



Рисунок 1 – рабочее окно программы, реализующей ввод вычисляемой функции с экрана

Реализация описанного алгоритма позволяет создавать различные прикладные программы с организацией интерактивного ввода функций.

Литература

1 Тарасевич А. Программа для трансляции функции // Радиолобитель. Ваш компьютер, 1997. № 1 – с. 30–32.
УДК 37.02:371.13:378.147

В. Г. Ермаков, О. А. Подольская

КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ОБУЧЕНИЕ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

В статье показано, что рост объема математического знания, превращение математики в иерархически организованную систему знаний и наличие в ней длинных цепей взаимосвязанных сведений негативно влияют на устойчивость образовательных процессов в системе математического образования. Для противодействия этим факторам на основе перехода к динамическому типу устойчивости предложено существенно расширить область применения корректирующего обучения. Охарактеризованы психологические, содержательные и организационные аспекты требуемого расширения, представлен опыт проведения корректирующего обучения членами СНИЛ.

В период позитивного развития системы образования внимание исследователей, как правило, сосредотачивается на поиске новых резервов, и эта направленность поиска отражается в использовании оптимистичной терминологии – «развивающее обучение», «развивающее образование». А в условиях нарастающего кризиса, который в массовом математическом образовании уже трудно не заметить, актуальным становится поиск специальных средств, направленных на воспрепятствование развитию кризисных явлений и на исправление их последствий. Здесь более уместно говорить о «корректирующем

обучении» – как и в случае, когда говорят о коррекции траектории ракеты или о коррекции орбиты космической станции. Общий переход в современной науке и в научном описании различных процессов от идеалов абсолютной устойчивости к динамическому типу устойчивости делает применение различных корректирующих импульсов неотъемлемой частью управления сложными системами. Этот вывод в полной мере относится и к образовательным процессам. Например, для решения обострившейся в последнее время проблемы обучения первокурсников до первой сессии теперь все чаще требуется коррекция их школьной подготовки, коррекция качества их учебной деятельности, коррекция их мотивации к учению и т. п.

Термин «корректирующее обучение» не является новым, обычно его применяют, когда речь идет об обучении учащихся с теми или иными проблемами психофизического развития, которые не позволяют успешно усваивать школьную программу вместе со всеми учащимися. Однако под воздействием дестабилизирующих факторов непреодолимой силы до такой же степени неоднородности ученического коллектива дело может пойти и при равных стартовых возможностях учащихся. В особенности это касается обучения математике. Как отметил Ф. Клейн, из-за экстенсивного развития математики в XIX столетии «даже самый универсальный ум оказывается уже не в состоянии синтезировать в себе целое и плодотворно применять его вне себя самого». Это означает, что перед всей математикой учащиеся одинаково беспомощны, и результат их обучения в первую очередь зависит от качества организации учебного процесса, от качества профессиональной помощи педагога, а не от их природных данных.

Наряду со стремительным ростом объема математических знаний негативное влияние на учебный процесс могут оказывать и структурные особенности математики [1]. В частности, появление абстракций от абстракций превратило математику в иерархически организованную систему знаний, при усвоении которой подниматься на новый уровень возможно только после усвоения всех предыдущих. А так как острый дефицит времени затрудняет построение полноценной пропедевтики всех понятий высокого уровня абстракции, то они придают образовательному процессу высокую степень неустойчивости, и это также чревато глубоким расслоением ученических коллективов по уровню подготовки.

Кроме того, при изучении длинных цепей взаимосвязанного материала даже незначительные неудачи учащегося могут суммироваться и стать серьезной помехой при усвоении нового материала. В силу этих и многих других причин массовое математическое образование может оставаться эффективным только при постоянных и значительных усилиях педагога, направленных на укрепление мотивационно-психологического состояния учащихся, на выявление и исправление недочетов их прежней подготовки, на повышение устойчивости учебного процесса в период изучения учащимися нового трудного материала. Включение в систему корректирующего обучения таких задач управления актуально по отношению к большинству учащихся, поэтому будущих учителей математики нужно специально готовить к их решению [2]. Ввиду того, что корректирующее обучение заведомо является многогранным, такая подготовка учителя может и должна стать единой основой для актуального налаживания межпредметного взаимодействия в системе педагогического образования [3]. Пример включения многоплановых задач коррекции в программу интенсивной пропедевтики начальных понятий общей топологии указан в статье [4]. Следует отметить, что корректирующие мероприятия приходится проводить за счет ресурса времени последующих этапов обучения, и потому они должны быть нацелены на компенсацию потерь, то есть на значительные позитивные последствия. В силу этого обстоятельства система корректирующего обучения становится наиболее важной – операциональной – составной частью развивающего обучения.

Подтверждением справедливости этого тезиса может служить опыт работы СНИЛ «Методические проблемы развивающего образования», открытой при кафедре математического анализа УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины». Характерно, что и само пополнение лаборатории сотрудниками происходит чаще всего на базе корректирующих мероприятий, проводимых в курсе математического анализа в период адаптации первокурсников к обучению в вузе. Эти мероприятия демонстрируют студентам эффективность инициированных преподавателем качественных изменений их учебной деятельности, дают импульс к повышению их самооценки и формированию рефлексивной культуры, а в итоге пробуждают интерес к испытанию этих методов на других студентах. В ряде случаев даже самые первые эксперименты начинающих исследователей приводили к впечатляющим достижениям.

