

Педагогика

УДК 378.147.31(88) : 159.922(045)

А.А. Баранов, Р.Н. Шарафутдинов

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ПРОБЛЕМНО-ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Статья посвящена проблеме формирования и развития экологической компетенции у будущих учителей технологии на основе принципов интеграции, непрерывности и системности. Показано, что формирование этой компетенции у студентов – одна из стратегических задач высшего образования, однако существующие технологии её формирования недостаточно эффективны. Проведённые автором исследования позволили разработать педагогическую технологию на основе авторского проблемно-проектного обучения, которое включает в себя две формы учебного занятия: «Проблемно-проектная лекция» и «Лабораторно-проектная работа». Во время проведения лекции предметные знания передаются студентам в контексте с экологическими знаниями. В ходе дискуссий на лекции студенты самостоятельно выявляют проблемы экологического характера и предлагают их решения в виде проектов. Лабораторное занятие позволяет студентам более глубоко погрузиться в поиск и решение экологических проблем. Для этого автор разработал методику трёхэтапного исследования технического устройства с помощью комплекса измерительных приборов, позволяющего студентам самостоятельно выявить экологические и эргономические проблемы. Систематическое проведение лекционных и лабораторных занятий в проблемно-проектной форме способствует формированию экологической компетенции у будущих учителей технологии. Эффективность предложенной педагогической технологии подтверждена результатами проведённой автором опытно-экспериментальной работы.

Ключевые слова: лабораторная работа, педагогическая технология, проблемная лекция, проблемное обучение, проектирование, учитель технологии, экологическая компетенция, экологическое образование.

По оценке российских учёных, экологическая ситуация в России становится катастрофической, и 2017 год объявлен в РФ годом экологии. По международным нормам Россия относится к странам мира с наихудшим экологическим состоянием. Экологи отмечают, что один из главных факторов развития экологического кризиса – инженерная деятельность. Но эта же деятельность способна и призвана радикально переломить ситуацию к лучшему. Для этого следует повышать качество экологической подготовки будущих инженеров [8; 14;15]. В Федеральном законе от 10 января 2002 года №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» установлено, что экологическое образование должно осуществляться на всех уровнях: дошкольном, общем, среднем, высшем и послевузовском образовании [8].

Один из отечественных основателей школьного предмета «Технология» Ю.Л. Хотунцев полагает, что изучение технологии в школе должно способствовать решению проблемы кадрового обеспечения производства подготовкой инженерно-технических и квалифицированных рабочих специалистов. Основную задачу инженерного образования он видит в формировании технологической культуры учащегося, предполагающей не только изучение современных технологий, но также и экологических последствий их применения, методов борьбы с загрязнением окружающей среды [16]. В связи с этим педагог С.И. Шамот утверждает, что современное катастрофическое состояние экологии выдвигает повышенные требования к профессиональной, в том числе и экологической, компетенции учителя профиля «Технология» [17]. Говоря о подготовке будущего учителя технологии, В.П. Овечкин считает, что каждая дисциплина и курс должны быть ориентированы на формирование культуры учащихся и овладение ими принципами экосистемного мышления в преобразовательной деятельности [11].

Перед современной системой образования стоит задача подготовки экологически компетентных школьников и студентов, способных в полной мере осознавать негативное воздействие технических систем и технологий на биосферу, готовых принимать необходимые меры для максимального снижения такого воздействия, учитывая этот фактор в своей деятельности [1; 12].

Анализ научных работ современных педагогов, исследующих проблему формирования экологической компетенции у школьников и студентов различных профилей подготовки, показал, что ее решению уделяется недостаточное внимание. Существующие традиционные методы и средства формирования такой компетенции в настоящее время недостаточно эффективны, вследствие чего уровень экологических знаний у студентов низок [1; 4; 6; 8; 9; 12-15].

Кроме того, не во всех ФГОС высшего образования среди общекультурных компетенций сформулированы компетенции экологической направленности. Можно даже констатировать, что в большинстве ФГОС они не сформулированы совсем, как, например, в подготовке бакалавров педагогического образования [20]. Вместе с тем исследователи отмечают, что экологическая компетенция – это обязательный компонент профессиональной деятельности любого специалиста [1; 5; 15], что позволяет нам выявить противоречие между объективной необходимостью в подготовке специалистов, владеющих экологической компетенцией, и тем, что образовательные технологии формирования этой компетенции недостаточно эффективны.

