

дисциплинам, так как в большинстве случаев содержание копилки требует дополнительной работы с различными литературными источниками.

6. Должна существовать договоренность с кафедрами по вопросу оказания необходимой помощи студентам по формированию педагогической копилки.

### **Литература**

1. Безрукова В.С. Деятельность и личность инженера – педагога: Тез. докл. к совещанию исполнителей НИИ по проблемам инж.-пед. образования / Свердлов. инж.-пед. ин-т. Свердловск, 1989, С.120.

2. Безрукова В.С. Педагогика / Свердлов. инж.-пед. ин-т. 1994. С. 339.

3. Вопросы педагогики высшей школы и частных методик: Сб. // Под ред. З.Г.Кашаева. Вып. 2. Уфа, 1978. С. 150.

4. Скаткин М.Н. О дидактических основах связи обучения с трудом учащихся. М.: Учпедгиз, 1960.

5. Тамарин В.Э. Психолого-педагогические проблемы подготовки специалиста. Ярославль, 1983. С. 50.

*Г.Д.Бухарова, Е.Н.Литвинова, М.Г.Дунаева*

### **ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА - ПЕДАГОГА**

Общая и специальная отраслевая подготовка составляет предметную основу деятельности инженера-педагога и может быть разделена на общую (общеинженерную) и специальную (собственно инженерную, профилируемую). Инженер-педагог и инженер должны иметь разную инженерно-техническую подготовку, что вытекает из различий в их деятельности. Основа инженерного труда - применение инженерных знаний для создания технических объектов. Основу деятельности инженера-педагога составляет проектирование процесса подготовки квалифицированных рабочих (станочников, слесарей, наладчиков и т.д.) для определенной отрасли производства. Это предполагает, что от инже-

нера-педагога требуются знания в сфере конкретного производства, особенно техники и технологии, на определенном инженерном уровне.

*Общеинженерная подготовка - это система знаний и умений, являющихся как фундаментом для получения различной специальной инженерной подготовки, а в ряде случаев и специальной профессиональной подготовки, так и базой для формирования инженерного мышления.*

Этот комплекс знаний формируется при изучении следующих дисциплин: "Технология конструкционных материалов", "Материаловедение", "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения", "Электротехника, электроника, электромеханика", "Прикладная механика", "Инженерная графика", "Прикладная экономика", "Информационные технологии". Но для профессионально-педагогического образования эта подготовка может быть и специально-профессиональной, так как выпускники профессионально-педагогического вуза преподают эти дисциплины в начальных и средних профессиональных учебных заведениях.

Поскольку возрастает потребность народного хозяйства в рабочих кадрах высокой квалификации по самым разнообразным и все более сложным, интегрированным профессиям, инженерно-техническая подготовка должна обеспечивать инженеру-педагогу возможность вести обучение по нескольким рабочим профессиям одной отрасли производства. Это, в свою очередь, требует расширения его инженерного кругозора, фундаментализации общенаучной подготовки, т.е. обучение следует проводить на уровне дидактических принципов и общеметодических подходов, а не на уровне приемов и "рецептов". Так, при подготовке наладчиков станков и манипуляторов с программным управлением инженеру-педагогу необходимы основательные знания в самых разнообразных инженерных областях: в механике, гидравлике, электронике, металловедении, технологии механообработки и др. По всем этим разделам инженерного дела в технических вузах готовятся специалисты.

Обеспечить необходимую для инженера-педагога инженерно-техническую подготовку можно только за счет уменьшения времени на изучение многообразных методов решения частных инженерных проектных задач и широкой интеграции изучаемых дисциплин.

Чтобы рассматривать вопрос о месте общеинженерных дисциплин в профессионально-педагогическом образовании, прежде всего необходимо выделить те принципы, которые определяют содержание общеинженерной подготовки. Для этого следует остановиться на главных отличиях профессионально-педагогического образования от инженерно-технического, с одной стороны, и педагогического - с другой. Основное отличие, обусловленное многопрофильностью специалистов на базе относительно единой подготовки, состоит прежде всего в более широкой специальной подготовке. Профессионально-педагогическое образование не может строиться на узкой профильной специализации, так как одними из требований к инженеру-педагогу являются его маневренность и универсализм. Однако чрезмерное расширение сферы специальной подготовки приведет к выпуску некомпетентных специалистов, знающих "все обо всем" и ничего конкретно. Оптимальный диапазон специальной подготовки должен определяться исходя из общности общеинженерной и общеспециальной базовой подготовки для всех включенных в специализацию инженерных областей [1]. Общеинженерные и общеспециальные дисциплины занимают центральное место в подготовке инженеров-педагогов как инженеров широкого профиля. Поэтому они должны определяться исходя из потребностей всех включенных в специализацию направлений инженерной подготовки.

