

УДК 378

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ В КУРСАХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Г. А. Ларионова

Южно-Уральский государственный аграрный университет

Поступила в редакцию 25 октября 2016 г.

Аннотация: в статье анализируется специфика проектирования индивидуальных траекторий профессионального развития студентов вузов в курсах математических и естественно-научных дисциплин; предлагаемые выводы автор связывает с оптимальной адаптацией результатов исследований процесса профессиональной подготовки студентов, полученных в психологии и дидактике, для начального этапа обучения в вузе.

Ключевые слова: проектирование, индивидуальная траектория, математические и естественно-научные дисциплины, информационно-деятельностный подход, решение прикладных задач.

Abstract: the paper analyses specificity of designing individual trajectories of professional development of students by means of courses in Mathematics and Sciences at higher-education institutions; the author links the suggested findings to the optimal adaptation of results of researching the process of the students' professional training in Psychology and Didactics in the first years at university.

Key words: designing, individual trajectory, Mathematics and Sciences, information-activity approach, doing application tasks.

Приоритетность личностного развития обучающихся в процессе получения ими знаний для жизнедеятельности, будущей профессии, конкурентоспособности, реализации творческого потенциала правомерно определена актуальной в Федеральной целевой программе развития образования, психолого-педагогических исследованиях, современной учебно-воспитательной практике.

Эффективность личностного развития определяется возможностью всестороннего учета индивидуальных особенностей обучающихся и созданием условий для их развития на каждом этапе образования. Поэтому решение проблемы проектирования индивидуальной траектории профессионального развития студентов в современном вузе признано актуальным [1].

Исследования данной проблемы осуществляются рядом авторов. В данной работе рассмотрим в качестве основополагающих имеющиеся в настоящее время достижения, которые, на наш взгляд, позволяют выстраивать индивидуальные траектории развития студентов на начальном этапе обучения в вузе, при изучении ими математических и естественно-научных (фундаменталь-

ных) дисциплин и, по существу, органично «встраивать» их в общую личностную траекторию.

В психологии закономерности планирования траекторий профессионального развития и его реализации Э. Ф. Зеер и Э. Э. Сыманюк связывают с профессиональным самоопределением, прогнозированием профессионального будущего личности на протяжении всей жизни [2]. В исследованиях Э. Ф. Зеера [3] ставится акцент на необходимость развития способностей личности, самостоятельной адекватной оценки своих профессиональных склонностей, возможного трудоустройства, формирования знаний о способах карьерного роста, конкурентоспособности.

В дидактике проблема подготовки студентов вуза на основе проектирования индивидуальной траектории профессионального развития разрабатывается И. Ф. Бережной [1]. Предлагаемое данным автором решение строится на основе закона развития систем, концептуально адаптированного к обучению С. М. Годником.

В проектировании индивидуальной траектории профессионального развития студента вуза на основе объектно-субъектного преобразования И. Ф. Бережная определяет *поисковый, моделирующий, операционально-деятельностный, кон-*

трольный, стратегический этапы [1]. Описание этапов, подробно представленное автором, позволяет сделать вывод о возможности их реализации на протяжении всего обучения студентов в вузе, в каждом курсе учебной дисциплины. Учет специфики учебных дисциплин, на наш взгляд, позволяет конкретизировать и оптимизировать проектирование индивидуальной траектории профессионального развития студентов в вузе.

Компетентностный подход к обучению студентов вуза позволил перенести акцент с получения знаний фундаментальных дисциплин на их применение. Ориентация при обучении математическим и естественным наукам на их использование в практике позволяет говорить о фактическом формировании компетенций уже на первом-втором курсах, проверяемом посредством интернет-тестирования, в ходе которого студенты выполняют тесты, представляющие собой, по сути, прикладные, профессиональные задачи. Обучение применению знаний позволяет студентам усвоить их на наиболее высоком уровне и начинается с ознакомления с ориентировочной основой действий (ООД) и ее поэтапного освоения [4]. Анализ и сопоставление ООД по применению знаний математических и естественных наук в решении прикладных, профессиональных задач с проектированием индивидуальной траектории профессионального развития студентов в вузе [1] позволили определить его специфику в курсах названных учебных дисциплин, соотношение общего и частного на всех его этапах. В курсах математических и естественно-научных дисциплин студенты, обучаясь поиску проблемных ситуаций, формулированию проблем, получая знания о математическом моделировании физических, биологических, технических, экономических процессов в виде строгих функциональных и стохастических моделей и математических методов их преобразования, в сущности, готовятся к целеполаганию, реализации творческого потенциала.

