ISSN 1609-1868

# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

## ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.С.ТОРАЙГЫРОВА

4'2003

ГБ ПГУ
Чит. зал
№ 3

# ПМУ хабаршысы
# Вестник ПГУ

УДК 372.851

# К ВОПРОСУ О МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ

***Е.Е. Солтан***

***Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова***

*Е.Е.Солтанның «Геометрия пәнін оқытудың әдістемелік принциптері» атты мақаласында математика пәнінің мамандарын дайындау барысындағы ұстаздың өз тәжірибесі ортаға салынған. Бұл мәселенің шешімі шығармашылық тұлғаның жүйелі – құралымдық әдіс – тәсіл идеяларын қолдану жолдары арқылы қарастырылған.*

*В статье Солтана Е.Е. «К вопросу о методических принципах преподавания геометрии» обобщается личный опыт подготовки будущих учителей математики в процессе преподавания дисциплин геометрического цикла. Решение данной проблемы рассматривается через реализацию принципа формирования творческой личности путем использования идей системно-структурного подхода.*

*The Soltans article «The problem of methodical principles of teaching geometry» generalizes the personal experience of traning interding teachers of mathematics in the process of teaching subjects of geometrical cycle The Solvation of this problem is studied through the realization of creative personality formation principle using the ideas of system and structural approach.*

Всемерное повышение уровня подготовки и воспитания будущих специалистов является центральной, основополагающей задачей вузов на современном этапе. Без формирования целостной системы приобщения студентов к творческому поиску, без широкого применения эффективных форм взаимодействия учебного и исследовательского процессов невозможно решить эту задачу.

В данной статье рассматривается опыт работы кафедры математики и информатики ПГУ по подготовке учителей математики через преподавание дисциплин геометрического цикла.

Основное призвание вузовского преподавателя геометрии при подготовке учительских кадров в том, чтобы вооружить будущего специалиста основополагающими идеями этой науки, раскрыть структуру объединенного курса геометрии и его разделов, взаимодействие этих разделов, показать сильные и слабые стороны применяемых методов в геометрии, продемонстрировать органическую

связь вузовского и школьного курсов. Будущий учитель математики должен быть хорошо знаком как с групповой, так и со структурной точкой зрения на геометрию, иметь общее представление об элементах многомерной геометрии аффинного и евклидова пространств, уметь использовать знания топологии при определении линий, поверхностей и геометрических тел.

В основе курса геометрии в вузе должна лежать достаточно устоявшаяся аксиоматика, из которой естественно можно было бы получить любую возможную аксиоматику школьного курса геометрии. По этой причине особая роль здесь отводится аксиоматике Г. Вейля.

Проводимое кафедральное исследование строится с учетом пяти факторов:

– место геометрии в системе формирования специалиста;

– необходимость повышения методического уровня преподавания;

– внедрение проблемного обучения;

– использование внутрипредметных и межпредметных связей;

– вовлечение основной части студентов в активную творческую работу.

Все принципы обучения можно объединить в один общий принцип, вытекающей из цели современного обучения – принцип формирования творческой личности. Если принять его в качестве основополагающего в постановке вузовского преподавания, то это естественно повлечет за собой конкретные изменения в частных методиках. В качестве примера рассмотрим опыт работы нашей кафедры.

Мы считаем, что главной особенностью нынешнего специалиста является наличие у него творческого мышления. Следует заметить, что вопрос о формировании и развитии творческого мышления крайне широк, поэтому затронем лишь одну из важнейших черт такого мышления – системности. Через использование идей системно-структурного подхода мы определяем основной путь формирования этого творческого мышления.

Неотъемлемым признаком системности мышления является его многосторонность. Ведь системность означает, что все его элементы связаны и между собой, и с другими знаниями, имеющими какое-либо отношение к данному объекту. В связи с этим возникает вопрос: как строить обучение, чтобы сформировать у будущего специалиста творческое мышление и научить его использовать эти качества в познавательной и исследовательской деятельности? Достигается эта цель во всех звеньях учебного процесса – его содержанием, методами, средствами, формами обучения и контроля знаний. И хотя все выше перечисленные звенья воздействуют на обучающегося не обособленно, а во взаимосвязи, мы считаем целесообразным рассматривать их роль и особенности по отдельности.

