

ВЛИЯНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ НА РАЗВИТИЕ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ИНТЕРЕСА К НАУКЕ

Г.А. Попова

В условиях экономических реформ, происходящих в России, необходимости развития промышленности на новом техническом уровне вопрос о качестве инженерного образования становится очень важным, так как происходит переоценка роли инженера в современном обществе. Современному обществу нужен специалист самостоятельно и критически мыслящий, умеющий видеть и творчески решать возникающие проблемы. Будущий специалист должен сочетать профессиональную мобильность со знаниями основ наук, ответственно и творчески относиться к труду. Содержание образования будущего инженера определяется не только требованиями сегодняшнего дня, но и перспективами развития науки, техники, производства, которые в значительной мере обусловлены взаимосвязями наук, контактами различных областей знаний. Возрастающая необходимость использования на производстве теоретических знаний вызывается постоянным усложнением технических устройств, внедрением сложных технологических процессов, появлением новых материалов, без знания особенностей которых невозможно грамотно выполнять работу. Инженер, приходящий на производство, должен уметь рационально планировать свой труд, принимать самостоятельные решения в неожиданно возникающих ситуациях, выявлять скрытые резервы производства, применять новые прогрессивные приемы. Творческое осуществление этих функций невозможно без глубоких и прочных знаний по математике, физике, химии, общетехническим и специальным предметам.

Формирование творческого технического мышления определяется особенностями преобразования научных знаний в учебный материал и подбором методов, помогающих выработать умения решать новые проблемы и способствующие более продуктивной умственной деятельности.

Математика в техническом вузе занимает двойственное положение: с одной стороны, она является методологической основой как естественнонаучных, так и общетехнических и специальных дисциплин; с другой стороны, для большинства специальностей технических вузов математика не является

профилирующим предметом. Студенты младших курсов воспринимают ее как абстрактную дисциплину, которая в дальнейшем не может пригодиться для изучения специальных предметов. Такое восприятие обусловлено тем, что курс математики не достаточно снабжен практическими приложениями, а также тем, что студенты еще не обладают знаниями по специальным дисциплинам, которые показывают связь математики с будущей профессией.

Таким образом, необходимо интегрировать курс математики с циклом профессиональных дисциплин. Интеграцию можно осуществить, придавая математическому обучению профессиональную направленность.

Одним из направлений реализации профессиональной направленности обучения математике в техническом вузе является разработка и решение задач, находящихся на стыке различных дисциплин и имеющих прикладной характер для конкретных специальностей, в частности, для инженеров-строителей.

Отечественной и зарубежной школой накоплен богатый опыт в обучении математике через задачи. Для того чтобы подчеркнуть важность понятия «задача», остановимся на подходах к ее определению. В словарном определении задача рассматривается как:

- 1) поставленная цель, которую стремятся достигнуть;
- 2) поручение, задание;
- 3) вопрос, требующий решения на основании определенных знаний и размышлений (математическая задача, логическая задача, письменная задача);
- 4) один из методов обучения и проверки знаний и практических навыков учащихся, применяемый во всех типах общеобразовательных и специальных учебных заведений. Важно, что при таком подходе задача выступает как цель. Задание, вопрос, проблема, метод обучения и контроля.

Деятельность студентов по решению различных задач обладает рядом особенностей. Учебная деятельность – это деятельность, направленная на приобретение теоретических знаний по определенному предмету и общих приемов решения связанных с ним задач. Учебная задача является основным

ВЛИЯНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ НА РАЗВИТИЕ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ИНТЕРЕСА К НАУКЕ

структурным компонентом этой деятельности. «Ее цель- развитие ученика, подведение его к овладению обобщенными (основными) отношениями в рассматриваемой области, т.е. к усвоению и овладению новыми способами действий» [1]. Учебная задача формулируется для студентов в виде обобщенного учебного задания и решается через систему учебных заданий, которые выполняются при решении конкретных предметных задач (в частности, математических). Причем учебные математические задачи являются «важнейшим средством формирования системы основных математических знаний, умений и навыков, ведущей формой учебной деятельности в процессе изучения математики, средством их математического развития» [2].

