

торая учитывала бы именно ваши конкретные особенности и запросы, а также образовательную траекторию как способ достижения желаемой цели. Ориентировать будущих педагогов именно в этом направлении нам представляется наиболее важным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. — Ростов-на-Дону: «Феникс», 1999. — 416с.
2. Роботова А.С. и др. Введение в педагогическую специальность. — М.: Изд. центр «Академия», 2000. — 208с.

УДК 378.1

Г.Э. Романюк

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ MATHCAD)

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Изменение условий жизни с появлением компьютера неизбежным образом повлекло изменение ее отражения в познавательной деятельности человечества. Компьютер стал мощным инструментом исследователя, его применяют для выполнения сложных расчетов, перебора вариантов, моделирования ситуаций и процессов, прогнозирования, обработки экспериментальных данных.

Появилось новое научное направление — компьютерная математика, возникшее на стыке математики и информатики.

Большинству пользователей нужны системы компьютерной математики в качестве простого и удобного инструмента для работы. Поняв эту истину, многие западные фирмы приступили к созданию компьютерных систем символической математики, ориентированных на широкие круги пользователей — не профессионалов в компьютерной математике.

Во многих науках возникли и укрепились направления с определениями «математическая», «компьютерная», «вычислительная», в которых использование компьютера является обязательным «по определению».

Однако изменения в образовании происходят с некоторым запаздыванием относительно темпов развития самой науки. Поэтому очень важно стараться ускорить процесс освоения студентами новых научных методов и

приемов исследования. Этим целям хорошо служит использование таких современных средств вычисления, обработки данных и научных исследований, как системы компьютерной математики (СКМ).

Наличие развитых систем компьютерной математики требует значительной переориентации учебного процесса. Преподавание многих учебных курсов может стать значительно эффективнее, если активно использовать возможности автоматического проведения трудоемких математических выкладок. К сожалению, пока доля систем символьной математики (компьютерной математики) в инструментарии современного научного работника, студента или преподавателя ВУЗа ничтожно мала.

При использовании систем компьютерной математики можно выделить три направления, а именно:

- 1) применение СКМ при изучении общих математических курсов;
- 2) использование СКМ при подготовке студентов, специализирующихся по информатике;
- 3) использование СКМ при освоении специальных дисциплин (математическая информатика, системы автоматического управления, математическое моделирование и др.).

Студенты могут применять математические пакеты при выполнении расчетно-графических, курсовых и дипломных работ.

Полученный опыт использования СКМ позволяет говорить о совершенствовании процесса обучения математике по таким параметрам, как повышение качества знаний и интенсификация процесса усвоения знаний. Кроме того, регулярное применение математических систем позволяет будущим инженерам относиться к таким СКМ адекватно, т. е. как к удобным рабочим инструментам. Одновременно, поскольку СКМ все-таки являются мощным высокотехнологичным инструментом, приобретаются навыки эффективного использования компьютера в последующей профессиональной деятельности.

На сегодняшний день программы для аналитических вычислений превратились в сложные комплексы и системы.

Наиболее известные и мощные из таких программ уже давно не ограничиваются только манипулированием с математическими выражениями и созданием двух- и трехмерных изображений. Современные компьютерные математические системы предоставляют широкие возможности не только для высокопрофессионального использования по «прямому» своему назначению, но также выходят на ведущие роли в оформлении официальных документов, научных работ, презентаций и создании программ образовательного содержания.

Одной из таких систем является компьютерная математическая система Mathcad.

Mathcad совмещает возможности для проведения вычислений, визуализации и создания документов и является средой, которая может быть высокоэффективно использована с момента появления первых идей до получения итоговых результатов.

Расширенные возможности HTML в Mathcad делают эту среду универсальным инструментом подготовки технических документов и их электронной публикации. Можно создавать готовые к размещению на сайте HTML-страницы и графические файлы.

Mathcad — система символьной и численной математики (в отличие от систем численной математики — позволяет выполнять символьные расчеты).

Программа позволяет создавать пакеты и самостоятельные приложения «под Mathcad», использовать возможности системы даже самым неискушенным пользователям. Ее интерфейс удобен и легок в освоении. Таким образом, открывается путь к снятию ограничения, которое до последнего времени накладывали на своего пользователя системы компьютерной математики, — принципиальная невозможность эффективного использования без достаточной математической подготовки. И, как следствие, появляются возможности более широкого использования математических компьютерных технологий на этапе обучения.

