

УДК 372.851

Л.Н.Лаврикова

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена, Санкт-Петербург

The article presents a two-stage model of construction of general mathematics course for the system of elementary vocational education. The author formulates requirements to the methods of realization of the basic and supplementary components of this course. She also gives concrete examples of realization of the proposed requirements for a number of specialties.

Одним из основных вопросов методики обучения математике всегда являлся вопрос отбора содержания курса. Он рассматривался многими авторами. Отбором содержания обучения предмету в профессиональных училищах занимались М.И.Башмаков [1], Е.С.Дубинчук, Н.К.Беденко [2] и другие. По их мнению, предметное содержание должно обеспечивать общую теоретическую базу для изучения предметов профессионального цикла. При этом не принималось в расчет, что по отдельным специальностям необходимо более глубокое изучение тех вопросов математики, которые потребуются для овладения конкретной профессией. Таким образом, отобранный исследователями дополнительный материал был одинаков для всех учащихся начального профессионального образования (НПО). Не учитывались психологические особенности учащихся разных профессий, квалификационные характеристики отдельных специальностей.

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

Первая ступень — изучение базового компонента с использованием прикладных задач. На этой ступени уровневая дифференциация обучения реали-

зуется 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.

Вторая ступень — вариативный компонент, который предусматривает углубленное изучение базового материала и решение прикладных задач, которые раскрывают математические основы профессиональных знаний в рамках конкретной специальности.

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

Методика обучения математике на каждой из ступеней обучения имеет свои специфические особенности. Нами сформулированы следующие *общие требования к методике изучения базового и вариативного компонентов курса математики*.

1. Ведущими являются активные 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 специфику базового и вариативного компонентов, опишем особенности применения предложенной модели.

Особенности изучения базового компонента

1. Основным типом уроков являются комбинированные, так как у учащихся на этом этапе обучения не развиты высшие формы внимания (произвольное), а этот тип уроков обеспечивает неоднократное переключение внимания и не предусматривает большого объема теоретического материала.

2. Предпочтительны коллективные формы организации деятельности. На отдельных этапах урока она может быть организована в форме игры с созданием модели профессиональной ситуации, контроль — в форме фронтального опроса. Например, на уроках закрепления изученного материала по теме «Площадь боковой поверхности призмы» слесарям по ремонту автомобиля предлагается следующая профессиональная ситуация:

Для ремонта и технического обслуживания в вашем гараже требуется построить смотровую яму, поперечное сечение которой — прямоугольник размерами $0,8 \times 2$ м, длина ямы — 3 м. Выберите материал для облицовки боковой поверхности смотровой ямы — кирпич, шлакоблоки, листы железа (размеры, стоимость материала и работ даны). Подсчитайте, какой материал выгоднее использовать.

Данную ситуацию можно разыграть следующим образом. Преподаватель разбивает учащихся на три группы, каждая из которых представляет собой работников предприятия, изготавливающего разные материалы. Среди учеников выбирается один, которому нужно построить в своем гараже смотровую яму соответствующих размеров. Он обращается на разные предприятия с просьбой рассчитать стоимость затрат на ее строительство. Учащиеся каждой группы производят необходимые расчеты, а «хозяин гаража», выбрав наиболее выгодный материал, покупает его на соответствующем предприятии.

При такой организации деятельности учащиеся с большей заинтересованностью приступают к решению поставленной задачи. Они убеждаются, что математические расчеты позволяют с наименьшими финансовыми затратами выполнить ту или иную работу.

3. Целесообразно использовать регулярное проведение бинарных уроков по предметам профессионального цикла и математике. Например, повторно-обобщающий урок по теме «Тела вращения», проведенный совместно с преподавателем оборудования в группах портных-закройщиков, обеспечивает достаточную мотивацию к изучению математики и пониманию роли предмета для будущей профессиональной деятельности учащихся. Цель такого урока — помочь учащимся соотносить математические параметры тел вращения с принципом их действия в различных механизмах швейной промышленности, так как детали машин имеют форму указанных фигур. На уроке решаются адаптированные задачи, учащиеся проводят замер деталей, вычисляют метраж ниток различных размеров и т. д.

4. Целесообразно при закреплении на I уровне первой ступени обучения использовать преимущест-

венно одно- и двухшаговые задачи, а также задания на готовых чертежах с алгебраическим и геометрическим содержанием.

5. Многошаговые задачи целесообразно использовать для более глубокого изучения материала и для реализации принципа урнвневой дифференциации при обучении на II уровне первой ступени.

Например, на уроках повторения темы «Площади поверхностей тел вращения» в группах слесарей по ремонту автомобиля на I уровне обучения предлагаются учащимся следующие задачи.

Задача 1. Вычислите площадь поверхности поршневого пальца (цилиндр без оснований), если его длина равна 7 см, а диаметр кольца 2 см.

Задача 2. Конический роликоподшипник имеет форму усеченного конуса. Вычислите площадь поверхности такого подшипника, если его внутренний диаметр равен 7 см, внешний — 8 см, а его ширина 2 см.

А на II уровне обучения предлагается решить задачи, в которых встречаются различные комбинации тел вращения.

Задача 1. Для разметки на поверхности металла применяют чертилки. Какова должна быть длина круглой чертилки (цилиндр + конус), если площадь ее поверхности равна 564π мм², ее диаметр — 4 мм, а конец чертилки закален на длине 20 мм (образующая конуса)?

