

**О.Ф. ПИРАЛОВА, П.Н. БЛИНОВ,
Ф.Ф. ВЕДЯКИН**
(Омск)

ПРИНЦИП ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ СВЯЗИ С ПРОИЗВОДСТВОМ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРОВ

Продемонстрирован один из принципов системы оптимизации обучения студентов инженерно-технических вузов. Описание выполнено с опорой на закономерности подготовки будущих инженерных специалистов. Кроме того, в статье представлено описание фрагментарного эксперимента, демонстрирующее возможность использования данного принципа в условиях реального обучения студентов.



Ключевые слова: оптимизация обучения, прямая и обратная связь с производством, профессиональное обучение, компетентность.

При подготовке конкурентоспособных инженеров в современных инженерно-технических вузах используются различные методики обучения профессиональным дисциплинам. Поскольку подготовка современных студентов ведется с опорой на требования Федерального закона «Об образовании» и предприятий-работодателей, то необходимым фактором профессионального обучения является осведомленность обучающихся о возможных производственных ситуациях, т.е. необходима так называемая прямая и обратная связь с производством. Чтобы оптимизировать профессиональное обучение студентов инженерно-технических вузов, авторы предлагают использовать **принцип прямой и обратной связи с производством**, который основан на закономерности формирования необходимого уровня целостной компетентности инженерных работников в зависимости от рационального использования инновационных производственных, технологических, информационных и прочих условий/сред в вузе и на предприятии [2].

Из данного принципа следует, что существуют различные взаимосвязи вуза и студентов с производством. Прямая связь проявляется в потребности предприятия в компетентных специалистах, обратная – в предоставляемых возможностях для последующей

полноценной реализации профессиональных компетенций в условиях предприятия-работодателя.

Правилами, способствующими реализации данного принципа, являются следующие:

- обучая профессиональным дисциплинам, желательно выдерживать связь «производственный опыт – теоретические знания – производственный опыт», в случае отсутствия начального производственного опыта – связь «жизненный опыт – теоретические знания – практический навык – производственный опыт»;

- побуждать студентов к самостоятельным изысканиям теоретического порядка; при этом использовать связь академического обучения с производственными ситуациями;

- при обучении опираться на требования предприятий, отраженные в соответствующих правилах и нормативных документах;

- желательно при проектировании осуществлять подбор вариантов во взаимосвязи с задачами производства, предложенными представителями производств (или с опорой на иной производственный опыт).

Исследования, направленные на изучение влияния данного принципа на процесс оптимизации профессиональной подготовки инженеров, проводились методом сравнения обучения студентов дневной и заочной форм обучения специальностей «Технология транспортного машиностроения» и «Локомотивы» на базе Омского и Сибирского государственных университетов путей сообщения в 2002 – 2013 гг.

Первый этап наших исследований показал, что основное взаимодействие производства и вузовского обучения связано с имеющимся/отсутствующим производственным опытом обучающихся. Построение компетентностной модели должно осуществляться с учетом начальных компетенций, связанных со знаниями, умениями и навыками по различным предметам, изучение которых запланировано при обучении на соответствующем курсе (в соответствующем семестре), ступени и т.д. Однако, обучая студентов дисциплинам, связанным с производством, преподаватель должен формировать содержание и структуру преподавания предмета и использовать определенные формы, средства и методы, учитывая имеющийся/отсутствующий производственный опыт студента положительного/отрицательного характера [5].

Студентов дневной формы обучения условно можно разделить на две группы. Первая группа – это только что окончившие школы/гимназии молодые люди, которые могут узнать о своей будущей профессии из различных источников информации, о том, каков должен быть набор компетенций для специалистов, бакалавров или магистров соответствующего направления. Большая часть из них никогда не были на производстве либо некоторые из них имеют определенный навык слесарных, токарных работ, т.е. знакомы с определенной учебно-технологической средой. Как правило, молодые люди, прошедшие курс трудового воспитания в школе/гимназии, хорошо ориентируются в условиях производственных лабораторий вузов. Впоследствии они спокойно реагируют на производственно-технологическую среду предприятия и способны быстро изучить технологию изготовления/ремонта той или иной составляющей машины, механизма и т.д. При этом им необходимо лишь подстроиться под характер отраслевых требований (более ответственно вести себя у производственных установок, станков и прочего оборудования), поскольку они осознают, что «это уже не игрушки, а реальная ответственность за свои действия» [3]. Разумеется, такие подготовленные школьники составляют небольшой процент от общего числа этой группы. Это связано с тем, что в большинстве школ педагоги ориентируют своих обучающихся на перспективу поступления в вуз сразу после школы и дальнейшую «чистую работу» инженера без соприкосновения с производством. Кроме того, во многих школах отсутствуют необходимые материально-технические и информационно-технологические условия, которые способствовали бы формированию начального опыта, связанного с каким-либо определенным производством и практической деятельностью. Поэтому студентам-первокурсникам этой группы достаточно сложно сразу быстро и эффективно войти в производственную среду и разобраться в существующих технологиях, используемых на предприятиях, и, следовательно, сложно мыслить о перспективе своего развития в профессии, а также о перспективе предприятия (которое иногда оплачивает его обучение по целевому договору).