Экологическая компетенция педагога предполагает его способность и готовность к эколого-педагогической деятельности, направленной на создание и поддержание эффективной экологической образовательной среды, повышающей уровень экологической культуры всех участников педагогического взаимодействия [4].

Экологическая компетенция будущего педагога включает в себя смыслы эколого-педагогической деятельности, базовые экологические знания, а также умение творчески решать учебные экологические задачи. Для этого необходимо вовлекать будущих педагогов в разрешение экологических проблемных ситуаций. Сформированная экологическая компетенция представляет собой способность личности к ситуативной деятельности, применению экологических знаний, умений, навыков и опыта при принятии решений, выполнении соответствующих действий и ответственности за принятые решения, в осознании их последствий для окружающей среды и общества [12; 13].

Основные критерии формирования экологической компетенции – это экологические знания, умение решать практические задачи экологического характера и устойчивость интереса к экологическим вопросам [5; 12].

Важно также учитывать, что учителю технологии в своей профессиональной деятельности приходится руководить проектами учащихся, которые имеют технико-технологическое направление, и при этом обращать внимание на экологические проблемы. Следовательно, в содержание понятия экологической компетенции будущего учителя технологии целесообразно дополнительно включить также умения проектировать технические объекты и технологии с учётом их экологической безопасности [7; 16].

В мировой образовательной практике используются два основных подхода к формированию экологической компетенции студентов:

1) введение в учебный план специальных учебных дисциплин экологической направленности [1; 5; 6; 8; 9; 12-15]. Однако, осуществить формирование этого качества на высоком уровне в рамках только одной дисциплины вряд ли возможно, поскольку экологические проблемы носят глобальный, междисциплинарный характер, и такую компетенцию целесообразно формировать на основе принципов интеграции, системности, непрерывности [5; 14; 15];

2) экологизация различных учебных дисциплин, что на сегодняшний день реализуется в некоторых технических ВУЗах, в частности, в Пензенском госуниверситете архитектуры и строительства и в Удмуртском госуниверситете [14]. Этот подход характеризуется междисциплинарным построением учебного процесса и успешно реализуется в УдГУ на кафедре Теории и методики технологического и профессионального образования (ТМТПО).

В частности, при подготовке бакалавров педагогического образования по профилям «Технология», «Технология; Информатика» в содержании ряда дисциплин технико-технологического направления в отдельных темах рассматриваются вопросы экологического характера. Например, лекционный курс дисциплины «Общая технология» по теме «Человек в техногенной среде – проблемы и противоречия» (1 ч.) среди прочих включает в себя вопрос о последствиях технологической деятельности для природы [10]. В содержании дисциплины «Технология поиска и решения художественно-конструкторских задач», в лекционном курсе по теме «Техническая задача и выбор путей её решения» (2 ч.), изучаются экологические критерии оценки решения технической задачи. В теме лекций «Проведение функционально-экологического анализа технического объекта (ТО)» (4 ч.) показаны: уравнение экологического баланса, экологические критерии оценки ТО, оценка экологических вариантов ТО. Практическое умение решать задачи экологического характера формируется при выполнении лабораторных работ по теме «Разработка технического задания на проектирование» (8 ч.), где студенты указывают (среди прочих) экологические и эргономические требования к ТО [3]. В этом варианте педагогической технологии за, благодаря внедрению вопросов экологического характера в

содержание лекционного и лабораторного курсов, возникает интеграция экологического, предметного и проектного компонентов учебного процесса.

Тем не менее, в процессе подготовки будущего учителя технологии необходимо формировать целый комплекс компетенций: педагогическую, предметную, проектно-методическую, проектно-техническую [2]. И для формирования дополнительной экологической компетенции важно разработать соответствующий дидактический механизм, логически взаимосвязанный с другими профессиональными компетенциями на принципах системности, непрерывности, интеграции. Это позволит наиболее эффективно их формировать и развивать в едином комплексе без снижения качества профессиональной подготовки.

