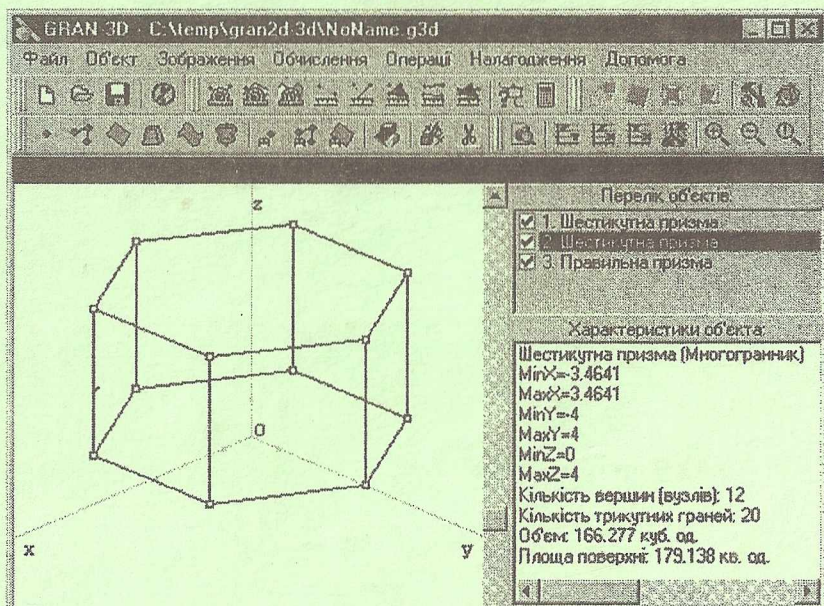


Міністерство освіти та науки України
Національна металургійна академія України

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики

Випуск 4

Том 1



Кривий Ріг

Видавничий відділ НМетАУ

2004

ДИДАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ АЛГОРИТМІВ У НАВЧАННІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ

Н.В. Богатинська, Л.О. Черних, Г.М. Білоусова
м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний
університет

У процесі навчання математики задачі відіграють надзвичайну роль. Важко знайти інший матеріал, більш придатний для розвитку мислення і уяви учнів, ніж математичні задачі.

У дослідженнях дидактів, психологів, методистів останнім часом переконливо підкреслюється, що уміння розв'язувати задачі не знаходяться у прямій залежності від кількості розв'язаних задач. Традиційно успіх визначається лише кількістю задач і вправ, виконаних учнем. Проте, як показує досвід, учень може за допомогою вчителя порозв'язувати значну кількість математичних задач, але якщо у нього не сформований загальний підхід до аналізу задачі, пошуку способу її розв'язання, не сформовані уміння вилучати з кожної розв'язаної задачі інформацію, корисну для розв'язання іншої задачі, не розвинені алгоритмічні прийоми мислення, то учень виявляється безпорадним, розв'язуючи задачу самостійно.

Аналіз результатів вступних екзаменів з математики до різних вузів країни переконливо свідчить про те, що однією з головних причин труднощів, на які натрапляють учні під час розв'язування задач, є те, що вони часто не знають тих операцій (дій), які необхідно виконати, щоб розв'язати задачу, або не володіють цими операціями, оскільки вони у них не сформовані. Якщо систему операцій (дій), необхідних для розв'язання деякого класу чи типу задач, назвати методом (способом) розв'язання, то можна сказати, що учні тому незадовільно розв'язують задачі, що не знають основних методів (способів) їх розв'язання, не знають, як і в якій послідовності треба діяти, щоб знайти розв'язання задачі. У шкільній практиці вчитель часто турбується лише про те, щоб дати учням знання про зміст матеріалу, який вивчається, і значно менше про те, щоб дати йому знання про способи оперування цим змістом, не звертає уваги на операції, з яких складається розв'язання задачі.

Особливі утруднення, як правило, викликають геометричні задачі, зокрема стереометричні. І це не випадково, адже в шкільній геометрії значно менше уваги приділяють навчання учнів загальним методам, прийомам розв'язання задач.

