

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 372.851

В. А. Тестов

Вологда, ВоГУ

НОВЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Методика обучения математике, как и любая другая наука, с течением времени развивается, обновляется. Основой ее развития является методология, которая определяется современным постнеклассическим мировидением. Однако среди огромного потока методических исследований практически отсутствуют работы по методологии методики обучения математике. Недостаточное внимание к методологии методики обучения математике приводит к весьма поверхностному рассмотрению взаимосвязи методики с современной математикой, дидактикой, психологией, логикой и т. д.

К началу XXI века в общенаучной картине мира произошли существенные изменения, которые не могли не затронуть в том числе и математику, и методику ее обучения. В математике за последнее столетие были получены очень важные результаты, имеющие фундаментальное, общенаучное значение. Из знаменитой теоремы Геделя вытекает, что невозможно теоретическим выводным путем доказать универсальность законов или принципов и установить степень их истинности, существенности. Второй чрезвычайно важный результат – это открытое в XX веке явление алгоритмической неразрешимости, которое имеет принципиальное значение и для других наук, в частности для психологии и педагогики. Из него следует невозможность обобщенной системы точных предписаний по решению задач одного и того же типа. Она означает наложение ряда принципиальных ограничений на планирование деятельности, на ее осуществление, на контроль результатов, коррекцию.

Математика, как традиционно жестко детерминированная наука, долгие годы служила образцом использования точных понятий и рассуждений для других наук. Но в последние годы математика утратила определенность, критерии абсолютной истинности и неизменности. При поисках ответа на вопрос, что следует принять за основу при ее построении, приходится сталкиваться со все возрастающими сложностями. Одной из идей В. И. Арнольда явилась идея мягкого моделирования. Им была убедительно показана полезность мягких моделей, в которых присутствует неопределенность, многозначность путей развития, и опасность жестких моделей, для которых предопределен единственный путь развития. Если в жесткой модели цели ставятся весьма конкретно и должны обязательно достигаться заданным путем, то в мягкой модели цели носят более общий характер, к ним можно стремиться, не достигая их, раз-

ными возможными путями. Эти идеи имеют большое общее методологическое значение и применимы к педагогическим моделям. Но педагогические системы относятся к иному, более сложному классу систем, чем механические. И когда ставится задача предсказать состояние сложного образовательного процесса, то выстраивается несколько сценариев будущего.

Говоря о мягкой, нечеткой математике, надо подчеркнуть, что речь идет о моделях, призванных более адекватно отражать объективную сложность реального мира. На практике нечеткие неопределенные объекты и понятия встречаются повсюду, многие понятия при внимательном рассмотрении являются размытыми. Координаты, скорость, масса и другие характеристики не могут быть точно измерены. В последнее время в математике появились новые разделы (теория катастроф, геометрия фракталов, асимптотическая математика и др.) и построены логические теории на основе неточных понятий, многозначной логики, нечетких множеств, послужившие основой математической теории мягких моделей.

Все происходящие изменения в общенаучной картине мира, так и в математической картине мира должны каким-то образом учитываться в обучении математике. Методика обучения математике, в отличие от математики, с нестрогим определенными, «размытыми» понятиями оперирует уже давно. В качестве примеров таких понятий можно указать «развитие», «творчество», «понимание», «задача» и т. д. Для методики более естественным является задание понятий через неформальное описание или примеры, ориентированные на контекст. Аналогичные ситуации встречаются и в рамках классической математики: блестящей иллюстрацией является эволюция понятия «многогранник» в геометрии.

На методологии методики обучения математике несомненно должен сказаться и переход общества в новую компьютерную эпоху. Информатизация образования активизирует самостоятельность обучаемых, способствует переходу от обучения к самообучению и самообразованию. В этих условиях законы развития образовательных систем должны основываться на принципах синергетики, идеях самоорганизации. Одним из синергетических принципов является *принцип когерентности* – согласованность взаимодействия элементов в масштабе всей образовательной среды. Этот принцип в обучении означает *кооперацию и сотрудничество в решении учебных и профессиональных проблем*. В сетевом пространстве – это участие в коллективных учебных проектах. Следует учитывать, что коллективная учебная деятельность в гораздо большей степени способствует формированию компетенций, чем индивидуальная. Поэтому принцип когерентности должен рассматриваться в качестве ведущего при коллективном обучении через сеть.