

РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ШКОЛЯРІВ ТА СТУДЕНТІВ

У статті розглянуто питання розвитку алгоритмічної культури школярів та студентів під час розв'язуванні задач за допомогою ЕОМ.

Велику кількість інформації, що надходить ззовні, сучасна людина може сприйняти та використати лише за допомогою ЕОМ. Застосування комп'ютерів у різних сферах діяльності людини суттєво впливає на стиль мислення і характер роботи багатьох спеціалістів. Саме тому вивчення курсу інформатики в середній школі і пізніше у вищих навчальних закладах є одним з важливих компонентів загальної освіти людини.

За останні роки значно розширився спектр задач, які вирішуються безпосередньо на ЕОМ. Практика свідчить, що використання комп'ютерних програмних засобів значно підвищує ефективність педагогічного процесу. В першу чергу це відбувається за рахунок його інтенсифікації. Треба зазначити також, що одночасно активізується пізнавальна діяльність студентів, а робота набуває творчого, дослідницького характеру. Набагато підвищується роль самостійної роботи, яка є важливим елементом якісної підготовки кваліфікованих фахівців.

Дослідження показують, що у сучасній педагогіці вищої школи теорія і практика формування проєктувальних умінь у майбутніх вчителів розроблені недостатньо [1:108]. Там же окреслена одна з можливих причин такого становища: для формування проєктувальних умінь необхідно застосовувати спеціальні педагогічні технології та методики. Багато в чому ці зауваження стосуються і формування проєктувальних умінь у студентів під час розв'язування задач за допомогою ЕОМ. Саме розв'язування задач перетворює формальне знання (формулювання правил, означень, властивостей, теорем та законів) у знання свідоме - студент аналізує отримані результати, зіставляє їх з уже відомими теоретичними фактами, застосовує на практиці вміння порівнювати, виділяти головне, навчається робити узагальнюючі висновки.

Розв'язування ж за допомогою ЕОМ навіть найпростіших задач (з точки зору математики) не може бути успішним без відповідної додаткової підготовки. Процес розробки програм і подальше їх впровадження і використання для вирішення конкретних задач (не обов'язково математичних) передбачає наявність у школярів та студентів певної алгоритмічної культури. Під алгоритмічною культурою треба розуміти сукупність уявлень, умінь та навичок, пов'язаних з розумінням суті алгоритму та його властивостей.

Поняття алгоритму можна віднести до числа фундаментальних математичних понять. Він є об'єктом вивчення окремого розділу математики – теорії алгоритмів. Алгоритм – це деякий скінченний набір операцій, виконання яких одна за одною через скінченне число кроків приводить до поставленої мети (розв'язку задачі) [2:13]. Варто також відмітити: багато школярів та студентів, не звертаючись до самого визначення "алгоритм", правильно ним користуються. Вирішення великої кількості практичних задач зводиться до послідовного виконання скінченної низки простих дій. По-суті, застосування будь-якого правила (чи з курсу математики, чи з курсу української мови, чи з курсу хімії – перелік можна продовжувати) є прикладом використання певного алгоритму. Вміння правильно складати алгоритм є дуже важливим елементом в процесі розв'язування задач взагалі, а особливо з фізико-математичного та хіміко-біологічного циклів. При розв'язуванні ж задач з використанням комп'ютера це вміння набуває стрижневого значення.

Алгоритмічний підхід до розв'язування задач передбачає наступні етапи:

- 1) правильна постановки задачі;
- 2) побудова математичної моделі;
- 3) точне та повне описання скінченної кількості дій;
- 4) зазначення порядку виконання цих дій.

Третій та четвертий пункти вищезазначеного переліку якраз і являють собою розробку алгоритму.

При розв'язуванні задач з використанням комп'ютера додаються ще декілька етапів. А саме:

- 5) складання програми;
- 6) реалізація програми на ЕОМ;
- 7) аналіз (інтерпретація) результатів.

