Міністерство освіти та науки України
Криворізький державний педагогічний університет

Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках

Збірник наукових праць

Кривий Ріг
Видавничий відділ КДПУ
2000

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ МНОГОЧЛЕНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

О.В. Бич
м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет

Теорія многочленів у шкільному курсі математики вивчається у рамках функціональної змістово-методичної лінії, лінії тотожних перетворень виразів та лінії рівнянь і нерівностей. Це пов’язано, перш за все, з існуванням у математиці двох точок зору на поняття многочлена: алгебраїчної та функціональної.

Історично поняття многочлена виникло в елементарній алгебрі у зв’язку з переходом від рівнянь першого степеня з одним невідомим до квадратного рівняння, а потім і до деяких окремих типів рівнянь третього та четвертого степеня. Розв’язок теорії многочленів був пов’язаний із спробами пошуку загальних методів розв’язування рівнянь вищих степенів. При цьому намітились два підходи до побудови теорії многочленів – функціональний та алгебраїчний. У рамках цих підходів порізному розглядається вираз $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n$ та трактуються операції додавання та множення многочленів.

Якщо під значенням символу x у виразі $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n$ розуміти деяке конкретне число, що береться з тієї ж множини, якій належать коефіцієнти a_0, a_1, a_2, …, a_n (наприклад, множини дійсних чисел) і операції додавання та множення розглядати як операції над числами, то під виразом $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n$ треба розуміти функцію $f(x)$, яка задана на даній множині.

Функціональна точка зору на многочлен характерна для математичного аналізу. Для алгебри таке розуміння не зовсім зручне і не завжди можливе. Це обумовлено тим, що многочлени мають велике значення у теорії кілець і полів, та існують скінченні кільця та поля, над якими многочлени недоцільно розглядати як неперервні функції. Тому при алгебраїчному підході до побудови теорії многочленів у математиці спочатку дають означення многочлена, яке пов’язане з поняттям кільця многочленів над полем, обґрунтовують існування такого кільця, його єдність з точністю до ізоморфізму, доводять, що в такому кільці елементи можна подати у вигляді $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n$, де a_0, a_1, a_2, …, a_n, належать числовому полю, над яким розглядають кільце многочленів.

Ці два підходи, що склалися у математичній науці, знайшли відображення і у шкільній математиці у відповідній методичній обробці. Так, вивчення тотожних перетворень многочленів, розклад многочлена на множники, правила виконання дій над многочленами є реалізацією алгебраїчного підходу, а подання многочлена як функції дійсної змінної, визначення значень виразів при заданому значенні аргументу, знаходження проміжків знакосталості, монотонності є реалізацією функціонального підходу до вивчення теорії многочленів. Для шкільної алгебри мають значення обидва підходи. У одних випадках доводиться зосереджувати увагу на алгебраїчній стороні питання, в інших інтерес викликає функціональна сторона.

Програмою з математики для шкіл та класів природничо-математичного профілю передбачено вивчення питань теорії подільності многочленів (ділення з остачею, теорема Безу, схема Горнера та ін.). Це дозволяє при вивченні теорії многочленів використовувати аналогію з множиною цілих чисел, яка заснована на структурній однотипності множини многочленів та множини цілих чисел. Запропонована методична система вивчення теорії многочленів передбачає використання цієї аналогії.

Зокрема, підготовка до вивчення елементів теорії подільності многочленів (X кл.) включає узагальнення відповідних знань та вмінь учнів за курс неповної середньої школи. При цьому увага зосереджується на таких питаннях:

- означення поняття многочлена, степеня многочлена, кореня многочлена, поняття многочлена нульового степеня, нульового многочлена;
- виконання операцій над многочленами;
- елементи теорії подільності цілих чисел.

Різний рівень сформованості у учнів необхідних для подальшого вивчення теорії многочленів навичок та вмінь обумовлює диференційований підхід до навчального процесу. Він виражається у варіативному виборі завдань, дозуванні допомоги з боку вчителя, своєчасному контролі і корекції знань та вмінь учнів. Підвищенню ефективності навчальної діяльності школярів сприяє застосування сучасних обчислювальних та навчальних програмних засобів.

Використання комп'ютерної підтримки забезпечує прискорення проведення обчислень, підвищення ефективності навчальної діяльності, сприяє реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики. Для корекції навичок та вмінь учнів доцільно використовувати навчальні програми: "додавання многочленів", "множення многочлена на одночлен", "множення многочленів". Це пов'язано з тим, що формування вмінь виконувати дії над многочленами ґрунтується на розв'язанні великої кількості однотипних завдань. Проте психологічні дослідження доводять, що явне виділення алгоритмічних приписів, що застосовуються до певного класу задач більш ефективне ніж розв'язання великого числа однотипних задач цього класу. Тому доцільно ознайомити учнів з основними видами алгоритмів, які використовуються при вивченні теорії многочленів, а також навчити їх не тільки працювати з існуючими програмними засобами а й складати програми для розв'язування математичних задач з цієї теми. При вивченні многочленів учні працюють з двома видами алгоритмів: навчальними (не машинними) та машинними. Перші орієнтовані на виконавця-людину, другі – на комп'ютер. Для запису немашинних алгоритмів використовують словесний опис та мову блок-схем та мови програмування відомі учням.

Розв'язування задачі на основі алгоритмізації включає наступні етапи:

1) виділення основних кроків розв'язування задачі;
2) складання алгоритмів у словесній формі;
3) переклад алгоритму на мову блок-схем;
4) переклад алгоритму з мови блок-схем на мову програмування.

Так, наприклад, при розв'язанні конкретних завдань на додавання многочленів увага учнів акцентується на основних діях, які доводиться виконувати. Цим реалізується перший етап розв'язання задач алгоритмічним методом – виділяються основні кроки розв'язування. Далі при провідній ролі вчителя складається алгоритм у словесній формі: 1) початок алгоритму; 2) введення двох многочленів; 3) обробка даних – додавання коефіцієнтів, які стоять на однакових місцях; 4) виведення результату – суми многочленів; 5) кінець алгоритму.

Наступним кроком є запис алгоритму у вигляді блок-схеми. При цьому особливу увагу потрібно приділити знаходженню тих відмінностей, які необхідно внести у зв'язку з переходом до використання його комп'ютером. У прикладі, що розглядається вхідними та вихідними даними є многочлени. Для комп'ютера це одновимірні масиви коефіцієнтів многочленів. Обробка даних полягає у додаванні коефіцієнтів, які стоять на однакових місцях. Так як при цьому багатократно повторюється обчислення суми для різних номерів коефіцієнтів, то виникає необхідність використання алгоритму циклічної структури. Останнім етапом є запис алгоритму на відомій учням мові програмування. Складену таким чином програму можна використовувати при розв'язанні великої кількості стандартних вправ.

Використання при вивченні теорії многочленів програмних засобів та складених учнями алгоритмів і в режимі тренажеру і в режимі контролю дозволяє:

1) економити навчальний час учнів за рахунок виключення з їх діяльності громіздких операцій обчислювального характеру;
2) забезпечити тренінг типових навичок та умінь учнів;
3) диференціювати та індивідуалізувати навчальний процес.