

ИЗУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В РАМКАХ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ МОДЕЛИ В СИСТЕМЕ НАЧАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Работа представлена кафедрой методики обучения математике
Научный руководитель – доктор педагогических наук, доцент В. В. Орлов*

Разработана двухступенчатая модель построения общеобразовательной математической подготовки. Сформулированы требования к содержанию базового и вариативного компонентов курса математики и методики их реализации для системы начального профессионального образования. Для ряда специальностей приведены конкретные примеры реализации предложенных требований и выделено содержание вариативной составляющей курса.

The article presents a two-stage model of construction of general mathematics training. The author formulates requirements to the basic and supplementary components of the mathematics course and their realisation methods for the system of elementary vocational education. She also gives concrete examples of realisation of the proposed requirements and distinguishes the contents of supplementary components of the course.

Программы по общеобразовательным предметам в профессиональной школе должны строиться с учетом получаемой профессиональной подготовки, что обострило проблему отбора базового и вариативного компонентов содержания общеобразовательных дисциплин в учреждениях начального профессионального образования (НПО). Она существует уже более двух десятилетий, но на методическом уровне не нашла адекватного решения. Отбором содержания обучения математике в профессиональных училищах занимались М. И. Башмаков, Е. С. Дубинчук, Н. К. Беденко и др.¹ Эти вопросы рассматривались ими в контексте профессиональной направленности обучения. Предметное содержание должно обеспечивать общую теоретическую базу для изучения предметов профессионального цикла. При этом авторы не учитывали, что отдельным специальностям необходимо более глубокое изучение тех вопросов математики, которые потребуются для овладения конкретной профессией. Таким образом, отобранный исследователями дополнительный материал включался в курс математики и был одинаков для всех профессий и для всех учащихся начальной профессиональной школы (НПШ). Авторами не учитывались психологические особенности учащихся разных профессий, квалификационные характеристики отдельных специальностей. Анализ показывает, что содержание курса математики в НПШ мало отличается от его содержания в общеобразовательной школе, при этом на изучение данного предмета в НПШ отведено гораздо меньше часов, чем на его изучение в общеобразовательной школе, хотя математическая подготовка учащихся, поступающих в НПШ, много хуже, чем у десятиклассни-

ков. Исследования последних лет в области профессионального образования направлены либо на соединение обучения с производственным трудом², либо на поиск новых технологий обучения существующего курса математики³, либо рассматривают отдельные критерии отбора базового и вариативного компонентов содержания математического образования⁴.

В условиях возникшего противоречия между изменившимися социальными, психолого-педагогическими, организационно-методическими условиями реализации общеобразовательной подготовки в системе НПО и отсутствием адекватных методических решений, связанных с отбором содержания и методики обучения математике, мы считаем целесообразным использование двухступенчатой модели математического образования в системе НПО, предполагающей выделение обязательного курса математики (базовый компонент системы) и курса по выбору (вариативный компонент системы). Мы предлагаем следующую структуру двухступенчатого курса математики:

1-я ступень – изучение базового компонента с использованием прикладных задач. На этой ступени уровневая дифференциация обучения реализуется через деятельность (индивидуальные задания, учебно-исследовательская деятельность и т. п.).

I уровень (базовый) – репродуктивный. Практические умения отрабатываются по алгоритму с элементами проблемного обучения. Часть изучаемых доказательств не подлежит воспроизведению всеми учащимися.

II уровень (повышенный) – творческий с элементами репродуктивного. Более высокий уровень теоретических обоснований,

самостоятельный поиск решения задач, решение нестандартных задач.

2-я ступень – вариативный компонент, который предусматривает углубленное изучение того базового материала и решение прикладных задач, которые раскрывают математические основы профессиональных знаний в рамках конкретной специальности, обеспечивают подготовку к продолжению образования.

Вся программа по I уровню 1-й ступени построена так, чтобы основные вопросы курса математики были изучены всеми учащимися в объеме, достаточном для дальнейшего более глубокого их изучения на второй ступени.