При такому підході одним з головних завдань курсу інформатики є розвиток у студента алгоритмічного стилю мислення. Треба зазначити, що на це не завжди звертається належна увага у середній школі. Але для того, щоб успішно працювати з комп'ютером, необхідно володіти саме алгоритмічним стилем мислення. Повноцінне використання новітніх комп'ютерних технологій неможливе без здатності людини чітко поставити мету й описати шлях її досягнення. Програмування розв'язування алгоритмічних завдань – необхідний крок до ефективного використання сучасних технологій [3].

Хотілося б звернути увагу на те, що зараз ми не згадуємо про використання певної мови програмування. Важливо, щоб студент самостійно продумав необхідну схему для вирішення завдання, навчився розв'язувати задачу, використовуючи для цього відомі йому знання та методи. І лише після цього можна писати програму на певній мові. В цьому випадку мова програмування, її конструкції та оператори виступають як засіб розв'язання конкретного завдання.

Нерідко формулювання задачі є досить простим (зрозуміло, що потрібно зробити і що необхідно отримати в результаті), але при безпосередньому розв'язуванні її за допомогою ЕОМ виникають труднощі. У багатьох випадках студенти без проблем розбирають і аналізують усі етапи вже розглянутої на практичних заняттях задачі, проводити ж розмірковування самостійно вдається не кожному. Розбиття складної задачі на окремі послідовні кроки викликає ускладнення. Тому дуже важливим є правильний підбір завдань: розв'язок кожної попередньої, більш простої, задачі повинен містити вказівку до вирішення наступної. Доречним при такому підході є розробка елементарних базових завдань, які можуть бути використані як основа для побудови алгоритмів розв'язування складних задач.

На початку вивчення курсу основ інформатики, роблячи акцент на алгоритмічному підході до розв'язування задач, можна використати, наприклад, такий порядок виконання завдань (враховуючи послідовність вивчення тем курсу):

1. Знаходження меншого (більшого) з двох чисел.
2. Знаходження меншого (більшого) з трьох чисел.
3. Знаходження найменшого (найбільшого) елемента лінійної таблиці.
4. Знаходження найбільшого (найменшого) елемента таблиці і заміна його місцем з останнім елементом цієї ж таблиці.
5. Знаходження найбільшого та найменшого елементів таблиці та заміна їх місцями.
6. Впорядкування елементів лінійної таблиці за зростанням (за спаданням), використовуючи алгоритм вибору (використовуючи алгоритм обмінного сортування).
7. Впорядкування елементів лінійної таблиці наступним чином: спочатку записати всі від'ємні елементи та нулі, потім всі додатні елементи, зберігаючи порядок їх слідування.

І лише після того, як будуть відпрацьовані такі алгоритми роботи з лінійними таблицями, можна починати опрацювання двовимірних масивів.

Під час вивчення циклічних програм варто звернути увагу на такі відомі алгоритми:

1. Алгоритм Евкліда (який полягає у відшуванні найбільшого спільного дільника двох чисел).
2. Алгоритм знаходження послідовності чисел Фібоначчі (ця послідовність формально може бути позначена наступним чином: $F_0=0$; $F_1=1$; $F_{n+2}=F_{n+1}+F_n$, $n \geq 0$).
3. Знаходження суми арифметичної (геометричної) прогресії.
4. Знаходження факторіала числа та суми факторіалів.
5. Знаходження суми ряду для n членів та суми ряду з заданою точністю.

Принадно під час вивчення циклів можна вказати одну з цікавих властивостей чисел Фібоначчі, яку не важко довести методом математичної індукції, та запропонувати перевірити її: $F_{n+1}F_{n-1} - F_n^2 = (-1)^n$. А під час розв'язування задач з факторіалом варто врахувати, що факторіали ростуть дуже швидко: $10!$ це вже майже 3.6 млн. А $1000!$ це вже число, що складається з 2 500 цифр. Якщо ж в алгоритмі передбачено перевірка більш ніж $10!$ випадків, то на практиці для його виконання буде використано досить багато часу.