Наше исследование было нацелено на разработку педагогической технологии формирования и развития экологической компетенции у будущих учителей технологии на основе принципов межпредметной интеграции, непрерывности и системности.

Наиболее эффективны педагогические приёмы проблемно-проектного обучения, включающего в себя дидактические элементы проблемного (А.М. Матюшкин, М.И. Махмутов, В. Оконь), проектного (Д. Дьюи, У. Килпатрик) и контекстного (А.А. Вербицкий) обучения. В авторском варианте такая педагогическая технология включает в себя две формы проведения учебного занятия: «Проблемно-проектная лекция» и «Лабораторно-проектная работа» [2; 18; 19].

Обе формы учебных занятий, благодаря использованию различных педагогических приёмов, обуславливают интеграцию методического, предметного и проектного направлений подготовки студентов в единую дидактическую систему. Те же приёмы позволяют внедрить в эту систему экологическую составляющую общей профессиональной компетентности будущего педагога при условии, если предметный, проектный и методический компоненты содержания учебного занятия предъявлять студентам в контексте с экологическим компонентом. Для формирования у студентов экологической компетенции у студентов целесообразно применять эти приёмы в дисциплинах технической направленности, в которых наиболее наглядно выявляются проблемы экологического характера.

Дидактический материал проблемно-проектной лекции этих дисциплин содержит два основных раздела: когнитивный и проектный (рис. 1).

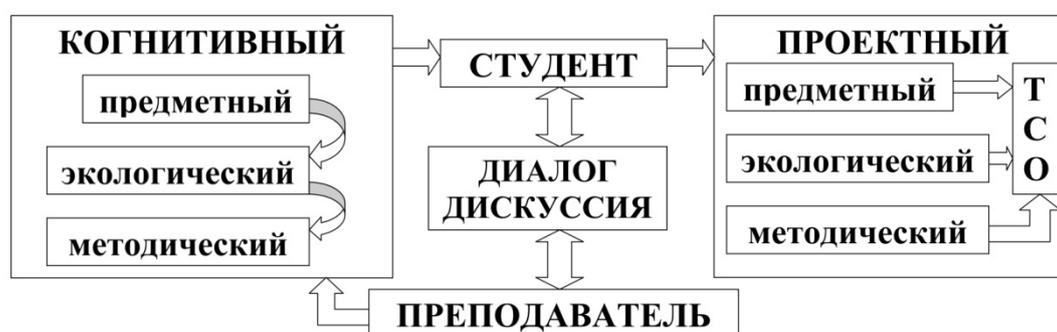


Рис. 1. Упрощённая структура модели проблемно-проектной лекции.

В начале лекции (когнитивный раздел, рис. 1.) студентам предъявляется предметная часть учебного материала, причем предметные знания – в контексте с экологическими знаниями. Так, при изложении вопросов об устройстве технического объекта преподаватель акцентирует внимание студентов на физико-химическом составе материалов этого объекта, а также на негативном влиянии химических элементов, выхлопных газов, электромагнитных излучений, вибраций, шума, пыли на пользователя и природную среду. Здесь наглядно предстает опасность вреда, наносимого человеку и экосистемам на этапе производства, эксплуатации и утилизации технических объектов (бытовых электроприборов, бытовой радиоэлектронной аппаратуры, автомобилей, компьютеров и др.). Далее в контексте с предметным и экологическим компонентами содержания лекции рассматриваются методы изучения технических устройств и связанных с ними негативных последствий для человека и биосферы (методический компонент).

Переход к проектному разделу проблемно-проектной лекции представляет собой целенаправленный диалог и дискуссию, позволяющую студентам самостоятельно выявить и сформулировать проблемы предметного, экологического и методического характера. Диалог и дискуссию позволяют

также акцентировать внимание студентов на решении этих проблем в едином комплексе. Примерами таких решений могут быть проекты бытовой техники, а также проекты методик и технических средств обучения (ТСО, рис.1) направленных на формирование экологической компетенции учащихся общеобразовательных школ на уроках технологии.

