

Н. Ш. Валеева, Г. Н. Ахметзянова, И. И. Фролова

ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНЖЕНЕРА-МЕНЕДЖЕРА ДЛЯ НАУКОЁМКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: технологии обучения, средства обучения, профессиональная компетентность, формирование профессиональной компетентности.

В статье рассмотрена сущность педагогической технологии как характеристики педагогического процесса, сформулированы требования к традиционным и инновационным педагогическим технологиям формирования профессиональной компетентности инженера-менеджера.

Keywords: training technologies, tutorial, professional competence, professional competence formation.

In article the essence of pedagogical technology as characteristics of pedagogical process is considered, requirements to traditional and innovative pedagogical technologies of professional competence formation of the engineer-manager are formulated.

В условиях мирового экономического развития возросла роль наукоемких, конкурентоспособных производств. Неслучайно в Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года одним из приоритетных направлений науки, технологий и техники Российской Федерации обозначено научно-технологическое развитие за счет формирования технологической базы экономики и наукоемких производств[1].

Согласно ст. 48 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации» в обязанности педагогических работников включено применение педагогически обоснованных и обеспечивающих высокое качество образования формы, методы обучения и воспитания[2].

В отличие от традиционной системы, направленной на усвоение определённого набора знаний, умений и навыков, новая модель образования предполагает подготовку выпускников, обладающих необходимым набором общекультурных профессиональных компетенций, дающих возможность им действовать эффективным образом для достижения своих профессиональных целей [7].

В связи с этим, для обеспечения наукоемкого производства высококвалифицированными специалистами нового типа стратегически важным является формирование у них необходимой профессиональной компетентности.

Профессиональная компетентность инженера-менеджера - это основа профессиональной культуры, определяющая направление подготовки в контексте профессиональной деятельности, и отражающая все ее элементы: совокупность знаний, умений и навыков, сформированная личная и профессиональная позиция, личная и профессиональная самооценка, определяющая активное, творческое отношение к деятельности; совокупность личностных и профессионально важных качеств личности, определяющих

успешность профессиональной деятельности специалиста, его самореализацию.

К базовым профессиональным качествам инженера – менеджера для наукоемкого производства относят общие профессиональные качества: профессиональная мобильность, готовность к непрерывному повышению квалификации и профессиональному развитию, творчество (инновации) и др.; знания и навыки по инженерной составляющей, например: навыки проектирования технологических процессов в наукоемком производстве; владение информационными технологиями, знать международные стандарты, требования, предъявляемые к производимой на предприятии продукции на мировом рынке; умение разбираться в различных технических вопросах, ориентироваться в технической терминологии и документации; разбираться в технологических требованиях к ремонту производственного оборудования; иметь навыки работы в условиях жёсткой стандартизации и т.д.; знания и навыки в области экономики, производственного и социального менеджмента, в том числе: умение планировать, организовать, контролировать работу по всем направлениям деятельности предприятия; умение анализировать сложившуюся ситуацию, проводить причинно-следственный анализ проблем и осуществлять поиск оптимального пути решения проблемы; уметь разрабатывать локальные нормативные документы, касающиеся процессов организации, планирования, контроля и мотивации производственной деятельности и т.д.

Высокие требования в современных условиях к профессиональной компетентности инженера-менеджера диктуют к процессу её формирования подходить с использованием инновационных инструментально-технологических средств, конкретизирующих применяемые приемы и методы обучения и воспитания, организационные формы, практикуемые педагогические технологии и определяют общие рамки взаимодействия объектов и субъектов педагогического проектирования.

Сущность и понятие педагогической технологии как системы функционирования всех компонентов педагогического процесса, как одной из составляющих образовательной технологии, ее методологические проблемы исследованы многими российскими учеными (Андреев В.И., Архангельский С.И., Беспалько В.П., Загвязинский В.И., Слостенин В.А., Махмутов М.И., Лернер И.Я. и др.). В педагогических исследованиях рассматриваются различные толкования понятия «педагогическая технология»: некоторые учёные трактуют педагогическую технологию как средство (В. Бухвалов, Б.Т. Лихачёв, Н.Б. Крылова, Р. де Киффер, М. Мейер и др.); часть авторов (В. П. Беспалько, М.А. Чошанов, В.А. Слостенин, В.М. Монахов, А.М. С. Гибсон, Т. Сакамото и др.) представляют педагогические технологии как способ; иная позиция характеризует педагогические технологии как научное направление (П.И. Пидкасистый, В.В. Гузеев, М. Эраут, Р. Кауфман, С. Ведемей) и рассматривает их как область знаний; другие исследователи рассматривают педагогические технологии как многомерное понятие и многомерный процесс (В.И. Боголюбов, В.В. Давыдов, М.В. Кларин, Е.В. Коротаева, Г.К. Селевко, К. Силбер, Д. Финн, П. Митчелл, Р. Томас) [9].

