люционная модель должна содержать необратимость, события и возможность для некоторых событий стать отправным пунктом нового самоорганизованного порядка. Возможно, что именно синергетика позволит объяснить происхождение жизни на Земле, процессы, происходящие в человеческом обществе и экономике. Первым гуманитарием, применившим подобные подходы, можно по праву считать Л.Н. Гумилева. Таким образом, в наши дни положено начало процессу объединения естествознания и социологии в единую науку. Поэтому эти вопросы целесообразно рассматривать в курсе естествознания для нефизических специальностей высших педагогических учебных заведений. Каждый великий период в истории естествознания приводил к своей модели природы. Для классической науки такой моделью были часы, для XIX в. -паровая машина. Что станет символом для нас ?

Литература

1. Пригожий И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 431 с.
2. Клайн М. Математика. Поиск истины. М.: Мир, 1988. 290 с.
3. Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968. 231 с.
4. Алексеев Б.В. Обобщенная Больцмановская физическая кинетика. Ч. 1. М.: МИТХТ, 1997. 147 с.
5. Пригожий И., Стенгерс И. Время, хаос, квант: к решению парадокса времени. М.: Прогресс, 1994. 265 с.

С.Л. Атанасян

Курс геометрии в системе профессиональной подготовки учителя математики

Преподавание любого предмета в вузе тесным образом связано с целями и задачами подготовки будущего специалиста. При этом переплетаются, зачастую входя в противоречие, две линии, определяющие процесс обучения. С одной стороны - универсальность преподаваемых знаний, с другой - их специализация. При этом термин «универсальность» характеризует такой процесс обучения, цели которого носят достаточно общий характер, позволяющий будущему выпускнику специализироваться в различных, может быть, и не в смежных областях. Ясно, что во всем необходима мера, нельзя выделять одну линию в ущерб второй.

В настоящее время в систему высшего образования России активно внедряется многоуровневая система обучения. На первом уровне, бакалавриате, студент получает систему общих знаний по направлению подготовки, на последующих уровнях происходит либо профессиональная, либо научная специализация. Такая система наиболее соответствует системе обучения в классических университетах, но автоматически не переносится на высшие педагогические учебные заведения. Опыт показывает, что ее внедрение в систему подготовки педагогических кадров требует кропотливой работы и четкой оценки результатов именно в силу того, что в ней превалирует универсальность, но несколько теряется профессиональная составляющая процесса подготовки будущего учителя.

Рассмотрим систему подготовки будущего учителя математики, действующую в Московском городском педагогическом университете. Обучение ведется в соответствии с образовательным уровнем «Специалист» в течение пяти лет. Учебные планы и программы составлены по действующему образовательному стандарту. Но в практику обучения введено существенное дополнение, которое резко меняет сложившиеся стереотипы обучения и усиливает профессиональную направленность учебного процесса, а именно, введена так называемая непрерывная педагогическая практика на выпускном курсе. Суть ее заключается в следующем: студенты пятого курса распределяются на работу в школу в качестве учителей математики с нагрузкой от половины до полной ставки. При этом число учебных часов перераспределяется по годам обучения так, чтобы на пятом курсе учебная неделя составляла 16 - 18 часов. Преимущества введения такой практики очевидны. Резко повышаются профессиональные умения и навыки выпускников, пятикурснику предоставляется возможность провести полноценный педагогический эксперимент при выполнении дипломной работы, наконец выпускник к моменту получения диплома имеет годовой стаж педагогической работы. Опыт проведения государственного распределения показывает, что 75 % выпускников остаются работать в тех школах, в которых эта практика проводилась.

Введение в учебный процесс годовой педагогической практики студентов выпускного курса требует существенной его переструктуризации. В конце четвертого курса студент должен обладать знаниями, умениями и навыками, которые необходимы для полноценной работы в школе. Поэтому за четыре года обучения необходимо завершить базовые курсы общеобразовательного, медико-биологического, психолого-педагогического и специального блоков, практически вычитав курс методики преподавания математики. Должны быть проведены две учебные педагогические практики, продолжительностью четыре недели каждая. Пятый курс отводится дисциплинам по выбору и завершающим курсам специальных, психолого-педагогических и общегуманитарных дисциплин, выполнению дипломной работы и подготовке к государственной итоговой аттестации.