Более глубокое погружение студентов в экологические проблемы реализуется при выполнении лабораторно-проектных заданий. Особенностью разработанной нами педагогической технологии является система последовательного трёхэтапного исследования технического объекта (ТО). Сначала студенты исследуют ТО в статическом состоянии (рис. 2). На этом этапе осуществляется разборка устройства, изучаются и анализируются его части и конструкционные материалы. Одновременно выявляются проблемы конструкции и применяемых материалов, оценивается возможный вред природной среде при их утилизации (экологические проблемы), а также вред, наносимый пользователю при эксплуатации бытовой техники (эргономические проблемы). Результатами исследования являются выводы в виде изображения блок-схем устройств, описания его конструкционных материалов и характера возможного вредоносного воздействия на человека и природную среду.



Рис. 2. Упрощённая структура модели лабораторно-проектной работы

На следующем этапе исследуется действующая учебная модель данного устройства в работе. С помощью приборов (осциллограф, мультиметр, шумомер, виброметр, люксметр, измеритель электромагнитного фона и др.) измеряются технические параметры и снимаются основные характеристики работающих узлов исследуемого бытового прибора. Полученные данные об уровнях электромагнитного фона, электромагнитных помех, шума, вибрации и других видов излучений сравниваются с требованиями СанПиН, выявляются и формулируются проблемы действующего технического устройства.

На третьем этапе исследования ТО с помощью специального учебного лабораторного оборудования и измерительных приборов изучаются принципиальные схемы электронных блоков, функциональные особенности отдельных радиоэлементов, входящих в состав бытовой техники, путём снятия их вольтамперных, амплитудно-частотных и др. характеристик. Здесь проводятся расчёты электронных схем, выявляются схемотехнические проблемы, связанные с эффективностью и надёжностью работы электронных компонентов ТО.

Рассматривая структуру и содержание разработанной нами технологии трёхэтапного исследования ТО, можно утверждать, что она позволяет на глубоком уровне системно анализировать сложное техническое устройство, выявлять экологические, эргономические и технологические проблемы, что позволяет логически перейти к методическому и проектному этапам исследования.

Методический этап лабораторно-проектной работы содержит исследование студентами методики изучения данной темы и ТСО. Фактически изучаются структура лабораторного занятия и учеб-

ное оборудование для его проведения, анализируются эргономическое и техническое состояния ТСО, а также методика его применения в учебном процессе. Особое внимание уделяется содержанию материалов, вредных для экосистем и человека, а также химических элементов в составе ТСО. Многосторонний анализ позволяет выявлять проблемы методического (педагогическая технология) и технико-экологического (конструкционные материалы ТСО) характера. Результатом выполнения студентами этого этапа лабораторно-проектной работы являются обоснованные выводы о достоинствах и проблемах методики изучения темы и технических средств обучения.

По всей видимости, методический этап работы отчасти повторяет структуру трёхэтапного изучения ТО и процесс исследования тоже всегда перетекает в процесс выявления проблемы. Это позволяет студентам уже в иной, в педагогической, плоскости повторить процесс обучения, углубить полученные знания и умения, что повышает эффективность формирования профессиональных компетенций.

При выполнении завершающего проектного этапа лабораторного занятия студенты актуализируют все полученные на предыдущих этапах знания, и формулируют темы проектов ТСО (рис. 2). Такой вид объектов проектирования для будущих учителей технологии выбран не случайно. Дело в том, что ТСО представляют собой и технические, и педагогические объекты, поэтому при их проектировании одновременно решаются педагогические (методики применения в учебном процессе), технико-экологические и эргономические проблемы (конструкции, материалов, схемотехники, системы управления). Проекты ТСО студенты оформляют в виде эскизов, чертежей, формул, а также подробного описания методики их применения на уроках технологии.

Особенность разработанной нами педагогической технологии – интеграция ею в единый комплекс сразу пяти компетенций: предметной, экологической, методической, проблемной, проектной, что дает сверхсуммарный педагогический эффект, способствующий эффективному формированию инновационного стиля профессиональной деятельности [11].