Педагогические технологии как характеристика целостного, завершённого процесса, система методов и средств целенаправленного изменения объектов и субъектов образовательного процесса, обеспечивающих гарантированную эффективность образовательной деятельности, характеризуются технологическим подходом.

Технологичность педагогических технологий, позволяющая производить комплексный, всесторонний анализ имеющегося и используемого опыта на основе системного подхода, эффективно применять его для решения образовательных проблем, прогнозировать результаты педагогического проектирования и управлять педагогическим процессом, характеризуется диагностичностью целей обучения, воспроизводимостью, гарантированностью качества обучения, комплексностью [10].

Разработка и проектирование педагогических технологий должны осуществляться в соответствии с системными требованиями целостности технологии, воспроизводимости и адаптации, отвечающим особенностям личности, способностям и склонностям обучаемого.

Сформулируем основные требования к проектируемым технологиям, которые могут быть использованы в непрерывной системе подготовки инженеров-менеджеров для наукоёмкого производства.

Поскольку педагогическая система подготовки инженера – менеджера концептуально основана на фундаментализации профессионального образования, междисциплинарной интеграции управленческих и технических знаний в процессе подготовки специалиста, широкопрофильности профессионального образования, идентификация

технологии конкретного педагогического процесса предполагает использование многообразия традиционных технологий, их сочетания с современными интерактивными технологиями, комплексность, проникновение одной технологии в другую.

Педагогические технологии обучения, используемые в процессе подготовки инженера-менеджера, направлены на выполнение требований Федерального Государственного образовательного стандарта, которые определяют инвариантные виды профессиональной деятельности инженера-менеджера: производственно-технологическую, проектно-конструкторскую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую.

Так, научно-исследовательская деятельность выпускника должна быть обеспечена развитием познавательных функций и интеллекта обучающихся. Существует множество педагогических технологий, направленных на развитие проектного мышления и проектной деятельности обучаемых: педагогика Свободы и СМД-методология Г.П.Щедровицкого; диалог культур В.С. Библера, развитый С.Ю. Кургановым; метод проектов Дж. Дьюи и В.Х. Килпатрика; способ диалектического обучения А.И. Гончарука и В.Л. Зориной; метод эвристического обучения А.В. Хуторского; метод креативного поля Д.Б. Богоявленской и др.

Инновационное образование предполагает обучение в процессе создания новых знаний применения технологий обучения, способствующих формированию способности к генерации идей и решению проблем. Так, проектно-конструкторская профессиональная деятельность инженера-менеджера направлена на решение поисковых, изобретательских задач. Одним из конструктивных и продуктивных методов формирования профессиональной компетенции в данном случае может стать ТРИЗ-педагогика, поскольку она может применяться во взаимодействии с другими педагогическими технологиями. Так, например, на взгляд Егоровой И.П., наиболее эффективным средством формирования профессиональной компетентности инженеров-менеджеров при обучении математике являются задачи и задания, моделирующие наиболее приоритетные виды деятельности выпускника [5].

По мнению Г.С. Альтшуллера, задачей ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач), является развитие у обучаемых ТРИЗовского мышления, который объединяет в себе 3 вида мышления: системный (способность воспринимать любой предмет и проблему всесторонне, во всем многообразии частей и их связей), диалектический (знать существо основных законов диалектики, способность видеть противоречия и развитие всех систем во времени), функциональный (понимание того, что все предметы люди делают не для того, чтобы иметь эти предметы, а для того, чтобы они помогли удовлетворить потребности человека). Такое мышление опирается на знание законов развития систем, развивает умение решать

творческие задачи, формирует навыки применения алгоритмов и приемы их решения [3].