В дидактике [1] на начальном, поисковом этапе осуществляется диагностика и самооценка способностей студентов к постановке целей, оценке возможностей образовательной среды, планированию, проектированию деятельности для достижения цели, прогнозированию ее результатов. На первом этапе при решении прикладных задач в курсах математических и естественно-научных дисциплин студенты осваивают первое действие ООД по применению знаний фундаментальных дисциплин – «ознакомление с содержанием проблемной ситуации» (ориентирование), включающее операции:

- распознавание, идентификация, наблюдение физического явления (операция *ориентирование*);
- определение примерного перечня математических моделей физического явления для возможного их применения в качестве целевой функции (операция *планирование*);
- описание математической модели как совокупности целевой функции и ограничений в виде равенств или неравенств (операция *исполнение*);
- проверка адекватности, полноты, непротиворечивости математической модели (операция *контроль*).

Для формирования готовности студентов к проектированию личной траектории профессионального развития названные операции должны сочетаться у студентов с самооценкой своих знаний, способов получения информации, формированием понимания необходимости консультаций преподавателя, групповой работы, коллективных обсуждений [1, с. 90].

На следующем, моделирующем этапе [1, с. 91], определяются возможные модели индивидуальной траектории профессионального развития студентов [1; 2]. В курсах математических и естественно-научных дисциплин своеобразной пропедевтикой данного этапа является выполнение действия «постановка физической задачи и составление плана ее решения» (*планирование*), реализуемого в ходе выполнения операций:

- уточнение (упрощение, дополнение) математической модели (*ориентирование*);
- формулировка физической задачи (что требуется определить, что для этого имеется и какие исходные данные еще необходимо найти в литературе, сети *Интернет* или эмпирически, применяя наблюдение, эксперимент); подбор оптимального метода решения и способов поиска недостающей информации (*планирование*);
- разработка плана, алгоритмов решения и поиска информации (*исполнение*);
- проверка плана и алгоритмов на целесообразность, непротиворечивость, полноту (*контроль*).

На основе полученных знаний о моделировании, способах планирования и ранжирования методов решения прикладных задач студенты имеют возможность рефлексивно оценить свои склонности к каким-либо видам деятельности – научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектно-конструкторской, технологической и т.д. Как ориентирование, так и планирование в решении прикладных задач привносят специфику для последующего проектирования индивидуальной траектории. Студенты изучают виды моделей,

включая математические, получают навыки моделирования как физических, производственных процессов, так и будущей профессиональной деятельности, профессионального развития. То есть выполнение действий по решению прикладных задач, судя по их операциональному составу и по данным наблюдений, повышает готовность студентов к созданию модели индивидуальной траектории дальнейшего обучения, самообразования и профессионального развития, творческой самореализации.

На самом длительном, *реализационном этапе* [1, с. 92] проектирования индивидуальной траектории осуществляется реальное ее создание по намеченным планам, моделям. Первый шаг в данном направлении также может быть сделан в ходе решения прикладных задач, при выполнении действия «осуществление решения задачи» (исполнение), включающего операции:

- упорядочивание действий для информационного поиска и решения задачи (*ориентирование*);
- оформление в электронном или рукописном виде плана действий, блок-схем, алгоритмов (*планирование*);
- реализация плана действий, алгоритмов с применением пакетов прикладных программ (*исполнение*);
- выявление и устранение ошибок в порядке следования действий.

В ходе выполнения студентами рассмотренных действий в учебном процессе используются технологии [1, с. 92] – модульно-рейтинговая, вариативного обучения, развития творческого и критического мышления и другие.