При построении задач, по мнению Е.И. Машбиц, необходимо соблюдать следующие требования:

1. Конструироваться должна не одна отдельная задача, а система задач. Это требование следует из того, что полезно говорить о той или иной задаче, а тем более ее развивающем характере, можно только в том случае, если известно ее место в системе задач, предназначенной для достижения некоторой конкретной цели (множества целей). Вне этой системы никакой оценки ей дать нельзя: одна и та же учебная задача может оказаться и полезной и бесполезной в зависимости от того, какие именно учебные задачи ей предшествовали, и какие будут решаться позже нее.

2. При конструировании системы задач надо стремиться, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших учебных целей, но и отдаленных.

3. Учебные задачи должны обеспечивать усвоение системы средств, необходимой и достаточной для успешного осуществления учебной деятельности.

4. Учебные задачи должны конструироваться так, чтобы соответствующие средства деятельности, усвоение которых предусматривается в процессе решения задачи, выступали как прямой продукт обучения [3].

Мы считаем, что во время обучения в вузе деятельность студента в процессе решения задач должна носить квазипроизводственный характер. Специалист черпает задачи в реальных производственных ситуациях, затем по мере их творческого осознания и преобразования ситуации он переходит к модели этой ситуации, что, по сути, является постановкой задачи. После решения задачи готовые результаты в качестве познанных си-

туации должны быть соотнесены с действительностью, стать руководством к действию.

В этом аспекте под учебной задачей будем понимать порожденную обучением модель такой реальной ситуации, которая носит для субъекта проблемный характер и позволяет в процессе решения формировать профессионально значимые качества личности.

В процессе построения учебной задачи необходимо учитывать следующие этапы:

1. Задача должна служить описанием реальной ситуации (в технологическом процессе, на производстве), отражающей профессиональную направленность будущего специалиста.

2. В процессе осмысления задачи основной акцент должен быть направлен на формирование профессионального мышления и деятельности специалиста.

3. Формулировка задачи в терминах «известно – требуется найти», определение переменных, функций, формул и т.д.

4. Нахождение алгоритма решения задачи, обращение к учебной, научной и справочной литературе.

5. Выбор средств для решения задачи и получение результатов.

6. Контроль за достоверностью полученного решения.

7. Корректировка исходных данных, в результате анализа использованного решения.

Процесс разработки, конструирования задач самими обучаемыми становится одним из моментов роста будущего специалиста, деятельность студента носит квазипроизводственный характер, потому что разрешение конкретной ситуации моделирует деятельность специалиста в реальной обстановке и делает эту деятельность творческой, многовариантной. Учебная задача ставит студента в активную позицию в процессе обучения и усвоения, превращает из объекта в субъект, где учение – активная, сознательная, творческая деятельность. Изучая, перефразируя и упрощая, объясняя самому себе возникающую перед ним задачу, студент не только познает сам предмет задачи, но и участвует в изменении самого себя как будущего специалиста, формируется как субъект учебно-познавательной и предметно-преобразующей деятельности. В процессе этой деятельности создаются объективные предпосылки для развития у будущего специалиста рефлексии, направленной на технологию производственной деятельности.

Задачи в профессиональном обучении должны строиться с учетом контекстного подхода, который предполагает сокращение разрыва между «искусственностью» учебных процедур и реальной производственной деятельностью конкретного специалиста. С этой целью каждому преподавателю необходимо провести анализ своего предмета с тем, чтобы выявить абстрактные, искусственно упрощенные задачи, а затем проводить структурную перестройку программного материала, ориентировать его на профессиональную деятельность, давать в контексте инженерных, экономических и тому подобных задач.

В совокупности учебные задачи должны представлять определенную систему, соответствующую избранной методике и отвечающую определенным целям обучения. Основным дидактическим требованием к системе задач является постепенное усложнение связей между величинами и понятиями, характеризующими процессы или явления, описываемые в задачах. Каждая задача должна способствовать совершенствованию знаний студентов, углублять понимание связей между величинами, процессами, явлениями, конкретизировать понятия и раскрывать новые их черты, учить использованию полученных знаний.