Преподавание инженерных дисциплин в инженерно-педагогическом вузе имеет свою специфику. Как отмечает В.А.Жуков, специальная подготовка носит многопрофильный характер и требует, чтобы содержание и методика преподавания общеинженерных дисциплин отличались от принятых в технических вузах [2]. В профессионально-педагогическом вузе общеинженерные дисцип-

лины выполняют не только общеобразовательную функцию, но и роль связующего звена между всеми многочисленными направлениями специальной инженерной подготовки.

В условиях профессионально-педагогического вуза большое значение имеет построение обучения на основе принципа системного подхода. Необходимо, чтобы системный подход органически пронизывал весь процесс обучения, преломляясь в каждой дисциплине. Для каждой специализации должны быть сформулированы системообразующие признаки. Построение общеинженерных и специальных дисциплин должно быть направлено на развитие этих признаков, связывающих получаемые знания в единую стройную систему. Поэтому в общеинженерном цикле дисциплины должны рассматриваться не в классическом виде, изолированно друг от друга, а во взаимосвязи. Мы считаем, что этот подход позволит так организовать обучение, что студенты вместо совокупности разрозненных знаний будут получать умения и навыки путем целостного анализа широкого круга профессиональных проблем. При таком подходе автоматически решается проблема межпредметных связей, так как она непосредственно заложена в самом построении курса.

Общеинженерная подготовка призвана обеспечить развитие у будущего инженера-педагога способности самостоятельно овладевать научно-технической информацией, расширять свой технический кругозор, умения обслуживать различные технические устройства. Наряду с этим он должен также приобрести опыт поисковой деятельности в сфере производства, опыт познавательного взаимодействия с различными техническими объектами в условиях проблемной ситуации [3].

Фундаментальная общеинженерная подготовка осуществляется на основе принципа общего политехнизма и учета основных направлений развития науки и техники. Овладение политехническими знаниями в рамках профессиональной подготовки позволит будущему инженеру-педагогу применять их в подготовке

квалифицированных рабочих, поскольку профессиональное образование, как начальное, так и среднее, строится с учетом принципа политехнизма.

Подготовка инженеров-педагогов должна быть педагогически ориентированной, а не копировать инженерное образование. Нам представляется, что психолого-педагогическая подготовка должна стать стержнем, системообразующим элементом, вокруг которого будет строиться вся разносторонняя подготовка инженера-педагога.

Реализация профессиональной целесообразности при подготовке инженеров-педагогов требует включения в содержание обучения как технического, так и педагогического знания. В этих условиях глобальной проблемой является установление взаимосвязи между инженерной и педагогической составляющими системы образования. В рамках этой проблемы особого внимания требуют вопросы, связанные с общеинженерной подготовкой, и среди них – вопрос о несоответствии между существующей общеинженерной подготовкой, призванной дать теоретическую базу специальной инженерной подготовке, и будущей педагогической деятельностью инженера-педагога. По сути, требуется педагогическая направленность общеинженерной подготовки.

Под педагогической направленностью технического знания мы понимаем не только адаптацию технического научного знания к процессу обучения. Педагогическая направленность технического знания - это прежде всего процесс и результат включения в техническое знание элементов педагогического и их интеграция на содержательном и процессуальном уровнях. Педагогическая направленность технического знания может вести к изменению его статуса. При этом техническое знание, в свою очередь, тоже может выступать и как предмет познания, и как средство познания. Причем педагогические и технические знания не могут быть одновременно предметом или средством познания, а выполняют эти функции попеременно. Педагогическая направленность технического знания ведет к его активизации, более глубокому осмыслению и усвоению студентами. Как средство реализации профессиональной целесообразности она

способствует также более глубокой профессионализации политехнических знаний при изучении общетехнических дисциплин и тем самым - формированию мотивации учения.

Педагогическая направленность технического знания предполагает изменение методики преподавания общеинженерных дисциплин во всех его компонентах: целях изучения, содержании, методах обучения, формах и средствах обучения.

Поскольку ведущей деятельностью инженера-педагога является педагогическая, то все дисциплины вуза должны быть ориентированы на нее. Глубокое и прочное овладение педагогическими знаниями, умениями и навыками возможно лишь при их систематическом формировании в ходе изучения всех дисциплин. Важно, чтобы преподавание общеинженерных дисциплин было направлено на формирование у студентов общепедагогических знаний и умений.