Следующая особенность технологии заключается в том, что такой комплекс компетенций внедрён не только в содержание различных дисциплин технического и информационно-технологического направления, но и в каждую тему лекционного и лабораторного курсов таких дисциплин, как «Электрорадиотехника и электроника», «Технические и аудиовизуальные средства обучения», «Ремонт и модернизация персональных компьютеров», «Мультимедиа», «Технологии мультимедиа». Последние из дисциплин относятся к информационно-технологическому направлению, тем не менее в их содержание включены вопросы о негативном влиянии на экосистемы производства, эксплуатации и утилизации и информационно-технологического оборудования, например, персональных компьютеров, технических средств передачи информации и т. п.

Такой методический приём приводит к многократному циклическому повторению различных видов дидактических единиц и учебной деятельности, содержащихся в комплексе перечисленных компетенций, обуславливая систематичность формирования компетенций, выработку привычки к профессиональной деятельности в инновационном стиле [11]. Так реализуются принципы междисциплинарности, интеграции, непрерывности и системности образовательного процесса.

Другая особенность педагогической разработки состоит в том, что комплекс компетенций формируется не только на теоретическом материале, но и на реальных технических объектах при проведении лабораторных работ. А именно: на конкретных видах бытовой и электронной техники (электробытовые и электронные приборы, персональные компьютеры, электроизмерительные приборы), технических средствах обучения (аудиовизуальные и интерактивные средства обучения, лабораторные стенды, действующие модели и т.п.), что в максимальном приближении вырабатывает и моделирует у студентов практический опыт будущей профессиональной деятельности. Это способствует также актуализации формируемых компетенций, мотивации к обучению и развитию познавательной активности у студентов.

С целью подтверждения эффективности педагогической технологии в период с 2008 по 2016 годы на базе ФГБОУ «Удмуртский государственный университет» была проведена опытно-экспериментальная работа. Число студентов по направлению подготовки «Педагогическое образование», профилям «Технология», «Технология; Информатика» составило 122 человека. После проведения диагностики начальных уровней профессиональных компетенций они были поделены на контрольную (60 чел.) и экспериментальную (62 чел.) группы.

Диагностический аппарат представлял собой комплекс средств контроля: анкетирование, собеседования, дискуссии, тесты, контрольные работы, зачёты, экзамены, лабораторные и курсовые проекты, а также их защита. В конце всего срока обучения были выявлены пять уровней различных профессиональных компетенций, которые рассчитывались исходя из общего количества баллов, полученных каждым студентом, затем данные усреднялись. В частности, критерием начального уровня является наличие общеобразовательных знаний студента по конкретной компетенции и составляет от 1 до 5 баллов. Низкий уровень компетенции характеризуется устойчивыми знаниями в данной области и составляет от 6 до 15 баллов. Средний уровень требует определённых умений решать предложенные преподавателем задачи в конкретной области, что соответствует от 16 до 40 набранных баллов. Если студент показывает знания и умения, уверенно выявляет проблемы и формулирует их, то это критерий хорошего уровня и соотносится с 41-70 баллами. Высокий уровень формирования компетенции характеризуется не только знаниями и умениями, но также способностью проектировать на уровне модернизации или комбинации уже известных решений, приводящей к решению выявленной проблемы, что составляет от 71 до 90 баллов. Высший уровень требует от студентов умений решать выявленные проблемы путём проектирования на уровне новых идей технологий и объектов, для чего необходимы глубокие знания и развитое нестандартное креативное мышление (от 91 до 100 баллов).

По результатам эксперимента составлена гистограмма, на которой показаны усредненные значения набранных баллов студентами контрольной и экспериментальной групп (рис. 3). Показаны уровни сформированности предметных, экологических, методических и проектных компетенций в баллах для обеих групп до проведения эксперимента (контр1, эксп1) и после него (контр2, эксп2).