Особое место в решении проблемы формирования профессиональной компетентности инженеров-менеджеров занимает метод визуализации обучения как средство развития производственно-технологического вида профессиональной деятельности. Существует немало исследований влияния визуального компонента на результативность процесса обучения. Среди методов визуализации можно использовать стохастическое имитационное моделирование, интеллект-карты, моделирование процессов и т.д. Например, Г.Р. Хусаинова акцентирует внимание на том, что сложные интеллект-карты помогают развивать способности к классификации, проницательность и ясность изложения своих мыслей; позволяют сводить воедино сложную по составу информацию на одном листе бумаги; позволяют высветлить важнейшие "за" и "против", которые следует учитывать при принятии решения [11].

Одной из современных педагогических технологий является технология опережающего обучения, которая изначально была создана для обучения школьников. Согласно принципу «опережающего обучения», весь образовательный процесс направлен на активизацию, развитие мыслительной деятельности обучаемого, саморазвитие. По мнению Л.В. Занкова, в основе педагогической системы лежат следующие принципы: ведущая роль теоретических знаний, обеспечивающая формирование знаний на основе глубокого осмысления закономерностей, что способствует увеличению удельного веса теоретических знаний, повышению познавательной стороны обучения, не снижая при этом практических навыков и умений обучаемых; обучение на высоком уровне трудности, предполагающее преодоление препятствий учащимися в решении учебных задач, что вызывает определенное напряжение сил и способностей и способствует развитию обучаемых; осознание обучаемыми собственного учения, направленное на развитие рефлексии, в результате чего обучаемый не только рассматривает своим объектом знания, умения и навыки, которыми необходимо овладеть, но и осознает себя как субъект учения; быстрый темп, предполагающий динамическую организацию учебного процесса, исключаящую многократное повторение пройденного материала и обеспечивающую обучение на высоком уровне трудности; работа над развитием всех обучающихся, позволяющая проводить развивающее обучение в индивидуальном темпе с учетом индивидуальных особенностей, склонностей и способностей [6].

Положения технологии опережающего обучения направлены на обеспечение преимущественности в интегрированных системах обучения, интеграцию опережающего обучения с другими идеями и технологиями; поиск новых форм, методов, приемов организации обучения, повышение квалификации и педагогического

мастерства преподавателей с целью обеспечения содержательного и методического единства развивающего эффекта обучения.

Традиционная педагогика отводит студенту роль пассивного приемника передаваемого ему социального опыта, она не может в полной мере обеспечить достижение современных целей образования. Поэтому особая роль в формировании профессиональных компетенций при подготовке инженеров-менеджеров отводится интерактивным технологиям обучения, которые реализуются в условиях постоянного, активного взаимодействия всех участников образовательного процесса и направлены на развитие творческих способностей студентов. Исследователи [4] в рамках педагогики сотрудничества рассматривают бригадную форму обучения. Так, применение интерактивной модели обучения предусматривает моделирование ситуаций, использование ролевых игр, дискуссий, совместного решения проблем, проектирование процессов и т.д.

Наиболее значимым средством формирования профессиональной компетентности инженера-менеджера для наукоёмкого производства в системе высшего профессионального образования является проективная технология обучения, в основе которой заложено понятие проекта – замысла решения проблемы. Проект в этой технологии выступает как средство обучения и усвоения учебного материала, метод планирования результативной деятельности и направлен на формирование и развитие проектной культуры как общей формы реализации искусства планирования, прогнозирования, созидания, исполнения и оформления.

Характерной особенностью проектной технологии является оценка не только результата проектной деятельности, но и самого процесса работы над проектом. Результатом применения проектной технологии является либо вновь созданный инновационный продукт, либо существенно модифицированный, качественно измененный ранее существовавший объект.

Основными формами проектной технологии являются различные виды практик, лабораторные работы, курсовое и дипломное проектирование, а также научно-исследовательские проекты, выполняемые студентами самостоятельно или совместно с преподавателями в рамках выполнения хоздоговорной и грантовой научно-исследовательской работы.

Основными методами проектного обучения являются творческие по своей сути методы активного обучения (неигровые (анализ конкретной ситуации, анализ конкретных решений, имитационные упражнения, тренинги), игровые (ролевые, деловые игры, игровое проектирование)), проблемные методы (постановка проблемной ситуации и ее решение, проблемные лекции), исследовательские методы, методы активизации мыслительной деятельности (мозговой штурм, синектический метод и др.).