Задача 2. Определите площадь поверхности заклепки с полукруглой головкой (цилиндр + полу-сфера), если диаметр ее стержня равен 36 мм, его длина 180 мм, а высота головки 27 мм.

6. Часть учебного материала целесообразно изучать в задачах. Например, при изучении темы «Параллельность прямых в пространстве» учащимся предлагаются следующие задачи.

Задача 1. Дана правильная четырехугольная пирамида PABCD, все ребра которой равны. Точки M, N, K — середины ребер AB, DC, PB пирамиды соответственно. Как расположена прямая MN относительно сторон основания и плоскостей боковых граней пирамиды? Найдите на изображении пирамиды параллельные прямые; прямые, параллельные плоскости. Какие прямые будут скрещиваться? Известно, что точки M, N, K однозначно определяют плоскость. Как расположена линия пересечения плоскостей KMN и PBC относительно прямых MN, BC, AD, плоскостей ABC, PAD? Ответ обоснуйте.

Правильный ответ на последний вопрос позволяет сформулировать следствие из теоремы о параллельности прямой и плоскости:

«Если плоскость проходит через прямую, параллельную другой плоскости, и пересекает эту плоскость, то линия пересечения плоскостей параллельна данной прямой».

Задача 2. Прямая a пересекается с плоскостью α . Каково взаимное расположение другой прямой b и плоскости α , если прямые a и b параллельны? Ответ обоснуйте.

Правильный ответ позволяет сформулировать второе следствие из теоремы о параллельности прямой и плоскости.

Особенности изучения вариативного компонента

1. Выбор наиболее часто используемой методики изучения конкретных тем определяется особенностями профессиональной деятельности и типологическими характеристиками отдельных групп профессий. Например, при работе с учащимися металлообрабатывающего профиля наиболее оптимальными являются проблемные методы обучения, так как практическая деятельность требует от них умения анализировать, делать выводы. Учащиеся швейного производства в своей работе преимущественно используют творческую составляющую мышления, чему способствует применение методов практического обучения: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных профессиональных задач, выполнение практических заданий, деловые игры и др., что отнюдь не исключает, разумеется, и использование проблемных методов обучения.

При изучении темы «Построение параллельных и перпендикулярных прямых» в рамках вариативного компонента курса примером применения проблемных методов обучения в группах учащихся металлообрабатывающего и деревообрабатывающего профилей может служить следующая поисковая лабораторная работа.

Учащимся предлагается выполнить разметку деталей, нанеся на их поверхность перпендикулярные риски, с помощью следующей инструкции:

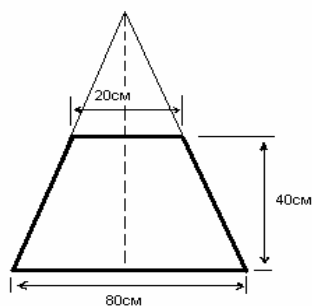
1) с помощью линейки нанести на поверхность детали исходную риску;

2) с помощью разметочного циркуля и линейки от произвольной точки М исходной риски отложить в разные стороны равные отрезки МА и МВ и построить две окружности с центрами на концах отрезков радиуса АВ, — полученные окружности пересекутся в двух точках, например, N и K.

3) соедините точки N и K с помощью линейки.

За поисковой лабораторной работой следует эвристическая беседа, в ходе которой под руководством преподавателя учащиеся делают обобщения и теоретические выводы.

При изучении темы «Применение знаний о телах вращения при решении творческих задач» учащимся профиля легкой промышленности предлагается следующая профессиональная ситуационная задача.



Построить чертеж конической юбки по фронтальной проекции усеченного конуса, вид которого она имеет (см. рис.).

Учащиеся должны установить, что для изготовления усеченного конуса нужно построить развертку его поверхности, а для этого надо сначала построить развертку поверхности конуса, имеющую форму кругового сектора. Для построения сектора необходимо знать его радиус и центральный угол. Радиус сектора равен образующей конуса, которую можно найти из условия задачи. Для отыскания центрального угла следует вычислить длину соответствующей ему дуги, равной длине окружности основания конуса.

Эта задача служит примером использования методов практического обучения при изучении вариативного компонента учащимися швейного производства.

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

Заключение

Экспериментальное обучение в рамках предложенной двухступенчатой модели курса математики проводилось нами в течение двух лет (в 2005 — 2007 гг.) в группах слесарей по ремонту автомобиля и портных-закройщиков в Российском колледже традиционной культуры Санкт-Петербурга, в Московском автомобильно-дорожном колледже им. А.Николаева, в профессиональном лицее №7 Рязани (200 учащихся восьми учебных групп). Эксперимент подтвердил эффективность нашей модели. Отобранное в соответствии с выработанными нами требованиями содержание базового и вариативного компонентов курса математики в начальной профессиональной школе и соответствующая методика их изучения обеспечивают: повышение мотивации изучения математики; более качественное усвоение базового материала; успешное применение математических знаний при решении прикладных задач; более высокий уровень знаний по специальным предметам.

1. Башмаков М.И. Математика: Экспериментальное учеб. пособие для СПТУ. М.: Высшая школа, 1987. 462 с.
2. Беденко Н.К., Дубинчук Е.С. Методика повторения математики в средних профтехучилищах: Метод. пособие. М.: Высшая школа, 1983. 111 с.