При составлении учебного плана своеобразными опорными точками являются четырехнедельные педагогические практики. Они проводятся в шестом и седьмом семестрах, соответственно на третьем и четвертом курсах. Для успешного проведения уже первой педагогической практики студентам необходимо освоить достаточно большую часть (примерно половину) курса методики преподавания математики: общую методику и частную методику преподавания в 5-8 классах. Поэтому к шестому семестру необходимо практически завершить преподавание курсов педагогики и психологии, а предметы математического цикла вычитать в объеме, составляющем по крайней мере базу курса методики преподавания математики. Таким образом, рассматриваемая схема обучения учителей математики существенно влияет на постановку математических предметов как со структурной, так и с методической сторон.

Математика представляет такую счастливую область знаний, предмет которой носит стабильный, не подвластный времени характер. Рассматривая ныне действующий государственный образовательный стандарт, легко сделать вывод: объем математических знаний, получаемых в педагогических вузах будущими учителями математики, не менялся на протяжении десятилетий. Подчиняясь требованиям школьных программ, менялись научно-методические основы преподавания и структура изложения математических курсов, но не сама фактология изучаемого материала. До начала семидесятых годов студенты-математики педагогических вузов изучали набор отдельных геометрических курсов: аналитическая, элементарная, начертательная, дифференциальная и так называемая высшая геометрия. Затем был введен единый геометрический курс, состоящий из разделов: аналитическая геометрия, геометрические преобразования, построения на плоскости, многомерная, проективная и дифференциальная геометрии и основания геометрии. Курс читается без разрывов в течение 5-6 семестров. Анализируя действующие, базовые для педагогических вузов учебники [1] и [2], легко видеть: все части тесным образом взаимосвязаны между собой и подчиняются единой научно-методической идее. Такая система изучения курса действует до настоящего времени.

Исходя из принятой концепции подготовки учителя математики, ориентированной на усиление профессионально-педагогической направленности процесса обучения, из-за проблем, связанных с введением непрерывной педагогической практики, необходимо было переструктуировать курс геометрии. Он разделен нами на две неравные половины, в первую из которых включен материал, необходимый будущему учителю для практической работы в школе, а во вторую - разделы, завершающие фундаментальную подготовку специалиста.

Согласно действующим рабочим учебным планам математического факультета Московского городского педагогического университета первая часть курса геометрии включает в себя следующие разделы: аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве (2 семестр, 6 часов в неделю), геометрические преобразования и теория построений на плоскости циркулем и линейкой (3 семестр, 4 часа в неделю), методы изображений и многомерная геометрия (4 семестр, 3 часа в неделю) и основания геометрии (5 семестр, 4 часа в неделю). Вторая часть состоит из двух отдельных курсов: проективная геометрия (7 семестр, 3 часа в неделю) и дифференциальная геометрия и топология (9 семестр, 3 часа в неделю). Мы видим, что первая часть представляет собой единый, непрерывный, многосеместровый курс, состоящий из разделов, наиболее необходимых учителю для успешного преподавания школьной геометрии. Вторая часть состоит из двух отдельных курсов, последний из которых вычитывается в девятом семестре на пятом курсе и завершает фундаментальную математическую подготовку студентов. Структура второй части имеет свои отрицательные стороны, нарушающие непрерывность и связанность восприятия единого курса геометрии. Такое положение в силу указанных выше причин является вынужденным, специфика учебного плана не позволяет вычитать весь курс геометрии целиком. Коротко опишем методические особенности преподавания разделов по указанной схеме.