На *контрольном этапе* проектирования индивидуальной траектории, согласно общим дидактическим выводам [1, с. 93], происходит оценивание в ходе осуществления созданного проекта возможности наиболее эффективного раскрытия творческого потенциала, достижения целей, удовлетворения потребностей, ответов на вопросы профессиональной принадлежности, рефлексия. Студенты готовятся к данному этапу при выполнении всех операций контроля, необходимых для решения прикладных задач в курсах математических и естественно-научных дисциплин, а также действия «анализ, проверка полученного решения», в состав которого включены операции:

- характеристика способов контроля как процесса, так и результатов решения (предварительная оценка правдоподобности результата, физической размерности, правильности выполнения порядка действий и операций и т.д.) (*ориентирование*);

- сопоставление, выбор способов контроля как процесса, так и результатов решения задачи (*планирование*);

- осуществление контроля решения (*исполнение*);

- проверка корректного применения способов контроля процесса и результатов решения задачи (*контроль*).

В курсах математических и естественно-научных дисциплин происходит формирование и развитие как отдельных действий и операций по применению знаний, так и их совокупности в системе прикладных задач и заданий. Учитывая ООД по решению прикладных задач, далее, на втором, третьем и последующих курсах, очевидно, можно оптимизировать проектирование индивидуальной траектории развития на последующих этапах обучения студентов в вузе:

- в курсах общепрофессиональных дисциплин – решение задач технического содержания при изучении теории и прохождении практики;

- решение творческих производственных задач в ходе изучения специальных дисциплин, профессиональное самоопределение;

- творческая самореализация в последующей профессиональной деятельности, постановка, уточнение и достижение жизненных целей, становление личности.

Сознательной критической и оптимистичной самооценке творческого потенциала, склонностей к определенному виду будущей профессиональной деятельности студентов способствует самостоятельное выполнение тестов для самоконтроля (в том числе посредством Интернет-технологий), заданий на поиск информации (в научной и учебной литературе, сети Интернет, эмпирическими методами (наблюдение, анкетирование, эксперименты)), статистическая обработка эмпирических данных, моделирование реальных процессов.

Задачи, задания выдаются с учетом индивидуальных способностей и склонностей студентов к определенному виду будущей профессиональной деятельности, уровня освоенности ими знаний. Пооперационный анализ может позволить преподавателю количественно оценить готовность каждого студента к проектированию индивидуальной траектории развития. Качественная оценка, характеристика, описательное мнение составляются посредством наблюдений за учебной деятельностью студентов, их самооценки, рефлексии.

Решение межпредметных задач и заданий прикладного, производственного содержания в соответствии со склонностями студентов на протяжении всей профессиональной подготовки, на

наш взгляд, является одним из важных условий оптимальной реализации этапов проектирования индивидуальной траектории профессионального развития студентов. Содержание этапов проектирования и их последовательность [1] можно считать одним из основных условий преемственности эффективной профессиональной подготовки студентов в вузах.

Содержание прикладных задач должно позволять студентам анализировать, исследовать проблемы, адаптированные к реальным, и принимать решение, обеспечивающее безопасное производство, жизнедеятельность людей, что также позволит студентам уже на первом курсе выработать собственную позицию в профессиональной деятельности, в которой будущие выпускники будут решать насущные задачи, ставя на первое место принцип «не навреди», а затем – прибыль и личную выгоду. Такие проблемы связаны, к примеру, со снижением концентрации вредных веществ или изменением действия других факторов в окружающей среде – воздействием радиации, электромагнитных полей на живые клетки и т.д. Их решение может быть организовано в ходе интерактивного обучения (в деловых играх, коллективных курсовых проектах, дипломных работах и др.), выполнения заданий на самостоятельный поиск учебного материала, типовых расчетов, комплексных межпредметных заданий, рефератов, УИРС, НИРС, учебной и производственной практики, в коллективных обсуждениях на студенческих научных конференциях. При этом в курсе математики студенты осваивают виды математических моделей реальных объектов, процессов, предметов и методы их преобразования, обработки эмпирической информации, в курсах физики и химии – получают навыки сбора информации посредством наблюдений и эксперимента, знания о физических и химических моделях и методах работы с ними. При изучении прикладной математики, информационных технологий студенты практически применяют пакеты прикладных программ, позволяющие осуществлять рациональную обработку информации, моделирование.