Несмотря на название программы, использование Mathcad распространяется далеко за границы традиционной математики и математических наук. В действительности, только одну пятую часть ее пользователей составляют математики, как теоретики, так и практики. Фундаментальная подвижность Mathcad позволяет применять ее в невероятно широком диапазоне занятий: экономика, статистика, технические науки и др.

Mathcad располагает встроенным языком программирования высокого уровня. Это позволяет использовать ее в качестве базового программного продукта при изучении основных понятий программирования и информатики. Язык программирования Mathcad позволяет манипулировать с широким диапазоном составляющих технического программирования, используя лишь небольшое число основных примитивов.

С помощью встроенного языка Mathcad создаются приложения и пакеты, которые работают по новым алгоритмам и при этом используют все возможности основного ядра системы. Несколько десятков больших пакетов к Mathcad написаны для решения специальных задач из разных областей знания. Некоторые из них созданы специально для анализа различных данных и поиска оптимального решения или последовательности действий.

В качестве примера использования программного средства Mathcad в учебном процессе можно рассмотреть его использование при изучении та-

ких дисциплин как «Системы автоматического управления» и «Общая теория систем», в частности — для определения устойчивости линейных систем автоматического управления.

Пусть система автоматического управления (САУ) задана своим характеристическим уравнением. Как известно, условием устойчивости непрерывной САУ является нахождение корней характеристического уравнения, описывающего систему, в левой полуплоскости комплексной плоскости. При исследовании системы находят корни ее характеристического уравнения и, анализируя их расположение, делают вывод об устойчивости данной системы.

Допустим, характеристическое уравнение, описывающее непрерывную систему класса [4,0], имеет вид:

$$0,1p^4 + 4p^3 - 6p^2 + p - 8,7 = 0.$$

Необходимо определить, устойчива ли данная система.

Находить корни уравнений высоких порядков — достаточно трудоемкая задача. Однако в Mathcad эта операция осуществляется очень просто с помощью функции polyroots.

Вводится вектор v коэффициентов полинома, задается функция polyroots(v) и программа возвращает значения корней характеристического полинома:

$$0.1 \cdot p^4 + 4 \cdot p^3 - 6 \cdot p^2 + p - 8.7 = 0$$

$$v := \begin{pmatrix} -8.7 \\ 1 \\ -6 \\ 4 \\ 0.1 \end{pmatrix} \quad \text{polyroots}(v) = \begin{pmatrix} -41.454 \\ -0.217 - 1.032i \\ -0.217 + 1.032i \\ 1.888 \end{pmatrix}$$

На основании анализа полученных корней делается вывод — система неустойчива, так как один из корней (а именно — 1.888) находится в правой полуплоскости комплексной плоскости.

С помощью системы Mathcad удобно анализировать семейство САУ (например, интервальных САУ, в которых коэффициенты изменяются в заданных пределах); или САУ одного порядка, но с различными параметрами (коэффициентами характеристических уравнений).

Для этого в характеристическом уравнении системы коэффициенты задаются не числовыми, а буквенными обозначениями (переменными):

$$a \cdot p^4 + b \cdot p^3 - c \cdot p^2 + d \cdot p - e = 0.$$

Для вычисления корней характеристического уравнения конкретной САУ переменным присваиваются необходимые значения. Задается вектор коэффициентов полинома, в котором коэффициенты обозначены буквами (переменными) и вызывается функция polyroots.

Программа возвращает значения корней того характеристического уравнения, коэффициенты которого были заданы до определения вектора коэффициентов. Если необходимо вычислить корни уравнения с другими коэффициентами, переопределяются значения a, b, c, d и e на рабочем листе (в той строке, где они были определены, не переписывая заново всю строку).

Например:

$$a := 4 \quad b := 6 \quad c := -7 \quad d := 8 \quad e := 1$$

$$a \cdot p^4 + b \cdot p^3 + c \cdot p^2 + d \cdot 8 + e$$

$$v := \begin{pmatrix} e \\ d \\ c \\ b \\ a \end{pmatrix}$$

$$\text{polyroots}(v) = \begin{pmatrix} -2.503 \\ -0.113 \\ 0.558 - 0.758i \\ 0.558 + 0.758i \end{pmatrix}$$

Для автоматизации вычислений можно создать программу определения корней характеристического уравнения. Ниже приводится пример программы определения корней характеристического уравнения системы класса [3,0].