Главное в решении задачи – это не тематические действия для нахождения ответа (хотя и это важно), а мысленное составление плана ее решения. При решении задач нужно приучать студентов мыслить не конкретными числовыми величинами, а решать задачи в общем виде.

Студенты изучают большое количество предметов, у них формируются разнообразные умения и навыки. Все это должно восприниматься как единый взаимосвязанный комплекс. Однако студенты обычно не соотносят знания, полученные на занятиях по различным предметам, не устанавливают связей между ними. Они воспринимают и усваивают материал каждого предмета в соответствии с той логикой, какую предлагает им учебник или преподаватель. Поэтому необходима целенаправленная работа всех преподавателей, система продуманных дидактических приемов, которые способствовали бы установлению этих связей в сознании студентов.

Одним из важных условий прочности и действенности формулируемых у студентов знаний, умений и навыков является осуществление межпредметных связей в процессе преподавания различных предметов.

Межпредметные связи в их конкретном значении следует понимать как выражение фактических связей, устанавливаемых в процессе обучения в сознании обучающегося между различными учебными предметами. Межпредметные связи – явление многогранное, разнохарактерное, разнофункциональное.

Для правильного понимания существа межпредметных связей необходимо иметь в виду, что они имеют две стороны. Условно назовем их объективной и субъективной. Объективная сторона межпредметных связей находит отражение в определении содержания обучения и учитывается при разработке учебных планов и программ, составления учебников, учебных и методических пособий по соответствующим учебным предметам. Эта сторона межпредметных связей определяет такой подход к отбору и расположению учебного материала, при котором знания, полученные студентами при изучении одного или нескольких предметов, являются основой для изучения других или закрепляются при их изучении. Межпредметные связи проявляются в единстве трактовки аналогичных понятий, раскрываемых в программах и учебниках взаимосвязанных предметов, в рациональном отборе учебного материала, в базировании его на одних и тех же основополагающих законах и теориях. Субъективная сторона межпредметных связей говорит о том, как они осуществляются непосредственно в ходе учебного процесса и, прежде всего, при сообщении новых знаний.

Одной из форм осуществления межпредметных связей являются задачи межпредметной направленности, требующие для составления, решения и анализа привлечения и использования знаний различных предметов. Такая форма установления межпредметных связей имеет, на наш взгляд, некоторые преимущества, в частности:

1. Межпредметные задачи достаточно полно отражают соотношение между межпредметными связями и дидактическими принципами обучения.

2. При осуществлении межпредметных связей ранее изученные на других предметах понятия и законы должны органически включаться в систему знаний, которая является содержанием изучаемого в данный момент учебного предмета. Задачи межпредметной направленности в наибольшей степени удовлетворяют данному требованию.

3. Постановка и решение таких задач – один из действенных методов, с помощью ко-

ВЛИЯНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ НА РАЗВИТИЕ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ИНТЕРЕСА К НАУКЕ

того можно возбудить активность процесса познания студентов, заинтересовать их предметом, то есть создать положительную мотивацию на процесс обучения.

Остановимся подробнее на задачах с межпредметным содержанием, которые в нашем понимании являются задачами, находящимися на стыке различных дисциплин. К межпредметным задачам можно отнести задачи, которые требуют подключения знаний из различных предметов или составленные на материале одного предмета, но используемые с определенной познавательной целью в преподавании другого предмета, например, математики и физики, математики и инженерных дисциплин. Примером таких задач, могут служить математические задачи, связанные со строительной механикой.