Мы сформулировали общие требования к содержанию 1-й и 2-й ступеней курса математики в НПО.

Содержание *базового и вариативного компонентов*:

1) включает математические знания, необходимые для завершения изучения исторически сложившихся линий курса математики, что позволяет раскрыть основные идеи и методы математики, способствовать формированию естественно-научной картины мира, создает основу для освоения начальных профессиональных знаний;

2) создает основу для перехода учащихся на более высокие ступени развития словесно-логического и образного мышления, творческих способностей, коммуникативных умений, организаторских качеств личности;

3) должно учитывать уровень школьной математической подготовки учащихся, обеспечить повторение необходимого материала. Поэтому изучение каждой темы должно сопровождаться повторением необходимых для ее освоения вопросов школьного курса. Так, например, для точного выполнения разметки в группах слесарей нужны знания построения параллельных и перпендикулярных прямых или для нарезки резьбы с заданным углом необходимо знать соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника;

4) должно включать задачи с профессиональным содержанием, которые будут способствовать формированию положительной мотивации при изучении нового материала. Используемые прикладные задачи должны отвечать следующим требованиям:

- результаты решения математических задач должны быть реальными, поскольку у большинства прикладных задач в действующих учебниках, ответы не соответствуют действительности. Например:

З а д а ч а: На сколько увеличится объем камеры сгорания двигателя автомобиля ГАЗ-53 (имеет 8 цилиндров), если диаметр поршня увеличить на 10 см, а ход поршня равен 9 см?

Решая эту задачу, ученики получают, что объем увеличился на 16051,7 см³, что лишено какого-либо практического смысла и может ввести в заблуждение при изучении специальных предметов;

- целесообразно использовать задачи с профессиональным содержанием, ответы на вопросы которых есть в справочной литературе, в технической документации, чтобы в случае неверного ответа возникла необходимость в поиске ошибки решения. Например:

З а д а ч а: Найти объем бачка тормозной жидкости ВАЗ-210, если длина поршня 10 см, а диаметр 2 см;

5) должны обеспечить возможность продолжения профессионального образования на более высоком уровне.

Наряду с перечисленными общими требованиями нами выделены отдельные требования к содержанию *вариативного компонента*:

1) должно обеспечивать преимущественное развитие необходимых в профессиональной деятельности специфических психических качеств учащихся, например, учащиеся сферы обслуживания должны обладать развитым наглядно-образным мышлением, поэтому в содержание вариативного компонента надо включать как

можно больше заданий на определение объектов по их изображениям;

2) следует включить те математические понятия, которые необходимы для успешного изучения предметов профессионального цикла. Например, понятие векторных диаграмм, используемых при изучении системы электрооборудования или понятие о пределе, используемое при изучении технической механики учащимися металлообрабатывающего профиля; понятие симметрии, используемое для вычерчивания симметричных деталей портными-закройщиками;

3) набор прикладных задач составляется в сотрудничестве с преподавателями специальных предметов, мастерами производственного обучения.

Методика обучения математике в учреждениях профессионального образования также имеет свои специфические особенности. Нами сформулированы следующие *общие требования к методике изучения базового и вариативного компонента курса математики*:

1. Ведущими методами обучения являются активные и проблемные методы обучения, применение которых способствует формированию умения общаться с людьми, самостоятельно принимать решения, развитию многоаспектного видения ситуации.

2. Лабораторные и практические работы составляются таким образом, чтобы их можно было решать в группах.

Учитывая особенности базового и вариативного компонентов, мы сформулировали отдельные требования к методике их изучения.

Требования к методике изучения базового компонента:

1. Основным типом уроков являются комбинированные, так как у учащихся на этом этапе обучения не развиты высшие формы внимания (последпроизвольное), а этот тип уроков обеспечивает неоднократное переключение внимания и не преду-

сматривает большого объема теоретического материала.

2. Предпочтительны коллективные формы организации деятельности. Деятельность на отдельных этапах урока может быть организована в форме игры с созданием модели профессиональной ситуации, контроль – в форме фронтального опроса.