Итак, в проектировании индивидуальной траектории в ходе изучения математических и естественно-научных дисциплин можно выделить *детерминированные* и *вариативные* факторы. К детерминированным факторам, очевидно, следует отнести законы РФ, постановления правительства, общие закономерности проектирования траектории, возможности образовательной среды (ТСО, преподавательский состав, интернет-ресурсы и т.д.). К вариативным факторам – содержание прикладных задач, индивидуальные склонности

и способности студентов к определенному виду деятельности, определение своеобразных «точек бифуркаций», когда студенты оцениваются преподавателем или дают самооценку (осуществляют рефлекссию) своему дальнейшему развитию. Эффективность вариативных факторов обеспечивается в ходе реализации *информационно-деятельностного подхода* [5] к обучению фундаментальным дисциплинам, позволяющего интегрировать в единое целое два аспекта развития мышления:

1) поиск *смысла жизни* (В. Франкл), более узко – *профессиональное самоопределение*;

2) совершенствование мыслительных процедур как элементов *информационного процесса* (Р. Л. Солсо) по восприятию, переработке, применению и сохранению информации.

По определениям из психологии, профессиональное самоопределение можно представить как непрерывный континуальный процесс поиска формы созидательной деятельности, в которой реализуется личный творческий потенциал на благо общества [5], возможность получения средств к существованию, признания, морального удовлетворения, духовного развития, рефлексии, повышения самооценки, уверенности в себе.

Развитие информационных процессов мышления также происходит в ходе всей жизни человека. Концентрация внимания на выявлении проблемных ситуаций, поиске и упорядочивании информации для их разрешения, изменение скорости мыслительных процессов отражают развитие интеллекта человека.

Развитие мышления в двух названных аспектах органически взаимосвязано. Поиск смысла жизни, понимание свободы и ответственности созидательного творчества, проектирование траектории личностного профессионального развития обуславливают направленность информационного процесса. Способности к его осуществлению (выделение главного, абстрагирование, конкретизация и т.д.) получают развитие в курсах математических и естественно-научных дисциплин, при решении задач, выполнении заданий прикладного, профессионального содержания.

Таким образом, в обучении студентов на первом, втором курсах вуза целенаправленно создаются условия оптимального проектирования траектории профессионального развития, включая преемственное формирование компетенций, развитие мышления, позволяющие задать импульс, инерцию для перехода его в саморазвитие, самоактуализацию творческого потенциала, склонностей к определенному виду профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бережная И. Ф.* Проектирование индивидуальной траектории профессионального развития студентов в вузе на основе объектно-субъектного преобразования / И. Ф. Бережная // Вестник ВГУ. Сер.: Проблемы высшего образования. – 2015. – № 2. – С. 89–94.

2. *Зеер Э. Ф.* Теоретико-прикладные основания прогнозирования профессионального будущего человека / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–8. – С. 1863–1869. – Режим доступа: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35157>

Южно-Уральский государственный аграрный университет

Ларионова Г. А., доктор педагогических наук, профессор

E-mail: galarion@rambler.ru

Тел.: 8-961-786-64-46

3. *Зеер Э. Ф.* Психологические основы формирования развивающего профессионально-образовательного пространства студентов колледжа / Э. Ф. Зеер, И. В. Мешкова, Л. П. Панина. – Екатеринбург : ГОУ ВПО Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2007. – 124 с.

4. *Усова А. В.* Практикум по решению физических задач : учеб. пособие / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. – М. : Просвещение, 1992. – 208 с.: ил.

5. *Ларионова Г. А.* Физико-математические знания в творчестве студентов аграрного вуза / Г. А. Ларионова // Вестник МГАУ. – 2014. – № 1(61). – С. 72–76.

South-Ural State Agricultural University

Larionova G. A., Dr. Habil. in Pedagogy, Professor

E-mail: galarion@rambler.ru

Tel.: 8-961-786-64-46