Разделение на обычные задачи и межпредметные задачи можно считать весьма условными, так как нет задач, не использующих в той или иной степени знания других предметов. Однако данные задачи, по нашему мнению, должны отвечать следующим требованиям, обоснованными в исследованиях П.Н.Новикова:

а) они должны иметь большую практическую направленность;

б) при их анализе и решении необходимо привлекать и использовать знания и методы по общеобразовательным предметам;

в) они должны быть рассчитаны на разнородную подготовку студентов, и учитывать их индивидуальные особенности, что способствует:

- повышению эффективности теоретической подготовки студентов;
- отработке и развитию техники вычислений;
- развитию аналитического и творческого мышления;
- приобщению к научно-исследовательской деятельности.

Межпредметные задачи можно разделить на следующие виды: репродуктивные задачи, задачи эвристические, творческие задачи, научно-исследовательские задачи.

Каждый вид задачи имеет собственный подход к решению и требует определенных умений. Решение репродуктивных задач основано на применении четких, заранее известных алгоритмов; эвристические задачи предусматривают использование в решении некоторых указаний-рекомендаций, сформированных в ходе решения других задач; творческие задачи содержат в своем решении нестандартные подходы и методы; решение на-

учно-исследовательских задач предполагает самостоятельную выработку алгоритма действий и достаточно свободное владение научными методами.

Рассмотрим подробнее научно-исследовательские задачи. Для начала остановимся на трактовке исследовательских задач в современных подходах в педагогике и психологии. Так, Н.М. Яковлева рассматривает исследовательские задачи как такие, в ходе которых учащиеся (студенты), разрешая познавательные проблемы, используют известные или осваивают новые методы и приемы исследования и в результате приходят к самостоятельным выводам, представляющим интерес для теории и практики [4].

По определению В.В.Успенского, исследовательская задача: «... это такие вопросы и задания учителя, или вопросы вытекающие из личных познавательных побуждений ученика, которые вызывают его активную творческую познавательную деятельность, направленную на решение познавательных проблем, на самостоятельное открытие, осуществляемое путем постановки опытов, сбора фактов, анализа и обобщения знаний»[5].

По мнению многих ученых, наличие гипотезы является главным признаком исследовательской задачи (Ю.К. Бабанский, И.Я. Лернер, Л.А. Микешина, В.В. Успенский, Т.И. Шамова, Н.М. Яковлева). Как считают В.В. Успенский и Н.М. Яковлева, исследовательская задача является как бы обобщающим понятием, включающим в себя как признаки познавательной, так и проблемной задачи, которая, по В.В. Успенскому, является разновидностью исследовательской. Т.И. Шамова полагает что, исследовательская задача характеризуется тем, что ее решение должно осуществляться поисковым путем, т.е. через деятельность, направленную на разрешение учебно-познавательной проблемы с использованием исследовательского метода как совокупности приемов организации поисковой деятельности учащихся, причем через такие приемы, которые соответствуют методам данной науки [6].

Е.А. Шашенкова считает, что исследовательская задача – это специфический тип задачи, направленный на разрешение проблемы, определенной в ходе анализа возникших познавательных и практических трудностей (затруднений), основанных на обоснование и доказательстве гипотезы, требующей самостоятельного поиска решения задачи, с использованием известных или новых научных методов и приемов исследования, а также

самостоятельного вывода, представляющего интерес для теории и практики [7].

Исследовательская задача должна быть направлена на формирование знаний, понятий, усвоение научных фактов, развитие причинно-следственного мышления; выявление противоречий между известным и искомым и преобразование исследуемого объекта; активизацию интеллектуальной деятельности через применение приобретенных знаний к решению новых задач.

Научно-исследовательские задачи направлены на организацию самой исследовательской деятельности. Их решение предполагает свободное владение методологией науки. Данный тип задачи совершенствует умения использовать методы научного познания, прогнозировать дальнейшее развитие науки, производства, самостоятельно поставить научный эксперимент, обработать и обобщить результаты, самостоятельно разработать методику решения исследовательской задачи.

