

І. Г. Ленчук
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Житомир, Україна
lench456@gmail.com

БІНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ГЕОМЕТРІЇ

Модель – це матеріальний або ідеальний об'єкт, який *заміщує* оригінальний об'єкт, зберігаючи в кожному конкретному дослідженні деякі його суть важливі типові риси. Науковці *розглядають математику як сукупність знань про математичні моделі*, а *закономірні зображення і побудови на них – як геометричне моделювання*, що особливо широко використовується для вирішення практичних задач у різних галузях науки, техніки, економіки і виробництва засобами прикладної геометрії.

Змістом геометричного моделювання є лівійні бінарні моделі простору й евклідові інцидентні та метрики на них. **Модель геометричної фігури – це ізоморфний образ уявленого оригінала**. Таке розуміння зображення-моделі відповідає психологічному **принципу ізоморфізму** формування структури просторового мислення особистості, задовольняє нагальним вимогам навчального процесу і, у зв'язку з широким використанням сучасних ІКТ, володіє помітними методичними перевагами та відображає новітнє розуміння суті математики і її первородної гілки – «Геометрія». При цьому комп'ютерне моделювання сприяє створенню обчислювальних основ візуальної реалізації методів пошуку взаємних розташувань і вимірювань, які в середовищах комп'ютерної графіки спомогають уявленню й «баченню» розумом ситуації, знімають трудомісткість графічних дій, забезпечують їх високу точність та усувають складність формального опису, аналітичного і прикладного моделювання.

Навчальні моделі у своїй ролі двоякі. **Креслення-картини** вирізняють із **креслень-моделей**. Між обома видами моделей існує суттєва, глибоко принципова відмінність. В обставинах, коли креслення-картини зобов'язані максимально залишати свободу дій за виконуючим їх педагогом, тобто надавати йому можливість вільного вибору елементів зображення (в т.ч., у теоремах і задачах на обчислення), креслення-моделі слугують **ефективному візуальному розв'язуванню задач графічними (графоаналітичними) методами**, де не дозволяється необгрунтовано вибирати ті чи інші елементи, оскільки шлях до результату визначається в аналізі задачі схемою закономірних побудов.

Небезпідставно дію **моделювання** в математиці визнано **методом наукового пізнання**, що полягає у з'ясуванні певного класу властивостей оригінального об'єкта (явища) з допомогою його замітника, який ідентифікує об'єкт.

Етапи діяльності, притаманні математичному моделюванню як методу пізнання в евклідовій геометрії, такі.

1. **Попередній аналіз**: осмислення умови задачі, початкове безмовне, без рисункове «прочитання розумом» ситуації, виділення в уявленнях даних елементів фігури (комбінації фігур) і тих елементів, які потрібно змодельовати.

2. **Переклад реальності або тексту, який описує реальність, на уявочену рисункову мову**: виконання «від руки» якісного зображення вихідної конструкції, символічний запис умови і висновку задачі; у стереометрії – схематичний рисунок розв'язання задачі (окремих стрижневих компонентів задачі) у просторі.

3. **Робота з моделлю**: аналіз, складання правила-орієнтури дій, візуальне покрокове моделювання (розв'язання задачі – відповідальний, естетично привабливий етап).

4. **Стівіднесення результатів, отриманих у межах математичної моделі, з реальністю**: доведення і дослідження задачі, порівняльні оцінки точності рисункових і обчислювальних дій, з'ясування факту відповідності отриманих результатів дійсності.

В елементарній геометрії університету (школи) можлива ще й 5-та, не менш вартісна психолого-педагогічна складова процесу діяльності того хто вчиться, яка додає емоціонального окрасу пропозиції і ставить морально значиму крапку в його роботі, а саме: *виготовлення власноруч матеріальної моделі*.

Цілком природно, що метод *моделювання в геометрії*, як підвид математичного моделювання, набуває своїх специфічних якостей, зберігаючи загальні. Однак геометрія має пряме, безпосереднє відношення до вивчення явищ і образів реального світу. Тому уявлення про суть методу, підведення учнів до оволодіння кожною складовою на етапах дії має стати чи не найбільш суттєвою проблемою навчання вічної диво-науки.

Ефективність роботи під час моделювання геометричних фігур і візуальних операцій з ними залежить від урахування таких закономірностей.

1. *Математична модель об'єкта і оригінал суттєво відрізняються*. В геометрії оригінальний об'єкт – це або плоска фігура, яка (як правило) належить площині загального розташування, або об'єкт тривимірний; модель – завжди плоска фігура, розташована на площині зображень.

2. *Під час переходу до моделі відбувається ідеалізація об'єкта*. Просторових ліній, поверхонь і тіл, поданих зображеннями, насправді не існує, це – уявлені, переважно бінарні образи, ізоморфні об'єкту.

3. *Ігнорування неістотними для дослідження властивостями об'єкта*. Геометрія приймає до уваги лише розташування, динаміку уявлених дій (перетворень), форму і розміри предметів, нехтуючи фізичними властивостями цих предметів і матеріалом, з якого вони виготовлені.

4. *Варіативність методів моделювання, фундаментальна роль знань у побудові моделей одного і того ж об'єкта*. В діяльнісній, динамічній геометрії методологія вирішення пропозицій, уміле висунення гіпотез та їх обґрунтування надто важливі.

5. *Вимога змістової адекватності досліджуваного об'єкта й моделі, її простота*. На якісно виконаних зображеннях всі позиційні та метричні операції виконуються ніби в оригіналі – чітко за кроками дій і строго закономірно; за умови фахового розуміння суті питання – просто.

6. *Принципово наближений характер моделі*. Жодна візуальна реалізація геометричних пропозицій не виконується на ізоморфній об'єкту моделі абсолютно точно, проте завжди є реальна можливість помітно поліпшити точність і оцінити похибку рисункових дій (зокрема, за допомогою ПК).

Під структурою *математичного (геометричного) моделювання* потрібно розуміти не лише чітку систему *методів діяльності, дій та операцій*, які наповнюють процес моделювання, але й *створення ефективних методичних прийомів і засобів навчання студентів (учнів) кожному з цих методів*.

Анотація. Ленчук І.Г. Бінарне моделювання в геометрії. Розкрито етапи діяльності, притаманні математичному моделюванню як методу пізнання в евклідовій геометрії. Визначено закономірності, від яких залежить ефективність роботи під час моделювання.

Ключові слова: бінарне моделювання, ізоморфний образ, інцидентії, метрики.

Summary. Lenchuk I.G. Binary geometry modeling. Disclosed milestones inherent mathematical modeling as a method of knowledge of Euclidean geometry. Allocated laws that determine the effectiveness of work during the simulation.

Keywords: binary modeling, isomorphic image, incidence, metrics.

Аннотация. Ленчук И.Г. Бинарное моделирование в геометрии. Раскрыты этапы деятельности, присущей математическому моделированию как методу познания в евклидовой геометрии. Выделены закономерности, от которых зависит эффективность работы во время моделирования.

Ключевые слова: бинарное моделирование, изоморфный образ, инцидентии, метрики.