Исследователи (И.Прокопенко, П.А. Юцявичене, Н.Д. Никандров, И.Б. Марцинковский, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина) одной из перспективных с точки зрения удовлетворения требований к подготовке инженеров-менеджеров считают технологию модульного обучения, которая предполагает использование относительно самостоятельных, автономных блоков учебной информации, обеспечивающих формирование тех или иных профессиональных знаний и практических навыков. Под модулем следует понимать самостоятельно планируемую единицу учебной деятельности, автономные порции учебного материала, логически завершенную форму части содержания учебной дисциплины, усвоение которой должно завершаться соответствующей формой контроля. Применение модульного обучения основано на принципах системности, модульности, гибкости, динамичности, паритетности. Преимуществом модульной технологии является возможность упорядочения, систематизации и структурирования содержания учебного материала как учебной дисциплины в целом, так и отдельных ее разделов, и представления его в полном, сокращенном и углубленном уровнях как для самостоятельного изучения, так и для изучения под руководством и контролем преподавателя. Кроме того, модульная технология может быть интегрирована с другой технологией обучения. Например, идея объединения модульной технологии обучения с проблемной технологией принадлежит М.А. Чошанову, который полагает, что достижение главной цели подготовки кадров – формирование профессиональных компетенций – возможно лишь при разработке и применении новой технологии обучения, которая интегрирует следующие факторы: модульность, как основной фактор при обеспечении мобильности знаний в структуре профессиональной компетентности специалиста, и проблемность, как основной фактор развития критического мышления. Такой новой технологией, по его мнению, и является проблемно-модульная технология [12].

Структурными элементами проблемно-модульной технологии являются ситуационные методы, обеспечивающие конкретные учебные ситуации (например, метод дидактического моделирования); конструктивные методы, охватывающие способы проектирования содержания обучения и систематизации учебного материала (например, метод укрупненных проблем, индуктивный метод и др.); диагностические методы, включающие систему контроля и оценки полученных учебных результатов (например, метод проб и ошибок и др.).

Основной замысел проблемного обучения является проблема с её диалектическим противоречием в познаваемом объекте в процессе его исследования. Вопросы проблемного обучения достаточно широко освещены в работах М.И. Скаткина, М.И. Махмутова, И.Я. Лернера и других. Сегодня под проблемным обучением понимается такая технология обучения, при которой

преподаватель, создавая актуальную проблемную ситуацию, активизируя повышенный интерес к ней у обучаемых и организуя эффективную деятельность по ее решению, обеспечивает не только усвоение новых знаний, умений, навыков, но и формирование познавательной самостоятельности обучаемых, развитие всех видов продуктивного мышления (критического, логического, творческого).

Каждый их видов проблемного обучения (научное, практическое, художественное творчество) может применять различные формы обучения: проблемное изложение учебного материала, частично-поисковую деятельность, самостоятельную исследовательскую деятельность.

На современном этапе развития системы высшего образования в условиях тенденций сокращения аудиторной нагрузки, для сохранения уровня качества подготовки специалистов необходима модификация структуры и содержания большинства курсов. Одним из путей решения данной проблемы является применение технологии укрупнения дидактических единиц, которая была открыта П.М. Эрдниевым.

Под укрупненной дидактической единицей понимают систему различных элементов, объединенных на основе их логических взаимосвязей и взаимопереходов, что образует неделимо усваиваемую, как правило, на одном занятии единицу информации. Такая структура может включать не только единичные элементы, но и группы взаимосвязанных действий, операций, задач с ранее установленными связями. Не исключается возможность появления и новых комбинаций, обобщений между элементами [13].

Специфика данной технологии основана на концепции объединения учебных дисциплин с более близкими объектами изучения, обобщения специфических умений и навыков, усиления внутрипредметной интеграции за счет укрупнения информационных единиц.

Обучение основано на изучении противоположных действий, сопоставлении полярных понятий, сравнении родственных и аналогичных понятий, стадий и ступеней работы над заданиями. В результате этого формируются четко определенные информационные блоки освоенных элементов, которые и составляют технологическую базу обучаемого для его дальнейшего роста. Это позволяет уменьшить противоречие между необходимостью качественного усвоения определенного объема знаний и ограниченностью временного интервала на его усвоение.

