

Обучение технологии с использованием элементов математического моделирования

Гитман Е.К., Гитман М.Б.

В динамично меняющемся мире качественное образование становится всё большей ценностью. Как происходит обучение технологии и что такое технология?

Технология— это интегративная образовательная область, синтезирующая научные знания из разных разделов математики, информатики, физики, химии, биологии и т.п., а также эмпирический материал, раскрывающий возможности применения полученных знаний в различных сферах деятельности человека. Необходимо органично объединить теоретические основы знаний, полученных учащимися в процессе изучения конкретных предметных областей (естественно научных, гуманитарных) с прикладным материалом, представляющим собой предмет изучения образовательной области “Технология”. На наш взгляд, осуществить интеграцию можно с помощью моделирования, поскольку оно не только не требует значительных временных и материальных затрат, но и позволяет корректно описывать настоящее и прогнозировать будущее.

В школе практически всё обучение построено на использовании моделей в той или иной форме. Действительно, для знакомства с основными конструкциями и правилами родного языка используются различные структурные схемы и таблицы, которые можно считать моделями, отражающими те или иные свойства языка. Процесс написания сочинения можно рассматривать как моделирование некоторого события или явления средствами родного языка. На уроках биологии, физики, химии и анатомии к плакатам и схемам (т.е. моделям) добавляются макеты (тоже модели) изучаемых реальных объектов. На уроках рисования или черчения на листе бумаги или ватмана создаются модели тех или иных объектов, выраженные изобразительным языком или более формализованным языком чертежа. Даже такую трудно формализуемую дисциплину, как история, также можно рассматривать как некую модель прошлого народа или государства. Устанавливая временные закономерности тех или иных исторических событий (революций, войн, ускорений или застоев исторического развития), можно не только выяснить причины, приведшие к данным событиям, но и прогнозировать и даже управлять их появлением и развитием в будущем.

Наиболее приемлемым моделированием, на наш взгляд, является математическое моделирование, так как оно достаточно формализовано и позволяет применять одни и те же процедуры для любой области знаний.

Математическое моделирование— это идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов. Следует отметить, что степень математической формализации зависит от соответствующих знаний и уровня математической подготовки учащихся и может быть различной в классах и школах разного профиля.

Сейчас в системе среднего образования, к сожалению, отсутствуют учебные дисциплины, обучающие основам моделирования. С этой точки зрения именно содержание образовательной области “Технология” необходимо смоделировать, и, кроме того, оно наиболее подходит для обучения процедурам моделирования. Однако не существует достаточно обоснованной программы образовательной области “Технология”, базирующейся на принципах моделирования и предусматривающей обучение моделированию.

Эта проблема особенно актуальна для третьей ступени профильных школ и классов, где при изучении “Технологии” должны учитываться определившиеся жизненные интересы старшеклассников. Так, программы изучения этой области для лицеев математического профиля и гуманитарных школ должны существенно различаться. Поэтому необходимо разработать содержательную часть различных вариантов программ, а также подготовить

кадры для этой педагогической деятельности. По нашему мнению, эту программу для третьей ступени нужно создать на модульном принципе. При этом инвариантный модуль должен включать основную информацию о моделировании— понятия, задачи, этапы, основные процедуры, примеры построения простейших математических моделей. Вариативные модули должны содержать материал, раскрывающий процесс моделирования в конкретных областях знаний (моделирование физических, химических, биологических и т.п. явлений^{1–3}, моделирование исторических процессов, моделирование лингвистических процедур и неопределённостей⁴ и т. д.).

Мы считаем, что основные разделы программы⁵ для обучения школьников X, XI классов могут быть сохранены, но наполнены новым (вариативным) содержанием и, возможно, объединены, а также обязательно дополнены другими разделами (в частности, разделом “Введение в математическое моделирование”). Например, разделы об информационных технологиях, техническом творчестве и основах художественного конструирования надо рассматривать как условия и средства математического моделирования, а разделы об основах предпринимательства, производства и окружающей среде и, возможно, некоторые другие— объектами математического моделирования.

Таким образом, уже сейчас необходимо заняться разработкой учебно-программной документации образовательной области “Технология”, а также подготовкой преподавателей для этой области (особенно для работы на третьей ступени) для различных типов образовательных учреждений, включающих инвариантную и вариативную части.

Литература

- 1 Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. М.: Знание, 1991.
- 2 Математическое моделирование. М.: Мир, 1979.
- 3 Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике. Л.: Наука, 1984.
- 4 Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976.
- 5 Программы для общеобразовательных учреждений. Трудовое обучение. Технология. М.: Просвещение, 1997.