, у чомусь суперечливих традиційним прийомам і переконанням, котрі диктуються вже набутиим попереднім досвідом. Метод по праву визнано одним із найбільш ефективних серед методів вирішення планіметричних завдань побудовного характеру, які відіграють надто серйозну роль у професійній математичній підготовці вчителя в педагогічних університетах держави Україна.

Беззаперечними перевагами методу інверсії є те, що він сприяє розвитку діалектики мислення учнів, дозволяє відшукувати вихід із, здавалося б, безвихідних ситуацій, бачити оригінальні, часом вельми несподівані й неочікувані вирішення багатьох різного рівня складності та проблемності задач «із родзинкою». Його «недоліками» і обмеженнями є те, що метод вимагає від суб'єкта освітнього процесу достатньо високого рівня *інтуїтивних і творчих здібностей*, а також глибоких теоретичних знань й умінь візуально виконувати закономірну перетворювальну діяльність із фігурами геометрії.

Серед ППЗ інтегрованого характеру, призначених для ефективного використання у вивченні тих чи інших розділів математики і цілком придатних для розв'язування геометричних задач, варто виділити такі програмні засоби: GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, Derive, DG, GeoGebra, SAGE, SciDAVis та ін.

В якості робочого інструменту ми обираємо програму *GeoGebra*. В ній розробниками закладено всі найпростіші побудови (НП) і більшість основних побудов (ОП), а можливість збереження взаємозв'язків між задіяними об'єктами дозволяє просліджувати всі етапи розв'язання задачі, ідеально оформляти рисунки, демонструвати з допомогою так званих «керуючих кнопок» динаміку створення навчальної моделі. Не менш важливою перевагою ППЗ є його доступність у створенні макроконструкцій – сукупності об'єктів базових типів, призначених для спрощеного задавання комбінацій геометричних фігур, що часто використовуються.

Постановку навчання планіметрії у ВПНЗ з використанням нелінійних перетворень *конформної геометрії* та *виваженого впровадження сучасних ППЗ як комп'ютерних програм* ми демонструємо прикладами візуального розв'язання непростих, різнохарактерних *задач на побудову*. Безсумнівно, що такий підхід потрібно вітати, оскільки це – інноваційний напрям роботи зі студентами. При тому *задачам на прями та кола* в розмаїтті їх взаємних розташувань, дотиках і перетинах, з'ясуванні метричних характеристик різних фігур належить одне із провідних місць. Такі та схожі до них операції із природно «близькими» людині об'єктами у здобутті навичок предметного моделювання варті пильної уваги ще й тому, що у своїй переважній більшості вони мають практичний, прикладний характер.

Перспективними вбачаються дослідження, тісно пов'язані з *типізацією* задач на метод інверсії, їх *комп'ютеризацією* за типами та грамотним *розробленням* єдиного навчально-методичного комплексу з теми «Перетворення фігур у задачах на побудову», узгодженого з програмою курсу геометрії.

Схожа технологія комп'ютерного моделювання була [2, 3] успішно апробована в аудиторних умовах з метою актуалізації процесу становлення у студентів стійких стереотипів ефективного, економного в часі візуального представлення на екранах дисплеїв сучасних ПК алгоритмів покрокових розв'язувань задач на побудову більш звичними, традиційними в евклідовій геометрії *методами ГМТ і кіл*.

Список використаної літератури

1. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / М. І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 3. – С. 3-12.

2. Ленчук І. Г. Технологія типізації та комп'ютерного моделювання конструктивних задач планіметрії [Електронний ресурс] / І. Г. Ленчук, А. Ц. Франовський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – № 6 (38). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

3. Ленчук І. Г. Типізація і комп'ютерне моделювання конструктивних задач планіметрії: метод кіл [Електронний ресурс] / І. Г. Ленчук, А. Ц. Франовський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – № 1 (39). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

4. Яглом И. М. Геометрические преобразования // Часть I // Движения и преобразования подобия // Библиотека математического кружка // Вып. 7. М.: Гос. издательство технико-теоретической литературы, 1953. – 284 с.

5. Яглом И. М. Геометрические преобразования // Часть II // Линейные и круговые преобразования // Библиотека математического кружка // Вып. 8. – М.: Гос. издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 612 с.