Второй группой студентов, поступающих на дневное отделение, являются выпускники лицеев, колледжей и техникумов, связанных с соответствующей отраслью. Эти студенты имеют определенный опыт производ-

ственных взаимоотношений, применения производственных технологий эксплуатации и ремонта, знают, как работать на производственном оборудовании. Безусловно, данная группа может формировать необходимые компетенции значительно быстрее при условии положительной мотивации. Следовательно, студенты, которые окончили учреждения среднего профессионального образования (СПО), обладают более развитым практическим потенциалом, связанным с производством, и могут ясно представить, где и как они могут применить вновь полученные в вузе знания, т.е. скорректировать имеющийся начальный производственный опыт.

Студенты заочного отделения, как было отмечено ранее, также подразделяются на определенные группы. В данную классификацию также входят выпускники школ, которые либо не поступили на дневное отделение, либо, в силу каких-либо причин, хотят совмещать работу с получением образования. Профессиональная деятельность абитуриентов не всегда соответствует направлению обучения в вузе, поэтому данная группа студентов тоже изучает производственно-технологическую среду предприятия отрасли на различных видах практики (иногда в более сжатом виде, чем студенты дневного отделения), а приобретаемый производственный опыт никак не связан с содержанием обучения и дальнейшей деятельностью после выпуска из вуза.

Кроме того, на заочную форму обучения поступают люди, имеющие начальное техническое образование (колледж, лицей, техникум и др.), отработавшие определенный срок на производстве и решившие продолжить обучение для получения высшего образования либо имеющие небольшой производственный опыт, полученный на производственной практике, предусмотренной планом обучения в средних специальных учебных заведениях (89 – 92% таких заочников работают на предприятиях, на которых планируют работать и далее). При решении различных задач практического характера такие студенты стремятся спроецировать теоретически обоснованные знания из различных профессиональных дисциплин на производство, и отдельные из них пытаются применить их в своей основной деятельности.

Существуют еще две группы студентов-заочников. Это, как правило, люди с достаточным производственным опытом, которые знают, для чего им необходимо высшее образо-

вание. Основной мотивацией студентов этих групп является получение высшего образования для продвижения по карьерной лестнице либо для того, чтобы составить конкуренцию вновь приходящим молодым специалистам. Первая группа – это студенты-производственники, которые обучаются по специальностям, непосредственно связанным с предприятиями, на которых они работают. Они четко представляют возможности предприятия и способны реально прогнозировать развитие/упадок в определенных производственных условиях, хорошо знают технологии и знают, какие меры можно предпринять для повышения качества и эффективности своей работы. Это люди, которые могут при помощи вузовских знаний реально повысить свой профессиональный уровень путем развития своей профессиональной компетентности в целом и формирования и развития/коррекции отдельных компетенций.

Вторая группа – это студенты, получающие второе высшее образование. Данная группа также может быть разделена на инженеров, которые будут работать на предприятиях, связанных с направленностью инженерно-технического вуза, и тех, кто стремится получить еще одно высшее образование, потому что «первое оказалось социально невостребованным», с «ним сложно устроиться, потому что много таких специалистов с опытом работы» и т.д. Эти студенты хотят перепрофилироваться для того, чтобы, придя на промышленное предприятие, иметь возможность зарабатывать больше, т.к. профессия инженера в настоящее время востребована. Таким образом, студенты, обладающие определенным опытом, который не соответствует профилю планируемой профессиональной деятельности, должны перепрофилироваться. Следовательно, при формировании компетенций определенного рода преподавателям следует учитывать, что эти студенты могут привнести нечто новое в профессию, сопоставляя предыдущий опыт профессиональной деятельности и знания и навыки, сформированные при получении второго высшего образования, а также опыт практической деятельности нового направления.

В начальной стадии исследования по реализации данного принципа было выявлено, что в рассматриваемые вузы поступали люди с различным начальным производственным опытом. У студентов дневного отделения в рамках дисциплины «Введение в

профессию» проверялись начальные знания, связанные с профессией. Проводились опросы и выдавались практические задания, которые выполнялись под контролем мастеров, ответственных за лаборатории механической обработки.