Одна из идей использования системного подхода в обучении заключается в том, что фундаментальная учебная дисциплина рассматривается как система, в

общих чертах повторяющая систему самой науки, ее связи с другими науками. Это означает, что курс геометрии строится на базе переноса системы и структуры изучаемой науки на систему и структуру преподаваемой дисциплины. Мы исходим из того, что если перед студентом раскрыть структуру содержания изучаемой науки в виде системы основных геометрических учений, отразив это в содержании и построении программы, лекционного курса, подчинив этому организацию семинарско-практических занятий, самостоятельной работы студентов, контроля за усвоением знаний и использование современной вычислительной техники, - то это непременно приведет к формированию у студентов системного мышления.

Важнейшим принципом отбора материала считаем использование внутрипредметных связей нынешнего объединенного курса геометрии. Преподаватель должен подчеркивать глубокое родство классических геометрий, имеющих, как известно, общее проективное ядро. Более того, программа современного курса – и это очень важно – позволяет показать будущему учителю математики и физики, что евклидова, аффинная и проективные геометрии, различные неевклидовы геометрии – все они укладываются в одну дисциплину – линейную алгебру современной математики.

Взаимосвязь различных геометрий обнаруживается и при рассмотрении интерпретаций, свидетельствующих об относительной непротиворечивости той или иной геометрии. Известные модели Пуанкаре, Клейна геометрии Лобачевского, интерпретация проективной плоскости в виде связки прямых или полусферы с отождествленными диаметрально противоположными точками строятся на материале евклидовой геометрии.

Помочь преподавателю геометрии в решении стоящих задач может использование межпредметных связей в преподавании своего курса. Каждый учебный предмет следует рассматривать как элемент всей системы дисциплин, включенных в учебный план. Поэтому содержание курса геометрии в значительной мере определяется его связями с дисциплинами специализации, с теми типовыми задачами, которые должен решать будущий специалист. Осуществляя межпредметные связи, уместно подчеркнуть, что геометрия Евклида выводится из геометрии Лобачевского как предельный случай и что обе геометрии имеют общую часть, названную Я. Больяи абсолютной геометрией.

Особое значение для будущего учителя имеет преподавание с учетом ее связи с физикой. Геометрия дает не только аппарат (метод координат, векторный и тензорный анализ и т.д.) для изучения физических явлений, но и сама является в известной степени частью физики. Поэтому на лекциях и практических занятиях необходимо использовать материалы конкретного физического и технического

содержания. Оправданным считаем и прием «офизичивания» отдельных геометрических задач. При изучении векторной алгебры и векторного анализа естественно указываем, что вектор в физике может интерпретироваться как сила, скорость, ускорение, перемещение, момент силы, как количество движения и т.д. При рассмотрении кривых и поверхностей второго порядка обращаем внимание на то, что некоторые из них обладают свойствами, находящими применение в физике и технике.

Очевидна, наконец, связь геометрии и алгебры. Алгебраизация сегодня является отличительной чертой геометрии. В рамках курсов геометрического характера особое внимание уделяется выявлению роли содержательных и формальных аксиоматик в научном познании. В разделе «Основания геометрии» на примерах аксиоматик Евклида и Лобачевского обосновывается важность постановки проблем непротиворечивости и независимости. Основательное знакомство с многообразием моделей неевклидовых геометрий, обзорный взгляд на аксиоматику Гильберта (наряду с детальным изучением аксиоматики Г. Вейля) прямым путем приводят студентов к постижению идей современного аксиоматического метода. Важно показывать, что соединение аналитической геометрии с дифференциальным исчислением весьма упрощает и делает современным решение многих задач.

Формирование системного мышления студентов предполагает, что они и сами должны активно использовать элементы системы, а также системообразующие связи в постановке и решении проблем. Опыт показывает, что внутрипредметные связи вполне доступны самостоятельной учебной деятельности студентов.

Следует отметить, что системно-структурный подход предполагает включение в содержание обучения методологических знаний. По этой причине наши студенты в курсе геометрии такие необходимые сведения о способах получения новых знаний получают.

Отобрать и обработать предметное содержание учебного курса еще недостаточно для формирования у студентов системных знаний и начальных навыков системного мышления. Более важно разработать пути усвоения курса. Решаем мы эту задачу на основе деятельностного подхода к обучению, в частности положений теории поэтапного формирования умственных действий. Рассматривая процесс учения как деятельность, мы стремимся наметить и продумать такие виды самостоятельной деятельности обучаемых, которые бы заставляли их целеустремленно усваивать выделенное содержание обучения. И здесь для полноценного формирования знаний обучаемых необходимо придерживаться следующей последовательности этапов. Первый этап призван создать мотивацию

для последующих действий. Студенты получают разъяснения о целях и условиях выполнения этих действий. Осуществляется такой этап в основном на лекциях или во время вступительных бесед. Для формирования действий в материальной (эксперимент, постановка опыта) или материализованной (работа с моделями) формах предназначен второй этап. Этот этап в основном проходит на семинарско-практических занятиях. На третьем этапе идет формирование действий обучаемых, связанных с речью. Для этих целей на семинарско-практических занятиях предусматривается выступление студентов, проводятся письменные аудиторные работы или заслушиваются отчеты по результатам выполнения внеаудиторных заданий. Четвертый этап связан с процессами, скрытыми от преподавателя. Здесь происходит развитие мышления обучаемых в ходе самостоятельной внеаудиторной работы студентов.