Результатом решения исследовательских задач являются исследовательские умения. Под исследовательскими умениями будем понимать сознательное владение совокупностью операций, являющихся способами осуществления умственных и практических действий, составляющих исследовательскую деятельность. К таким исследовательским умениям можно отнести следующие:

- умение видеть, понимать и объединять содержание, причины и следствия, процесс возникновения и развития того или иного явления;
- умение поставить цель и сформулировать задачи исследования;
- умение критически анализировать информацию, давать ей оценку;
- умение выявить противоречие и сформулировать проблему;
- умение осуществлять библиографический поиск, получать и обобщать информацию по вопросу;
- умение выдвигать и проверять гипотезу;
- умение отбирать, конструировать способы действий в ходе исследования;
- умение выводить конкретное содержание из общих положений;
- умение логически осмысливать и обосновывать пути решения;
- умение осуществлять самоконтроль в ходе работы и корректировать ее.

Классифицируя и иерархизируя межпредметные задачи, мы придерживались

требований, разработанных учеными (Г.А. Балл, Г.М. Бухарова, М.А. Галагузова, Н.М. Яковлева), а именно, что при составлении системы задач необходимо учитывать: система задач должна сочетать в себе различные типы самостоятельной работы – репродуктивного, поискового, творческого; каждая последующая задача, входящая в иерархическую систему, должна быть взаимосвязана с предыдущей задачей; система задач должна способствовать формированию глубоких, прочных знаний, профессиональных умений и навыков; все задачи иерархии должны способствовать активной мыслительной деятельности студентов; система задач должна строиться на основе возрастающей познавательно-поисковой сложности их выполнения, которая достигается за счет усложнения содержания и изменения способа руководства; система задач должна быть максимально приближена к будущей специальности студентов; система задач должна давать студентам возможности проявить свои способности и совершенствовать их.

Наш опыт показывает, что при решении межпредметных задач особую значимость имеет осознание студентом совершаемых действий и анализ получаемых результатов в соответствии с общей познавательной целью, а также закрепление обобщенных и синтезированных действий, которые приносят результат. Анализ через синтез, пронизывая весь процесс восприятия и решения межпредметной задачи, приводит к формированию обобщенных моделей мышления. В процессе решения задач у студента формируются новые осознанные знания, то есть они становятся более глубокими. В дальнейшем достигается их гибкость, которая является одним из наиболее трудно формируемых качеств. Решение таких задач вырабатывает у студентов навыки применения математических знаний к исследованию самых разнообразных объектов в изменяющихся условиях. По этой же причине достигается и оперативность: многократное применение математических знаний развивает способность студентов формулировать их компактно, уплотно, свернуто. Студенты самостоятельно устанавливают новые связи между усвоенными знаниями, а также между ними и новыми, что свидетельствует о достижении более высокой степени систематичности знаний.

Мы считаем, что межпредметные задачи способствуют приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности, а также систематизируют, закрепляют и расширяют

ВЛИЯНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ НА РАЗВИТИЕ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ИНТЕРЕСА К НАУКЕ

теоретические знания и умения студентов, развивают интерес к научному поиску, понимание связи науки и практики, так как:

- усиливают процессы творческого мышления студентов;
- позволяют рассматривать известные положения критически с их последующим анализом;
- заставляют разрабатывать собственный алгоритм решения задач, обосновывать его, вносить корректировки;
- побуждают к самостоятельному поиску дополнительных источников информации (научные статьи, журналы и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Епишева О.Б., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990.

2. Оганесян В.А., Колягин Ю.М. и др. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика. Учеб. пособие для студентов физмат. факультетов пединститутов. – М.: Просвещение, 1980.

3. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – М., 1987.

4. Яковлева Н.М. Формирование исследовательских умений у студентов педагогического вуза: Дисс...канд. пед. наук. – Челябинск, 1977.

5. Успенский В.В. Школьные исследовательские задачи и их место в учебном процессе: Дисс...канд. пед. наук. – М., 1967.

6. Шамова Т.И. Проблемность – стимул познавательной активности // Народное образование, 1966, № 3.

7. Шашенкова Е.А. Задача как средство обучения исследовательской деятельности студентов колледжа: Дисс...канд. пед. наук. – М., 2001.