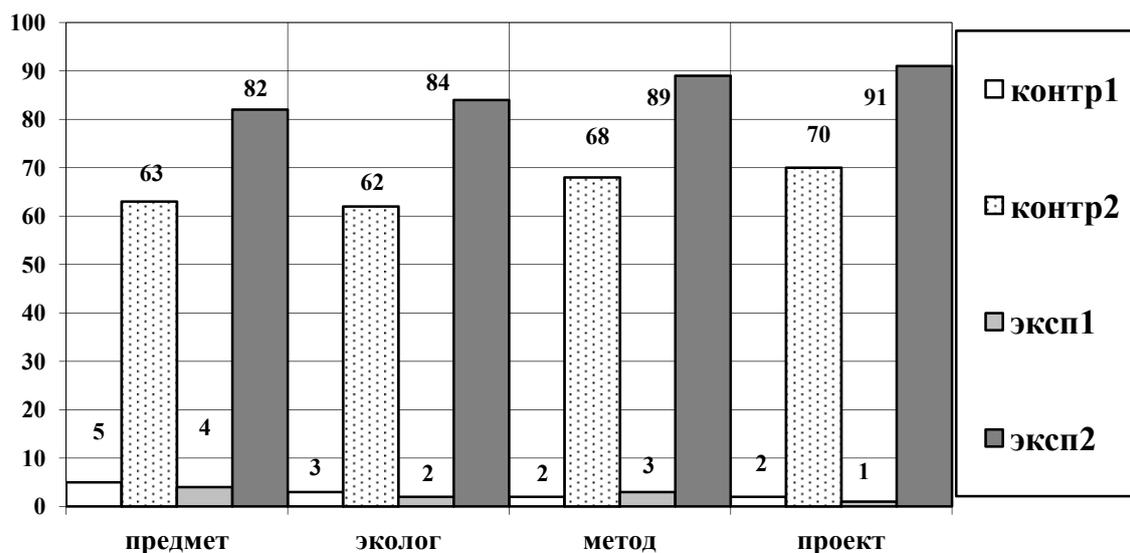


Рис. 3. Гистограмма уровней различных компетенций

Очевидно, что до начала обучения (контр1, эксп1) студенты имели лишь начальные уровни компетенций (от 1 до 5 баллов) на уровне общеобразовательной школы. После всего срока обучения (контр2, эксп2) уровни формирования профессиональных компетенций существенно возросли у обеих групп (от 62 до 91 баллов). При этом у студентов экспериментальной группы эти уровни оказались выше (от 82 до 91, высокий и высший), чем у контрольной (от 62 до 70, хороший). Уровень формирования экологической компетенции в экспериментальной группе составил 84 балла (высокий уровень), а в контрольной – 62 балла (хороший уровень).

Полученные экспериментальные данные по контрольной группе отражают весомый вклад коллектива преподавателей кафедры ТМТПО в формирование и развитие комплекса компетенций, что указывает на эффективность профессиональной подготовки в целом для обеих групп.

Можно также констатировать, что авторская педагогическая технология способствует повышению эффективности формирования и развития экологической и других профессиональных компетенций. При этом реализуются принципы междисциплинарности, интеграции, непрерывности и системности образовательного процесса.