Каждую из дисциплин в профессионально-педагогическом вузе, в том числе и общеинженерную, целесообразно преподавать сквозь призму задач методической подготовки будущего инженера-педагога. Применительно к преподаванию отдельной общеинженерной дисциплины можно выделить как минимум два аспекта практической реализации методической направленности.

Во-первых, это педагогически продуманная постановка преподавания, использование современных видов обучения, контроля и самоконтроля. В этом случае процесс преподавания становится образцом методики, которую непроизвольно перенимает студент - будущий преподаватель.

Во-вторых, важную роль играет реализация дидактического принципа систематичности в обучении, в соответствии с которым в содержание дисциплины, кроме предметного знания, вводятся элементы методических знаний.

Говоря об особом значении общеинженерных дисциплин, не следует забывать о том, что излагаемый в них материал содержит основы соответствующих фундаментальных наук. Поэтому выпускник во многих случаях не сможет непосредственно использовать эти знания в процессе преподавания учебных

предметов в начальных и средних профессиональных учебных заведениях, так как степень обобщенности, абстрагирования и глубины излагаемого в них материала значительно меньше по содержанию и объему. В то же время возрастает практическая направленность технических знаний, они приобретают прикладной характер. Отсюда возникает проблема формирования у студентов профессионально-педагогического вуза таких знаний, умений и навыков, которые позволили бы им "переводить" технический материал с одного уровня (научные основы в вузе) на другой (технические и практические основы). Такие знания и умения инженера-педагога названы корреляционными и трансформированными.

Для формирования этих знаний и умений существенное значение отводится курсу "Методика преподавания специальных дисциплин", в котором наряду с основным содержанием излагаются принципы корреляции и трансформации, у студентов формируются умения использовать эти принципы при переходе знаний с одного уровня на другой. Но одному этому курсу не под силу сформировать умения студентов осуществлять эту совершенно необходимую им деятельность. Для этого требуется еще и специальная перестройка содержания общеинженерных дисциплин.

Для подготовки инженера-педагога, обладающего умением трансформировать материал технических предметов с одного уровня на другой в рамках основных средств учебного предмета, особое значение приобретают знания о знаниях, т.е. методологические знания, которые должны быть в явном виде включены в содержание и программы общеинженерных дисциплин. К методологическим знаниям относятся знания структуры курса и логика его построения; вариативность системы построения курса, значение курса и его разделов в системе дисциплин учебного плана, связей курса с другими дисциплинами, структурно-логическая схема курса, структура и логика построения его разделов.

Согласно приведенному выше определению общинженерная подготовка является базой для формирования инженерного мышления. Инженерное мышление - форма отражения действительности, направленная на разработку, создание и применение технических средств и технологических процессов с целью познания и преобразования природы и общества в конкретных исторических условиях.

Прежде всего необходимо отметить, что инженерное мышление по ряду своих характеристик качественно сходно с педагогическим видением мира. Исследователи Н.А.Гришина, Т.В.Кудрявцева, Н.В.Кузьмина, А.И.Щербакова и др. считают, что, как и человек, техника, будучи прямым продуктом человеческой практики, есть явление общественное. Современное инженерное мышление имеет системотехническую ориентацию, исходит из обязательного допущения у системы некоторого множества индивидуальных характеристик и степеней свободы и поэтому отличается вероятностной направленностью [4]. Как и педагог, современный инженер мыслит вероятностно, готов к проявлению внутренней динамичности технического объекта и изменению тактики работы с ним.

Следующая сходная характеристика мышления инженера и педагога - практически преобразовательная направленность: и инженерное, и педагогическое мышление направлено не на созерцательное постижение объективной сущности явления, а на его преобразование. Из преобразовательной природы инженерного мышления следует и другая его особенность - высокая функциональность.

И наконец, есть основание говорить о принципиальном сходстве возможных форм существования и движения инженерной и педагогической мысли. Мысль инженера опирается на эмпирический материал. Она нацелена на внешнюю сторону сущности представленного объекта. И для педагога, и для инженера характерно поведенческое представление о мире, которое оформляется внешне у того и другого по-разному: у педагога - в образах социальной percep-



ции, у инженера - идеографически, в пространственно-временных образах. Несмотря на внешнее различие, это конкретно-образная форма существования профессиональной мысли. Заметим далее, что наряду с идеографической формой инженерное мышление существует в форме логических, количественных, математических понятий.