Курс геометрии начинается во втором семестре с раздела "Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве", который является самым большим как по количеству часов, так и по объему изучаемого материала. Не случайно начало курса приходится на второй семестр. В первом семестре студенты изучают линейную алгебру и поэтому знакомы с теорией решения систем линейных уравнений, матриц, определений и т.д. На лекциях по геометрии не приходится тратить времени на ознакомление с алгебраическим материалом. Изложение векторной алгебры, координатного метода и других вопросов аналитической геометрии проводится подробно, последовательно, с многочисленными приложениями к школьной геометрии. Современные школьные программы и учебники включают в себя элементы векторной алгебры и аналитической геометрии, поэтому нам представляется рациональным отказаться от раздельного изучения материала этого раздела сначала на плоскости, а затем, по сути повторяя многие доказательства и выкладки, в пространстве. Раздельный подход к изучению аналитической геометрии, превалирующий в учебниках по аналитической геометрии для педагогических вузов (см. [1]), является по сути дела данью традиции, адекватен тому времени, когда эти вопросы в школе не изучались. Нами предлагается вначале полностью рассмотреть векторную алгебру: линейные операции над векторами, линейная зависимость векторов, ориентация плоскости и пространства, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, а затем, используя свойства векторов на плоскости и в пространстве, изучать остальные разделы этой части: координатный метод, теории прямых на плоскости, плоскости и прямых в пространстве, кривые второго порядка на плоскости и простейшие свойства поверхностей второго порядка в пространстве. Проводится четкое разделение аффинных и метрических свойств изучаемых объектов так, как это приведено в пособии [3]. Как известно, изучение студентами общей теории кривых второго порядка на плоскости вызывает серьезные трудности, причем не только вычислительного характера. Оперируя с общим уравнением кривой второго порядка, студенты не понимают, что по сути они имеют дело только с девятью классами кривых, которые разбиваются на три типа: эллиптический, гиперболический и параболический. За обилием выкладок не видно основы изучаемых объектов. Представляется разумным вначале провести классификацию кривых с помощью преобразования прямоугольной декартовой системы координат, а затем изучить свойства кривой по ее общему уравнению, иллюстрируя полученные формулы на примере канонических уравнений. При этом отпадает необходимость в приведении кривой второго порядка к каноническому виду с помощью характеристического уравнения и теории инвариантов. Эти вопросы рассматриваются в разделе "Многомерная геометрия и теория квадрик в многомерных пространствах".

Вторая часть курса, как отмечалось выше, включает в себя два раздела: теория геометрических преобразований и геометрические построения на плоскости. Эта часть наиболее тесно связана с курсом школьной геометрии. Соединение указанных частей в одном разделе представляется необходимым в силу их тесной взаимосвязи. Основное внимание при изучении этой части уделяется на практическое приложение теории к решению задач элементарной геометрии.