В результате было выявлено, что большая часть вопросов, касающаяся выбора инструмента и расчета его геометрических параметров, а также отработанный навык установки инструмента на оборудование, использования лимба и штангенциркуля имеется лишь у 20% молодых людей, окончивших школу. При этом представительницы женского пола этими навыками не обладают вообще. Хотя следует отметить, что почти всегда 70–85% студентов, включая и женщин, – студенты, имеющие целевые направления с предприятий железных дорог.

Значит, первоначальная взаимосвязь с производством, позволяющая формировать начальные компетенции, основанные на производственном опыте, в данном случае была либо ничтожно мала, либо отсутствовала полностью. Поэтому для достижения поставленной цели – формирования компетенций, связанных непосредственно с производством, преподаватели кафедр и представители предприятий совместными усилиями создали обучающие фильмы, в которых показано выполнение расчетов, составление технологических маршрутов и осуществление различных операций в мастерских и в условиях предприятий железнодорожного транспорта.

Повторное обследование этих же студентов осуществлялось в конце семестра в тех же технологических условиях. Было выявлено, что 70–80% студентов приобрели необходимые навыки и знания по предмету «Введение в специальность», в том числе и студентки. При сдаче зачета 30–35% испытуемых показывали удовлетворительные знания и навыки; 38–42% – соответствовали оценке «хорошо»; 25–28% – демонстрировали отличные теоретические знания и практические умения. В этом случае практическое задание, которое было рассчитано на 30–35 мин рабочего времени, необходимо было обосновать при помощи знаний по теоретической части (по заданному чертежу необходимо было изготовить деталь 1–2-й сложности: самостоятельно выбрать инструмент, скорость и порядок выполнения операций; после изготовления отдать полученную деталь на проверку мастеру, а затем расска-

зять, как, в какой последовательности, при помощи чего выполнялась данная деталь). Таким образом, в процессе обучения на первом этапе у студентов дневного отделения формировалось представление о возможности обоснования действий инженерного характера в производственно-технологической среде, искусственно созданной в лаборатории вуза.

Второй этап исследований был связан с использованием полученного опыта и знаний на реально существующем производстве в условиях производственных цехов различных депо Западно-Сибирской железной дороги. Это связано с тем, что большинство целевиков проходят производственную практику в различных подразделениях предприятия-работодателя. Как правило, этими подразделениями являются различные цехи по ремонту элементов подвижного состава (колесных пар, тележек вагонов, рессор, автосцепных устройств и т.д.).

Технико-технологическим заданием для студентов являлся самостоятельный сравнительный анализ производственного и лабораторного оборудования (возможности, недостатки, необходимые устройства, приспособления и т.д.). На основе этого анализа при изучении на последующих курсах дисциплин «Теория резания» и «Технология восстановления» им предлагалось по варианту рассчитать и спроектировать технологию изготовления/восстановления какого-либо элемента подвижного состава с учетом возможностей лабораторного (для опытной партии) и реального производственного (серийного или поточного производства) оборудования.

Что касается студентов заочного отделения, то выявить производственные навыки/знания и уровень производственного опыта оказалось сложнее. Это связано с тем, что время, отведенное для аудиторных занятий, не позволяло досконально определить практические умения и навыки. Знания и умения были проверены с помощью тестовых заданий, касающихся оборудования, инструментов, чертежей, технологических маршрутов и технологических карт. В результате 80% тестируемых производственников ответили на эти вопросы удовлетворительно, поэтому им предложили выполнить курсовые проекты/работы по дисциплинам «Теория резания» и «Проектирование машиностроительного оборудования». Отличие этих проектов от работ, выполняемых студентами-очниками, состояло в том,

что заочников просили сделать самостоятельные заключения (и обосновать их) о необходимости модернизации инструментов и оборудования. В результате лишь 68 – 71% смогли грамотно оценить возможности существующих технологий, связанных с обработкой резанием (увидеть недостатки и предложить нечто новое с соответствующим теоретическим обоснованием). В это число вошли заочники с реальным производственным стажем, знанием возможностей предприятия и желанием продолжать профессиональную деятельность в своей производственной сфере. Следовательно, зная реальную производственную среду, возможности трансформации технологий с течением времени, реальные материальные возможности конкретного предприятия, студенты могут создавать и реализовывать свои инженерные новшества для эффективности и экономичности изготовления и ремонта деталей подвижного состава.