В одном из циклов исследований студенты второго курса специальности «Прикладная математика» самостоятельно провели масштабные мероприятия на первом курсе специальности «Экономическая кибернетика», нацеленные на преодоление последствий формального подхода к изучению математики в средней школе и на оказание помощи в усвоении математического анализа с его сложным понятийным аппаратом и сложным содержанием. Опорой в этой работе им послужил собственный опыт выполнения трех блоков взаимосвязанных заданий, с помощью которых они сами год назад изучали математический анализ под руководством преподавателя. Эксперимент длился 12 недель. Число студентов группы ЭК-11, участвовавших в мероприятиях, сначала было небольшим, к 6-ой неделе оно даже уменьшилось из-за проблем с изучением более трудного материала. Экспериментаторы сумели не допустить полного затухания эксперимента, а затем успехи «первопроходцев» и приближение сессии привели к характерному для явлений самоорганизации быстрому развитию процесса взаимодействий между участниками эксперимента. Всего экспериментаторы проверили и зачили испытуемым доказательство 472 теорем. Пик отчетов по теоремам пришелся на 10–11 недели. 23 студента группы ЭК-11 сдали все 3 блока теорем, что очень существенно, а 19 из них пробовали сдавать и дополнительные задания. Показательно, что после этого студенты из экспериментальной группы успешно учились в течение всех 5 лет.

На этом примере видно, что главный ресурс корректирующего обучения заключается в необходимом восстановлении самостоятельности учащихся с последующим переводом всего учебного процесса на более высокий уровень качества. Возможности для реализации этого ресурса многообразны. Это и опора на взаимосвязи между отдельными фактами [1], и локальное обращение аксиоматических теорий [4], и модификация известных технологий образования [5].

Важные приемы и методы корректирующего обучения можно найти в различных проектах развивающего обучения. Они, как правило, строились не «с чистого листа», а в качестве альтернативы традиционному образованию, поэтому в них явно описаны рецепты преодоления многих недостатков традиционного образования. На этом пути удастся выявить и психологические аспекты корректирующего обучения. По мнению А. Г. Асмолова, приведенному в статье [3], дидактический принцип Л. В. Занкова обучения на высоком уровне трудности подразумевает «обучение на том уровне трудности, который приносит успех или неудачу, т. е. идет поиск уровня трудности, который является не только решением задачи, а одновременно возможностью двигаться в личностном плане развития».

Важным теоретическим и практическим фундаментом развивающего и корректирующего обучения в равной степени является метод поэтапного формирования умственных действий и понятий П. Я. Гальперина [6], согласно которому решающее значение имеет ориентировочная часть целенаправленных действий. Три типа обучения, описанные Гальпериным, характеризуются различиями именно в этой ориентировочной части.

Весомость корректирующей составляющей в управлении учебным процессом в значительной степени определяется выбором форм и методов текущего контроля. Например, авторы книги [7] отмечают, что при традиционном методе контроля система оценивания «от максимального уровня» методом «вычитания» означает для учащегося путь поражений. Альтернативой, по их мнению, является оценка методом «сложения». В ее основу кладут минимальный уровень общеобразовательной подготовки, а он, в свою очередь, предполагает активную помощь учащимся, которые не справляются с заданной программой обучения за отведенное время.

Выводы. Для обеспечения эффективности современной системы образования область применения корректирующего обучения должна быть значительно расширена. Резервы развития корректирующего обучения велики и многообразны, но для их использования управление учебно-воспитательным процессом должно стать более гибким.

Литература

1 Ермаков, В. Г. История математики и современное математическое образование // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2014. – № 2 (83). – С. 67–72.

2 Ермаков, В. Г. Коррекционная составляющая в профессиограмме учителя математики: роль и пути формирования // Современные проблемы историко-правового, филологического, психолого-педагогического и естественнонаучного краеведения: Материалы международной научно-практической конференции (г. Новозыбков Брянской обл., 22–23 апреля 2010 г.). – Брянск: РИО БГУ, 2010. – С. 242–248.

3 Ермаков, В. Г. Методология межпредметного взаимодействия при подготовке учителя-предметника в условиях кризиса системы образования // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2013. – № 3 (78). – С. 60–66.

4 Ермаков, В. Г. Функции и структура задач при локальном обращении аксиоматических теорий // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2012. – № 2 (72). – С. 45–52.

5 Подольская, О. А. Модификация технологии модульного обучения для программы коррекции по теме «Логарифмы» // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: Материалы XVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов. (Гомель, 25–27 марта 2013 г.). В 2 ч. Ч. 1. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – С. 260–261.

6 Гальперин, П. Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 45 с.

7 Денищева, Л. О., Кузнецова, Л. В. Зачеты в системе дифференцированного обучения математике. – М.: Просвещение, 1993. – 192 с.

УДК 681.3

Ю. В. Жердецкий, А. А. Красовская, С. В. Шереметьев

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СО МНОЖЕСТВОМ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

Демонстрируется применение аппарата вероятностно-алгебраического моделирования, имеющего теоретическое обоснование в виде стохастических алгебр и