Стереометричні задачі мають свої специфічні особливості: просторові фігури не можна зобразити на рисунку без спотворень, і в цьому полягає трудність сприймання та розв'язання стереометричної задачі. У зв'язку з цим учням необхідно, по-перше, правильно зобразити просторову фігуру з врахуванням її властивостей і властивостей паралельної проєкції; по-друге, правильно уявити просторову фігуру за її умовним зображенням.

При навчанні геометрії виникають різні труднощі. Одна з найголовніших – відсутність алгоритмів; практично кожна задача і кожна теорема розв'язуються і доводяться як нові.

Будь-який алгоритм завжди є конкретним вираженням у послідовності дій (операцій) деякого методу розв'язання певного типу задач. Так, багато хто з абітурієнтів не розв'язує стереометричну задачу на обчислення тому, що у них не сформована програма (алгоритм) виконання стереометричного рисунка поширеного виду фігур. Типовими є такі помилки: невірно будують кут між прямою і площиною, лінійний кут двогранного кута, висоту похилої призми і неправильної піраміди, зображення різних видів призм (особливо похилих) і неправильних пірамід, зрізаних пірамід, тіл обертання, комбінацій просторових фігур.

Відомо, що учні вірно зображають, наприклад, висоту правильного тетраедра, проведену до його основи, але допускають помилки, пов'язані із зображенням висоти, проведені з вершини основи на бічну грань. Розв'язуючи задачу “У паралелепіпеді $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, усі грані якого рівні ромби з рівними гострими кутами при вершині A , побудуйте перпендикуляри з вершини A_1 на площину ABC і з вершини D на площину ABB_1 ”, учні безпомилково будують висоту $A_1 O$ (хоча, як правило, відсутні обґрунтування), але не помічають тієї ж задачі, будуючи перпендикуляр з вершини D на площину ABB_1 (рис. 1).

Неможливо, звичайно, вказати такий загальний метод (алгоритм), за допомогою якого можна б було розв'язувати всі стереометричні задачі. Проте можна виділити певні типи задач на побудову, доведення, обчислення, дослідження, розв'язання яких

базуються на застосуванні відповідних алгоритмів, часто повторюваних прийомів міркувань. Зрозуміло, що алгоритми самі по собі ніяких задач не розв'язують; задачі розв'язуються в процесі виконання послідовності дій (операцій), які визначаються алгоритмом або відповідають деякому алгоритму.

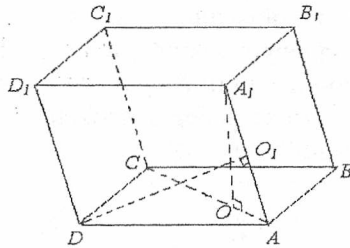


Рис. 1.

Навчання учнів застосуванню алгоритмів при розв'язуванні геометричних задач є найважливішим завданням методики. Використання алгоритмічного підходу у навчальному процесі не тільки не зменшує ініціативи учня, творчого пошуку, інтуїції, а навпаки сприяє розвитку важливих якостей мислення, допомагає не тільки управлінню, а й самоуправлінню мисленням при розв'язуванні типових задач. Формування в учнів певних алгоритмічних прийомів розумової діяльності звільняє їх інтелектуальні сили для розв'язування нових, найбільш складних задач, зокрема і творчого характеру. Будь-яку звичайну задачу, алгоритм розв'язання якої відомий, можна зробити творчою, якщо в класі створити атмосферу пошуку, роздумів, коли учні знаходять декілька способів розв'язання однієї і тієї ж задачі; важливо задачу подати так, щоб кожний етап її розв'язання спонукав учнів обмірковувати свої дії. Так, наприклад, задача “Основою трикутної піраміди $ABCD$ є прямокутний трикутник BCD , у якого $BC=7$ см, $BD=10$ см, $\angle CBD=90^\circ$. Ребро BA перпендикулярне до площини основи і його довжина дорівнює 6 см. Знайти об'єм піраміди” (рис. 2а) при такому формулюванні фактично є усною і для її розв'язання від учня вимагається лише механічне застосування формули об'єму піраміди.