И наконец, исследования, связанные со студентами, получающими второе высшее образование. На первый взгляд, результат оценки начального опыта этой группы вызывает удивление, т.к. 80 – 95% этих студентов представляли, какой деятельностью они будут заниматься в случае удачного трудоустройства по специальности. Кроме того, в 2008–2010 гг. курсовые проекты, связанные с машиностроительным оборудованием (как у студентов специальности «Технология транспортного машиностроения» Сибирского государственного университета путей сообщения, так и у студентов специальности «Локомотивы» Омского государственного университета путей сообщения), вызвали интерес производственников из-за оригинальности инженерных идей, которые отличались простотой и малой стоимостью их реализации.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что оптимизировать обучение профессиональным дисциплинам необходимо с учетом имеющегося производственного опыта обучающихся. В процессе обучения необходимо формировать/корректировать их взгляд на возможности реального производства. В результате оптимизации профессионального обучения на основе существующих информационных, технико-технологических и производственных сред у студентов постепенно формируются необходимые квалификационные и профессионально-личностные характеристики, которые являются взаимосвязан-

ными составляющими целостной профессиональной компетентности.

Оптимизируя процесс обучения профессиональным дисциплинам, преподаватель должен осознавать, что получить полноценного компетентного инженера возможно, если использовать данную систему взаимосвязанных принципов, поскольку применение какого-либо отдельного принципа без учета других не даст ожидаемого результата. Хотя «для конкретных условий обучения необходимо выделить ведущий..., основываясь на котором строится технологическая модель оптимизации» [1]. Исходя из теории соподчиненности принципов, ведущим принципом оптимизации обучения профессиональным дисциплинам для получения востребованного компетентного инженера соответствующего уровня, с нашей точки зрения, нужно признать принцип прямой и обратной связи с производством, поскольку, руководствуясь этим принципом, «педагог отдает предпочтение в отборе механизмов своего воздействия соответствующим дидактическим условиям (а не жестким традиционным средствам)» [4]. Все усилия педагог направляет на получение ожидаемого результата – специалиста, востребованного на предприятиях определенной отрасли (либо конкретных предприятиях-работодателях). При этом принцип осознанной перспективы позволяет преподавателю развивать у студентов умение прогнозировать возможности профессиональной самореализации и карьерного роста на конкретном предприятии. Принцип индивидуального проектирования профессионального обучения помогает преподавателю подобрать необходимый педагогический инструментарий (формы, методы и др.) для «плавного» направления студента по выбранной траектории обучения с указанием обязательных и индивидуальных требований к компетентности инженера. Кроме того, принцип психологической комфортности дает возможность в период подготовки инженеров определенного уровня максимально адаптировать будущего молодого специалиста к психологической и производственно-личностной атмосфере предприятия.

Литература

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды. М. : Педагогика, 1989.
2. Блинов П.Н., Пиралова О.Ф. Принципы оптимизации обучения инженера профессиональным дисциплинам в системе многоуровневого образования // Высшее образование сегодня. 2010. № 7. С. 71–72.

3. Кулинич Е.Н., Володин А.И. Взаимодействие вуза и Западно-Сибирской железной дороги // Железнодорожный транспорт. 2005. №11. С. 6–7.

4. Мацкайлова О.А. Гуманитаризация учебного процесса в системе среднего профессионального образования: моногр. / под ред. Н.М. Борытко. М. : АПК и ППРО, 2009.

5. Пиралова О.Ф. Оптимизация обучения профессиональным дисциплинам студентов инженерных вузов в условиях компетентного подхода. Возможности реализации: моногр. М. : Изд. дом Академии естествознания, 2012.

* * *

1. Babanskiy Yu.K. Izbrannyye pedagogicheskie trudy. M. : Pedagogika, 1989.

2. Blinov P.N., Piralova O.F. Printsipy optimizatsii obucheniya inzhenera professionalnyim distsiplinam v sisteme mnogourovnevnogo obrazovaniya // Vyishee obrazovanie segodnya. 2010. № 7. S. 71–72.

3. Kulnich E.N., Volodin A.I. Vzaimodeystvie vuza i Zapadno-Sibirskoy zheleznoy dorogi // Zheleznodorozhnyy transport. 2005. №11. S. 6–7.

4. Matskaylova O.A. Gumanitarizatsiya uchebnogo protsessa v sisteme srednego professionalno obrazovaniya: monogr. / pod red. N.M. Boryitko. M. : APK i PPRO, 2009.

5. Piralova O.F. Optimizatsiya obucheniya professionalnyim distsiplinam studentov inzhenernykh vuzov v usloviyakh kompetentnostnogo podhoda. Vozmozhnosti realizatsii: monogr. M. : Izd. dom Akademii estestvoznaniya, 2012.

Principle of direct communication and feedback from production in professional training of modern engineers

There is shown one of the principles of the system of optimizing the system of students training in engineering and technical higher schools. The principle is described on the basis of regulations of future engineers training. Besides, there is described the fragmentary experiment that demonstrates the possibility of the principle use in the conditions of students training.

Key words: *optimization of education, direct communication and feedback from production, professional education, competence.*

(Статья поступила в редакцию 01.04.2014)