Для дальнейшего повышения качества формирования экологической компетенции и профессиональной подготовки данную педагогическую технологию целесообразно внедрить в содержание других дисциплин технического направления, например: «Моделирование и конструирование декоративно-прикладных изделий», «Моделирование и конструирование технических систем», «Технология обработки материалов», «Технологии современного производства», «Проектирование технологии изготовления изделий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьева Л.С. Формирование экологической культуры студентов технических колледжей: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2001. 21 с.
2. Баранов А.А., Шарафутдинов Р.Н. Формирование и развитие проектной компетенции как условие становления инновационного потенциала бакалавров педагогического образования и профессионального обучения // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2016. Т. 26, вып. 3. С. 103-109.
3. Галашев В.А. Технология поиска и решения художественно-конструкторских задач: учебно-методическое пособие для вузов. Ижевск: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов МО РФ (Ижевский филиал), 2008. С. 22-25.
4. Гришаева Ю.М. Компетентностный подход в экологическом образовании студентов педагогического вуза: статья // Вестн. Моск. гос. областного ун-та. 2009. № 1. С. 21-26.
5. Даниленкова В.А. Формирование экологической компетенции у студентов технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Калининград., 2005. 25 с.
6. Закирова Л.А. Система профессионально-экологического образования будущего учителя технологии и предпринимательства: автореф. дис. ... докт. пед. наук. Челябинск., 2010. 38 с.
7. Захлебный А.Н., Дзятковская Е.Н. Экологическая компетенция как новый планируемый результат экологического образования // Стандарты и мониторинг в образовании. 2008. № 2. С. 11-15.
8. Ильясова И.С. Педагогические условия формирования экологической культуры студентов в учреждениях среднего профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск., 2010. 23 с.
9. Лызь Н.А. Экологическое образование как средство развития экологического сознания личности студентов технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Таганрог., 1998. 25 с.
10. Овечкин В.П. Общая технология: учебная программа для студентов по специальности «Технология и предпринимательство». Ижевск: Удмуртский университет, 2001. С. 6.
11. Овечкин В.П. Содержание технологического образования: основания, принципы, условия проектирования: монография. М.; Ижевск: РХД, 2005. С. 176, 167, 139.
12. Пистунова Л.Е. Формирование экологической компетентности студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кемерово., 2006. 24 с.
13. Садыкова Э.Ф., Ниязова А.А. Формирование экологических компетенций в процессе подготовки будущих педагогов // Фундаментальные исследования. 2014. № 11-9. С. 2066-2069.
14. Симонова И.Н., Варникова О.В. Экологическая культура как феномен современного высшего технического образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1 (ч. 1).
15. Хорошун Н.А. Социальное управление формированием экологической культуры студентов технических вузов: дис. ... канд. социол. наук. Белгород., 2006. 171 с.
16. Хотунцев Ю.Л. Устойчивое развитие и экологизация школьного образования: пособие для учителей общеобразовательных учреждений. М.: Ступени, 2003. С. 245-266.
17. Шамот С.И. Теоретические аспекты формирования экологической компетентности у будущих учителей технологии // Материалы ежегодной науч.-практ. конф. «Экологическое образование в интересах устойчивого развития». 2015. Т. 2. С. 756-760.
18. Шарафутдинов Р.Н. Дидактические условия подготовки будущего учителя технологии к педагогическому проектированию: дис. ... канд. пед. наук. Ижевск., 2007. С. 92-104.
19. Шарафутдинов Р.Н. Проблемно-проектное обучение в подготовке педагогов: учебно-методическое пособие. Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2012. С. 9-23.
20. Юлов В.Ф. Новое экологическое сознание как союз науки, практики и мировоззрения // Гуманитарная экология и мир человека: материалы Всеросс. науч. конф. с междунар. участием. 2011. С. 37-41.

Поступила в редакцию 17.10.17

A.A. Baranov, R.N. Sharafutdinov

FORMATION AND DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF A FUTURE TEACHER OF TECHNOLOGY BASED ON PROBLEM-PROJECT TRAINING

The article is devoted to the problem of formation and development of ecological competence of a future technology teacher based on the integration, continuity and systematic principles. The article shows that the formation of this competence at students is one of the strategic goals of higher education, but technologies of its formation that exist nowadays are not effective enough. The author's research made it possible to develop a pedagogical technology based on author's problem-project training, which includes two forms of training - "Problem-Project Lecture" and "Laboratory-design work". During the lecture, the subject knowledge is given to students in the context of environmental knowledge. As a result of lecture discussions, students themselves identify environmental problems and find their solutions in a project form. The laboratory class allows students to search for environmental problems and solve them more deeply. For that end the author developed a three-stage study of a technical device with a set of measuring instruments which allows students themselves to identify environmental and ergonomic problems. Holding problem-project lectures and laboratory classes systematically help to form the environmental competence at the future technology teachers. The effectiveness of this pedagogical technology is confirmed by the results of the author's experimental work.

Keywords: laboratory work, pedagogical technology, problem-based lecture, problem-based learning, design, technology teacher, environmental competence, ecological education, ecological competence.

Баранов Александр Аркадьевич,
доктор психологических наук, профессор,
E-mail: aabaranov@mail.ru

Шарафутдинов Ринат Наильевич,
кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: rinns@mail.ru

ФБГОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1

Baranov A.A.,
Doctor of Psychology, Professor
E-mail: aabaranov@mail.ru

Sharafutdinov R.N.,
Candidate of Pedagogy, Associate Professor
E-mail: rinns@mail.ru

Udmurt State University
Universitetskaya st., 1, Izhevsk, Russia, 426034