3. Целесообразно использовать регулярное проведение бинарных уроков по предметам профессионального цикла и математике.

4. Целесообразно при первичном закреплении алгебраического материала использовать одно-двухшаговые задачи, а геометрического – задания на готовых чертежах.

5. Часть учебного материала целесообразно изучать в задачах.

Требования к методике изучения вариативного компонента следующие:

1. Выбор методики изучения материала определяется особенностями профессиональной деятельности и типологическими характеристиками отдельных групп профессий. Например, при работе с учащимися металлообрабатывающего профиля целесообразно использовать проблемные методы обучения, так как практическая деятельность требует от них умения анализировать, делать выводы. У учащихся швейного производства необходимо развивать творческое мышление, чему способствует применение методов практического обучения: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных профессиональных задач, выполнение практических заданий, деловые игры и др.

2. Теоретические положения основного курса математики изучаются в вариативном компоненте на задачах (актуализация знаний, введение новых понятий, закрепление материала). Например, у учащихся металлообрабатывающего и деревообрабатывающего профилей построение параллельных и перпендикулярных прямых рассматривается на примере нанесения соот-

ветствующих рисок на поверхность деталей; разложение векторов по трем некомпланарным векторам – на примере построения векторных диаграмм; зависимость между логарифмической и показательной функциями – на примерах задач из предметов профессионального цикла.

Практика показывает, что профессиональные школы имеют очень широкий спектр специальностей, что требует значительных изменений вариативной составляющей. Взяв за основу специфику применения математических знаний при изучении предметов естественно-научного и технического циклов, обусловленную профилем профессиональной подготовки, мы выделили по отношению к математике следующие основные группы профессий: металлообрабатывающий и деревообрабатывающий профиль, сфера обслуживания, художественное отделение, легкая промышленность, делопроизводство. Нами были проанализированы программы этих групп специальностей и выделены инвариантная составляющая и вариативный компонент для некоторых из них. Для группы металлообрабатывающего и деревообрабатывающего профилей мы выделили следующие темы для более глубокого их изучения в рамках построенного нами курса «Математические методы в прикладных задачах», который реализует 2-ю ступень курса математики:

1) построение параллельных и перпендикулярных прямых, навыки которого необходимы при изучении «Слесарного дела»;

2) изображение многогранников и тел вращения в параллельной проекции и решение задач на нахождение их различных элементов, которые используются в чертежах различных деталей;

3) применение векторов к решению прикладных задач, так как это необходимо знать для того, чтобы по векторным диаграммам напряжений находить напряжения в цепях системы электрооборудования;

4) преобразование координат на плоскости, так как учащиеся часто встречаются с различными системами координат станка;

5) применение соотношений между элементами прямоугольного треугольника при решении прикладных задач, так как это необходимо при изучении видов резьбы и расчетов, связанных с ними;

6) применение функциональных зависимостей, заданных различными способами, при изучении показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических функций для решения прикладных задач. Это используется в электротехнике. Например, зависимость сопротивления резисторов от температуры в рабочем интервале температур есть линейная функция, а с помощью тригонометрических функций описывается ток, напряжение, ЭДС в цепях переменного тока.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Башмаков М. И. Математика: Экспериментальное учеб. пособие для СПТУ. М.: Высшая школа, 1987; Беденко Н. К., Дубинчук Е. С. Методика повторения математики в средних профтехучилищах: Метод. пособие. М.: Высшая школа, 1983.

² Костина Т. А. Организационно-педагогические условия взаимосвязи теоретического и профессионального обучения в профессиональных училищах: Автореф. ... канд. пед. наук. СПб., 1995.

³ Крылова С. А. Личностно-ориентированная технология математической подготовки учащихся профессионального колледжа: Автореф. ... канд. пед. наук. Тольятти, 2000.

⁴ Наумова Л. М. Теоретические основы отбора варьируемого компонента содержания математического образования в профессиональных училищах: Автореф. ... канд. пед. наук. Саранск, 1995.