Общий вид характеристического уравнения системы:

$$a_0 p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3 = 0.$$

В связи с особенностями вычислений в Mathcad обозначим коэффициенты уравнения следующим образом:

$$a_0 = x, \quad a_1 = y, \quad a_2 = z, \quad a_3 = s.$$

Рассмотрим конкретную систему (присвоим коэффициентам конкретные значения):

$$x := 1, \quad y := 2, \quad z := 3, \quad s := 1.$$

Программа для вычисления корней уравнения:

$$f(x, y, z, s) := \left| \begin{array}{l} v \leftarrow \begin{pmatrix} s \\ z \\ y \\ x \end{pmatrix} \\ \text{polyroots}(v) \end{array} \right. \quad f(x, y, z, s) = \begin{pmatrix} -0.785 - 1.307i \\ -0.785 + 1.307i \\ -0.43 \end{pmatrix}$$

Если возникает необходимость определения устойчивости систем различных классов (например, [3,0], [4,0], [5,0] и др.), т.е. описываемых характеристическими уравнениями различных порядков, для ускорения вычислений можно написать соответствующую программу. В ней по мере необходимости выбирается уравнение нужного порядка и определяются его корни:

$$\begin{array}{lll} n := A & A = 2..5 & f2 := f2(x, y, z) \\ & & f3 := f3(x, y, z, s) \\ & & f4 := f4(x, y, z, s, t) \\ & & f5 := f5(x, y, z, s, t, r) \end{array}$$

$$g(n) := \left| \begin{array}{l} f2 \text{ if } n = 2 \\ f3 \text{ if } n = 3 \\ f4 \text{ if } n = 4 \\ f5 \text{ otherwise} \end{array} \right.$$

n — порядок характеристического уравнения системы (в данном примере выбор осуществляется из семейства систем, описываемых характеристическими уравнениями не выше 5-го порядка).

Mathcad позволяет создавать и воспроизводить короткие анимационные клипы при помощи встроенной переменной FRAME. Это создает дополнительные удобства при анализе результатов вычислений (например, можно посмотреть как мигрируют корни характеристических уравнений интервальных систем при изменении интервалов значений коэффициентов в заданных пределах).

В заключение можно отметить, что математические системы широко применяются в системе образования передовых западных стран. Их освоение в нашей системе образования позволит всерьез говорить об интеграции нашей системы образования в мировую систему и о серьезном повышении роли фундаментального математического образования.

В конечном же счете, математические системы — не более чем удобный и мощный инструмент для учащегося, педагога, инженера или научного работника. Как его применять (в методическом, научном и практическом отношении), зависит уже от пользователя.

УДК 159.9

В.Б. Сидорович

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ КОГНИТИВНОГО СТИЛЯ И СОЦИАЛЬНО-ПЕРЦЕПТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

*Белорусский государственный технический университет
Минск, Беларусь*

Феноменология когнитивных стилей представляет особый интерес для изучения в связи с неоспоримой ролью индивидуальных различий между людьми. Каждый человек имеет определенный набор интеллектуальных стратегий, приемов, навыков и операций, который он использует при конструировании образа окружающего мира. Когнитивные стили — это индивидуально-своеобразные способы обработки и организации информации о своем окружении [1]. Педагог под влиянием этих индивидуальных различий отдает предпочтение определенным формам общения и воздействия, приемам работы, стратегиям поиска и отбора информации, моделям объяснения и аргументации. Данное исследование было проведено с целью уточнения особенностей взаимосвязей между когнитивным стилем личности и социально-перцептивными способностями.

Социально-перцептивные способности являются мерой точности восприятия социальных объектов. Г.А.Ковалев понимает под социально-перцептивными способностями формирующееся в деятельности общения такое целостное образование, которое обеспечивает возможность адекватного отражения психических состояний и личностного склада другого человека, верной оценки его поступков, прогнозирование на основе этой информации особенностей поведения воспринимаемого лица в конкретной социальной обстановке [2]. Данный вид способностей обеспечивает эффективную организацию общения, позволяет успешно устанавливать и поддерживать необходимые контакты с людьми.

Педагогическая деятельность педагога протекает в основном в форме общения с учебной группой или с отдельными студентами. Перцептивный компонент общения играет ведущую роль в установлении взаимопонимания