Итак, в инженерном и педагогическом мышлении выделяется ряд общих характеристик. Это качественный характер мышления, вероятностный подход, практически-преобразовательная направленность, функциональность, эмпиричность и поведенческое представление о мире. Наличие общих характеристик указывает на то, что оба стиля мышления, которыми должен владеть инженер-педагог, имеют объективную основу для высшего уровня взаимодействия - интеграции.

Вместе с тем инженерное мышление имеет ряд отличительных свойств (и далеко не второстепенных), обусловленных особенностями объекта, цели, содержания инженерной деятельности. Среди них прежде всего выделим редукционизм инженерного мышления. Имеется в виду сведение нового явления к уже известному, абстрагирование, выделение только интересующих свойств. Инженером "руководит" внешняя заданная целесообразность, т.е. требования к будущему объекту или технологическому процессу, и потому редукционизм помогает специалисту избежать избыточной по отношению к этим требованиям информации.

Для педагога же целесообразность его действий заключается не только в следовании цели, но и обязательно в точности и полноте рефлексии, иными словами, в том, чтобы увидеть, учесть все объективное богатство конкретной педагогической ситуации, а не сводить его к извне заданным схемам, нескольким положениям и т.д.

Следующей специфической приметой инженерного мышления является количественный подход к миру. Он существует наряду с качественным и выступает как ведущий в инженерной деятельности. Суть количественного ос-

мышления состоит в отвлечении от содержания как от чего-то незначительного. При количественном подходе конкретное представляет собой ценность только в том случае, если оно является широко распространенным. Такой подход в педагогической практике недопустим: педагог имеет дело с сущностью человека, с его личностью, поэтому единичное, немножественное может быть знаком, сигналом о существенном, важном.

Основным отличием инженерного мышления от педагогического выступает ведущий тип мышления. Если любая педагогическая задача требует от педагога эвристического мыслительного действия, то конструкторские и технологические задачи в основном требуют актуализации, дискурсивного, алгоритмического, репродуктивного мышления.

Таким образом, инженерный стиль мышления, кроме сходства с педагогическим, имеет и ряд специфических особенностей, которые явно не отвечают природе педагогического процесса. На наш взгляд, данное противоречие является важной движущей силой развития профессионального сознания инженера-педагога.

В развитии зрелого профессионального сознания инженера-педагога важное место принадлежит формированию инженерно-педагогического стиля мышления, т.е. целостного и очень подвижного сплава исходных стилей - педагогического и инженерного.

### **Литература**

1. Рекомендации по формированию содержания образования инженера-педагога /Сост.Г.А.Карпова, Н.С.Глуханюк, Н.П.Петрова; Свердлов. инж.-пед.ин-т. Свердловск, 1986. 23 с.
2. Жуков В.А. Опыт разработки общеинженерной дисциплины. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. 176 с.
3. Сериков Г.Н. Обучение как условие самоподготовки к профессиональной деятельности. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1985. 137 с.

4. Кудрявцев Т.В., Якиманская И.С. К проблеме изучения технического мышления //Вопр.психологии. 1964. N 4. С.3-19.

*В.В.Литовский*

### **СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Современная концепция подготовки специалистов профессионально-педагогического профиля до сих пор не включает должным образом принцип экологизации образования, что наглядно подтверждается перечнем базовых дисциплин профессионально-педагогических специализаций. В частности, в настоящее время в учебно-тематические планы включены лишь мировоззренческие курсы “Основы экологии” и “Концепции современного естествознания”, явно недостаточные для формирования экологической культуры профессионально-педагогических кадров. Вместе с тем объявленная приоритетной концепция устойчивого экологически сбалансированного развития общества предполагает наличие высокой профессионально-экологической культуры специалистов и соответственно расширение блока профессионально-экологических знаний в учебных программах. К сожалению, системный подход к проблеме экологизации знаний специалистов профессионально-педагогического профиля разработан недостаточно.

В данной работе предлагается двустадийная система формирования экологических знаний профессионально-педагогических кадров. Первая стадия включает экологизацию базовых естественнонаучных дисциплин, вторая – введение специальных профессионально ориентированных экологических курсов и экологизацию традиционных базовых спецкурсов.

Центральной проблемой содержательного плана является выбор подхода к формированию экологической культуры инженеров-педагогов. В настоящее время большинство экологических курсов для непрофильных специализаций ограничиваются глобальным биосферным подходом при рассмотрении явлений