При роботі з рядковими величинами можна запропонувати таку низку завдань:

1. Видалити певний символ з заданого тексту.
2. Замінити в заданому тексті певний символ на інший.
3. Підрахувати, скільки разів певний символ зустрічається у заданому тексті.
4. Підрахувати кількість слів у заданому тексті.
5. Підрахувати кількість слів у заданому тексті, що закінчуються (починаються) певною літерою.
6. Знайти найдовше (найкоротше) слово у тексті.
7. Розташувати слова заданого тексту у порядку спадання (зростання) їх довжини.

Зрозуміло, що всі розв'язки повинні супроводжуватися блок-схемами, які максимально унаочнюють хід та деталі вирішення конкретної задачі. Використовуючи блок-схему можна скласти програму розв'язку, орієнтуючись на певну мову програмування. Необхідно зазначити й таке: вже розроблена і занесена студентом в комп'ютер програма сприймається і формально виконується ЕОМ точно так, як вона записана, а не так, як передбачав сам розробник. Співставлення задуманого і реалізованого допомагає краще зрозуміти суть самої задачі та алгоритм її розв'язку. Аналізуючи і осмислюючи отримані результати, школярі та студенти навчаються продуктивно мислити, робити узагальнюючі висновки синтетичного характеру, що є запорукою їхнього розумового розвитку.

Ознайомившись з основними алгоритмами під час вивчення курсу інформатики та реалізувавши їх на комп'ютері за допомогою певної мови програмування, можна переходити до наступного кроку: розв'язування задач з курсу математики, фізики, хімії із застосуванням ЕОМ. Продуктивне вирішення цього завдання вимагає від учителя сформованості відповідних вмінь: вибір критеріїв якості розв'язування задач, ефективне керування творчою (адже складання алгоритму є процесом творчим) та розумовою діяльністю учнів. Важливо, щоб до кожної задачі вчителем попередньо була складена система тестів для перевірки правильності алгоритму та працездатності програми. За умови добре продуманого алгоритму складання програми займає небагато часу, а її налагодження полягає лише в пошуку синтаксичних помилок.

Враховуючи вищезазначене, можна говорити про необхідність введення курсу інформатики хоча б з 8 класу загальноосвітньої школи з метою використання комп'ютера у 10-11 класах саме як засобу вирішення багатьох

конкретних задач фізико-математичного та хіміко-біологічного циклу. Застосування алгоритмів у навчанні створює також передумови до формування початкових уявлень про математичне моделювання.

Дехто з методистів (П.Ф. Руманчик) висловлює думку про можливість складання плану доведення теорем курсу математики загальноосвітніх шкіл та подальше оформлення цього плану у вигляді блок-схеми. Також робиться припущення про доцільність обмежуватись на уроках математики пошуком і складанням плану розв'язку задачі, а оформлення алгоритму і безпосередні обчислення проводити на практичних заняттях з інформатики [4].

Розвиток алгоритмічної культури студентів значним чином впливає на формування в них алгоритмічного стилю мислення, вміння точно і обґрунтовано висловлювати свою думку, вироблення системних знань майбутнього педагога.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Формування виховних умінь майбутніх педагогів /За редакцією О.А. Дубасенюк, А.В. Іванченка. – Житомир: ЖДПІ, 1996. – 308 с.
2. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Інформатика. – К.: Вища школа, 1991. – 319 с.
3. Рудик О.Б. Яким бути шкільному курсу інформатики (за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції) // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №1. – С. 10.
4. Руманчик П.Ф. От планирования к алгоритмам – путь перестройки преподавания математики // Математика в школе. – 1989. - № 2. – С. 68.

Матеріал надійшов до редакції 10.04.2001 р.

Зарицкая О.Л. Развитие алгоритмической культуры школьников и студентов.

В статье рассмотрен вопрос развития алгоритмической культуры школьников и студентов в процессе решения задач при помощи ЭВМ.

Zaritska O.L. The development of algorithm culture of pupils and students.

The article considers the problem of the development of algorithm culture of pupils and students in the process of solving problems by means of computers.