Формируя активное самостоятельное мышление студентов, важно провести каждое новое знание последовательно через все перечисленные этапы. Если же говорить о создании творческого системного мышления, то особая роль должна отводиться первому и четвертому этапам. В качестве мотивации изучения геометрии используются межпредметные связи и широкое применение метода проблемного обучения. Мотивационный этап настолько важен в познавательной деятельности, что он должен пронизывать все последующие этапы.

Системный подход предполагает внедрение некоторых новых приемов в тех случаях, когда создается и разрешается проблемная ситуация. Надо помнить, что любое знание системно, и отсутствие даже одного элемента в системе знаний, хотя бы одной связи в его структуре порождает проблемную ситуацию. Особенность геометрической науки в том, что она предоставляет огромный простор для преподавателя в части постановки учебных проблемных ситуаций.

Особое внимание заслуживает четвертый этап, на котором формируются умственные действия. Объясняется это тем, что требования системного, многостороннего подхода к процедурам учебной работы делают необходимым обучение на основе широкого использования речевой деятельности студентов. Будущий педагог обязан владеть не только фактическим материалом, но и уметь доступно и научно излагать положения геометрии своим ученикам. В связи с этим на семинарско-практических занятиях стали нормой проводимые дискуссии по изучаемым вопросам, совместное обсуждение студентами высказываемых мнений. Если учесть, что такие виды работ требуют много времени и не позволяют охватить сразу всех обучаемых, то мы стали часто практиковать проведение письменных работ студентов. Чаще всего такие «геометрические сочинения» посвящаются описанию геометрических объектов, объяснению причин осуществимости или

неосуществимости тех или иных положений в конкретных геометрических пространствах, решению задач на построение с подробным описанием хода решения, систематизации и классификации свойств возможных операций в том или ином геометрическом пространстве, определению основных понятий и т.п. Такие «геометрические сочинения» позволяют развивать не только логическое и пространственное мышление студентов, но и служат средством контроля и диагностики сформированности заданных качеств мышления. Первокурсникам в первый месяц обучения мы предлагаем написать сочинение на тему «Все, что знаю о неевклидовых геометриях». Как правило, студенты пишут обычно всего несколько фраз, располагая их без какой-либо системы. После завершения курса геометрии тем же студентам предлагается тема «Системное описание неевклидовых геометрий». Сравнение двух сочинений неизменно показывает не только приобретение студентами солидного запаса знаний, но и овладение навыками системного подхода.

Значительный вклад в формирование творческого мышления обучаемых вносит процесс решения задач на построение. Каждая такая задача требует самостоятельного привлечения каждым студентом новых знаний и активного коллективного обсуждения результатов. Опыт показывает, что некоторое вытеснение расчетных задач познавательными не только не снижает умения студентов решать первые из них, а наоборот, даже усиливает его. Подтверждается мысль о том, что познавательные задачи развивают геометрическое мышление и способствует формированию умений решать расчетные задачи.

Заслуживает внимания ситуация, когда первокурсникам предлагаются задачи с недостатком или избытком информации. Первая реакция такова, что студенты считают их нерешаемыми. Позже студенты через поиск недостающей информации в справочниках достаточно легко решают этот класс задач. Труднее обучаемые справляются с задачами, в которых присутствует избыток информации. В целях оказания помощи студентам в овладении этого вида познавательной деятельности начата работа по созданию учебного пособия с условным названием «Познавательные задачи по геометрии».

Данная статья затрагивает лишь некоторые принципы и пути воспитания творческого геометрического мышления с помощью методов теории систем и поэтапного формирования умственных действий. Творческие возможности человека безграничны и столь же многочисленны те приемы, которые могут быть на вооружении вузовского преподавателя, для формирования молодых специалистов с творческим мышлением.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и ее преподавание. –М.: Наука, 1985.–176с.

2. Методологические проблемы преподавания математики. Сборник научных трудов. – М.: Центральный совет философских (методологических) семинаров при Президиуме АН СССР.–1987.– 152 с.