Наиболее значимым в процессе обучения студентов представляется раздел "Основания геометрии". Его роль в профессиональной подготовке будущего учителя математики трудно переоценить. Во-первых, студентам излагаются научно-методические основы построения школьного курса геометрии, объясняющие структуру и порядок построения материала школьных учебников. Более того, можно сказать, что он органически един со школьным курсом геометрии, особенно с его начальными разделами, вызывающими у учителей математические и методические трудности в процессе преподавания. Поэтому им завершается первая половина курса геометрии, и он расположен по сути в середине курса геометрии, а не в его конце, как это принято при традиционном изложении курса (см. [2]). Во-вторых, в процессе его изучения студенты осваивают последовательное применение аксиоматического метода, достаточно знакомомого для них по разделу элементарной математики - школьной геометрии. В-третьих, в нем излагается одна из красивейших геометрических теорий - свойства пространства Лобачевского, также раскрывающая многие тонкие вопросы элементарной геометрии. Интересно проанализировать традиционную структуру этого курса, изложенную в учебнике [2]. Начиная с истории попыток доказательства пятого постулата Евклида, авторы излагают вопросы геометрии Лобачевского, а затем переходят к аксиоматическому методу, рассматривая аксиоматики Вейля и Гильберта трехмерного евклидова пространства и доказывая непротиворечивость геометрии Лобачевского. Такая структура изложения материала соответствует ставшим уже классическими учебникам [4], [5] и другим пособиям, изданным в 40-60 годы. На наш взгляд, такой подход к преподаванию курса "Основания геометрии" соответствовал тому периоду, когда курс геометрии состоял из отдельных, слабо связанных между собой частей, не отражал межпредметных связей с курсом математической логики. В настоящее время студенты знакомятся с аксиоматическим методом на втором курсе, изучая математическую логику и теорию алгоритмов и аксиоматику Вейля многомерных аффинных и евклидовых пространств. Поэтому представляется возможным принять следующий порядок изложения материала при изучении курса "Основания геометрии". Начинать чтение следует с истории попыток доказательства пятого постулата и возникновения аксиоматики элементарной геометрии. Затем изложить общие вопросы аксиоматики и исследовать в качестве примера аксиоматику Вейля. Следующий раздел должен быть посвящен построению начал элементарной геометрии на основе аксиоматики Вейля. Далее изучается аксиоматика Гильберта как ставшая уже классической при построении курса элементарной геометрии и лежащая в основе современных школьных аксиоматик. Затем на основе аксиоматики Гильберта строятся начала элементарной геометрии (вводятся и исследуются простейшие геометрические свойства луча, отрезка, угла, полуплоскости, равенства геометрических фигур). После, используя аксиоматику Вейля, проводится доказательство непротиворечивости системы аксиом Гильберта. Имея такую основу, студенты более успешно осваивают материал следующего раздела - элементов геометрии Лобачевского и Римана. Завершается курс изложением теории геометрических измерений и анализом аксиоматик действующих школьных учебников. С учетом общего характера изложения единого курса геометрии преподавание рассматриваемого раздела имеет свои особенности. Вопросы, связанные с проективными интерпретациями неевклидовых пространств, здесь не рассматриваются, они отнесены в следующий раздел – "Проективная геометрия". Поэтому при доказательстве непротиворечивости планиметрии Лобачевского используется не проективная модель Келли-Клейна, а интерпретация Клейна планиметрии Лобачевского в круге на евклидовой плоскости (см. [2]).

Заключительные разделы курса "Проективная геометрия" и "Дифференциальная геометрия и топология" носят традиционный характер, и их преподавание проводится в соответствии с учебником [2].

Как уже отмечалось, преподавание любого предмета в педагогическом вузе должно носить ярко выраженную профессиональную направленность. В последнее время изучение проблемы профессионально-педагогической направленности процесса подготовки учителей математики составляет целое направление в современной методике преподавания математики высшей школы, начало которому было заложено в статьях [6] и [7]. Изучены основополагающие принципы, характеризующие профессионально-педагогическую составляющую обучения учителей. Одним из них является связь изучаемого предмета с профессиональной деятельностью будущего педагога. На наш взгляд, в силу органической связи педвузовского курса геометрии со школьной математикой, он в большей степени представляет возможности применения этого принципа, чем остальные математические дисциплины. Ясно, что сама структура не является определяющей в постановке профессионально-педагогической направленности читаемого курса. Она только способствует реализации этой проблемы. Здесь приходится решать множество задач, связанных с координацией работы всех кафедр вуза, с реализацией межпредметнымх связей между всеми читаемыми курсами как специального, так и остальных циклов. Многое зависит от культуры как общей, так и математической самого педагога, его эрудиции, таланта, нацеленности на конечный результат преподавания. Самое основное значение имеет общая идеология в подготовке специалистов, которой придерживается высшее учебное заведение, факультет и кафедры.

Литература

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия 1. М.: Просвещение, 1985.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия 2. М.: Просвещение, 1987.
3. Атанасян С.Л. Геометрия 1. Ч. 1 и 2. М.:

Альфа, 1993.
4. Погорелов А.В. Основания геометрии. М.: Наука, 1968.
5. Ефимов Н.В. Высшая геометрия. М.: Наука, 1978.
6. Мордкович А.Г. О профессионально-педагогической направленности математической подготовки будущих учителей // Математика в школе. 1984. № 6. С. 42 - 45.
7. Мордкович А.Г. Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки будущих учителей // Советская педагогика. 1985. № 12. С. 52 - 57.