Якщо цю ж задачу сформулювати по іншому: “Основою трикутної піраміди $ABCD$ є прямокутний трикутник BCD з кате-

тами 7 см і 10 см, $\angle CBD=90^\circ$. Довжина ребра BA дорівнює 6 см. Одне з бічних ребер піраміди перпендикулярне до площини основи. Знайти об'єм піраміди”, то під час її розв'язування, перш ніж застосувати алгоритм попередньої задачі, учень повинен дослідити, яке з бічних ребер (AB , AC чи AD) буде перпендикулярне до площини основи піраміди.

Можна цю ж задачу запропонувати ще і в такому варіанті: “Всі плоскі кути при вершині B трикутної піраміди $ABCD$ – прямі, а довжини її бічних ребер $BA=6$ см, $BC=7$ см, $BD=10$ см. Знайти об'єм піраміди” (рис. 2б).

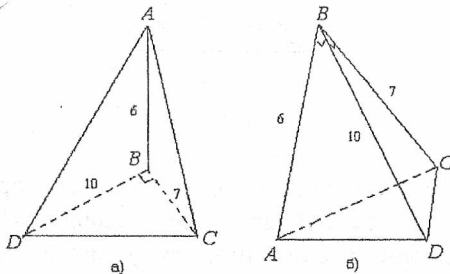


Рис. 2.

Задача, сформульована у такому варіанті, повторює попередню, проте для її розв'язання від учня вимагається, крім знання формули об'єму піраміди, вміння застосовувати відомий алгоритм у новій незвичній ситуації розташування просторових об'єктів. Не кожний учень наважиться, здогадається “перевернути” дану в умові піраміду і прийняти за основу одну з бічних граней. Варіації неістотних ознак поняття (різноманітні розташування зображень просторових фігур на площині) під час навчання учнів розв'язуванню задач сприяють оволодінню загальними методами розв'язання однотипних задач.

Стереотипність мислення, скоювання ініціативи учнів, різноманітні обмеження у кожному конкретному випадку не дають багатьом з них можливості побачити розв'язання задачі в нестандартній ситуації. Будь-який алгоритм учень повинен застосовувати творчо, з глибоким розумінням кожного кроку. При алгоритмічному підході до розв'язування задач необхідно організувати його діяльність так, щоб сконцентрувати увагу на математичній суті задачі, на обміркуванні кожного етапу алгоритму.

Допоможуть цьому певний набір задач і доцільна методика організації роботи з ними.

Вірно поставлене навчання алгоритмам в процесі розв'язування геометричних задач неодмінно передбачає навчання самостійному відкриттю, побудові, формулюванню алгоритмів, а це, як правило, процеси творчого характеру. Навчання алгоритмам може бути чудовим засобом виховання творчого мислення.

Навчання алгоритмам повинно розглядатись не тільки як засіб ефективного навчання розв'язуванню геометричних задач, а і як спосіб формування деяких специфічних прийомів математичної діяльності учнів (уміння відкрити загальний метод розв'язання нового типу задач, підвести задачу під відомий алгоритм, представити результати розв'язання в зручній для сприймання формі і т.д.).

В процесі навчання учнів розв'язуванню задач на основі алгоритмічного підходу учні повинні знати, що вчитель при цьому чекає від них:

- 1) різних способів розв'язання задачі;
- 2) аналізу виконаних операцій;
- 3) узагальнення аналогічних ситуацій і виводу закономірностей;
- 4) встановлення зв'язків розв'язуваної задачі з раніше розв'язаними.

Організоване у такий спосіб навчання учнів геометрії може забезпечити високий рівень їх знань, умінь і навичок.

Література:

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия для 9-10 классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 1984. – 480 с.
2. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач. – К.: Рад. школа, 1988. – 191 с.
3. Габович И.Г. Алгоритмический подход к решению геометрических задач. – К.: Рад. школа, 1989. – 158 с.
4. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М.: Просвещение, 1966. – 523 с.