Значимая роль в формировании профессиональной компетентности инженеров-менеджеров отводится информационным технологиям обучения, которые находят свое отражение во всем многообразии и используются как средство обучения, инструмент познания, средство интенсификации процесса интеллектуального развития и совершенствования обучаемого; объект, в результате изучения которого

формируется совокупность знаний, умений, навыков, информационных компетенций, необходимых для решения профессиональных задач; средство информационно-методического обеспечения, включающее программные средства учебного назначения (проблемно-ориентированные, предметно-ориентированные, объектно-ориентированные), методического обеспечения (тренажеры, обучающие программные средства, демонстрационные, учебно-игровые, моделирующие, имитационные и др.); средство эффективного управления образовательным процессом, обеспечивающее получение желаемого результата; средство контроля качества и коррекции результатов учебной деятельности, позволяющее интенсифицировать инновационные процессы в образовании [8].

Информационные технологии обучения также эффективно могут взаимодействовать с другими технологиями. Так, эффективность проектной технологии возрастает при использовании информационных технологий, например, программу Multisim в качестве средства графического анализа результатов моделирования. Помимо интерактивных компонентов программа способна взаимодействовать с другими аппаратными платформами, что делает возможным создание целых виртуальных лабораторий систем управления, энергетики, мехатроники, силовой техники и других наукоёмких отраслей. Это позволяет формировать профессиональную компетентность инженеров-менеджеров на качественно ином уровне.

Таким образом, умелое сочетание традиционных и инновационных технологий и средств обучения направлено на формирование профессиональной компетентности инженеров-менеджеров для наукоёмкого производства. Мастерство педагога в использовании различных средств должно быть направлено на получение синергетического эффекта результата обучения.

Литература

1. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года (утв. Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15.02.2006 N 1) // Консультант Плюс
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации» // Консультант Плюс
3. Г.С. Альтшуллер. Теория решения изобретательских задач. <http://www.altshuller.ru/triz/>
4. Н.Ш. Валеева, С.Д. Пивкин, Э.В. Севостьянова, *Бригадное обучение как способ интенсификации учебной деятельности в профессиональном образовании. Вестник Казан. технол. ун-та*, 16(21), 350-353 (2013)
5. И.П. Егорова. Профессионально направленные задачи по математике как средство формирования профессиональной компетентности инженера // *Успехи современного естествознания*, 3, 46-47 (2007)
6. Л.В. Занков. Избранные педагогические труды. – М.: Дом педагогики (1999)
7. Ю.Л. Камашева, З.Ш. Агьямова. К вопросу об оценке качества образования в рамках реализации компетентного подхода. *Наука и образование в современном обществе: вектор развития*. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 7 частях. ООО «Ар-Консалт». Москва, 42-44 (2014).
8. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: «Школа–Пресс» (2004)
9. Г.К. Селевко. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т.1. М.: НИИ школьных технологий (2006).
10. Ю.Г. Татур. Высшее образование: методология и опыт проектирования. Учебно-методическое пособие. – М.: Университетская книга; Логос (2006).
11. Г.Р. Хусаинова. *Основные этапы работы по освоению интеллект-карт студентами - будущими инженерами. Вестник Казан. технол. ун-та*, 17(12), 307-310 (2014)
12. М.А. Чошанов. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. – М.: Народное образование (1996)
13. П.М. Эрдниев. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. – М.: Просвещение (1992)

© **Н. Ш. Валеева** - д.пед.н., проф. КНИТУ, kassp@mail.ru; **Г. Н. Ахметзянова** – д-р. пед. наук, проф. каф. «Сервис транспортных систем» Набережночелнинского института КФУ, agnineka@yandex.ru; **И. И. Фролова**, к.с.н., доц., зав. каф. промышленного менеджмента НЧФ ИЭУП (г. Казань), fii@mail.ru.

© **N. Sh. Valeeva** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kazan National Research Technological University, kassp@mail.ru; **G. N. Akhmetzyanova** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Transport Systems Service Department, Branch of Kazan Federal University in Naberezhnye Chelny, agnineka@yandex.ru; **I. I. Frolova** – PhD in Sociology, Associate Professor, head of the Department of Industrial Management, Branch of IEML in Naberezhnye Chelny, fii@mail.ru.