

*В. А. Дмитриев*

## ТВОРЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ И ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ДИДАКТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

На системном уровне рассмотрена связь процессов развития общества с системой инженерно-педагогического образования. Показана ведущая роль творческой деятельности человека в ходе становления его личности. Выявлена возможность творческого обучения студентов в инженерно-педагогических вузах путем введения в программу обучения технологии инновационного проектирования. Предложены результаты оценки степени идеальности различных педагогических концепций и показаны тенденции их развития на основе проведенного генетического анализа.

**Ключевые слова:** *развитие, образование, творческая деятельность, технология инновационного проектирования, идеальность концепций.*

Темпы развития общества и его способность к самосохранению определяются качеством человеческого потенциала, который во многом зависит от высшего профессионального образования. Здесь особая роль отводится учителю. Каков учитель, таков и продукт его труда – человек. И если общество не развивается, а находится в состоянии кризиса, то это значит, что сформированный учителем и всей системой общего и профессионального образования человеческий потенциал не может обеспечить это самое развитие. Изучению этой проблемы посвящена статья.

Исходя из того, что всякое развитие неизбежно связано с понятием «система», которое является ключевым и существует объективно всегда во времени (к этому понятию в своих исследованиях обращались Е. В. Бондаревская, Е. Н. Богданов, Э. Ф. Зеер, М. С. Каган, Е. А. Климов, В. В. Краевский, Ю. В. Сенько, В. А. Сластенин, С. А. Смирнов, Л. Д. Столяренко, В. Н. Руденко, А. В. Хуторской), необходимо, чтобы система образования отвечала требованиям времени.

Для этого рассмотрим систему образования не как статическую, изолированную от реальной жизни и замкнутую саму на себя систему, а как динамическую структуру, функционирующую во времени, смысловой сущностью которой является не только освоение студентами культурного наследия предшествующих поколений, но и применение этого опыта в реальной жизни. Именно опыта целенаправленного применения отраслевых знаний для решения жизненно важных проблем не приобретают наши студенты за период обучения их в вузе. Этим обусловлена актуальность рассматриваемой проблемы.

Чтобы соединить систему образования непосредственно с жизнью, надо подойти к этому вопросу на основе системного подхода. Для этого определим ее системообразующую функцию. С позиции системного подхода системообразующая функция профессионального образования должна

удовлетворять требования надсистемного элемента, «заказывающего» это образование. Таким элементом является студент, который в иерархии взаимоподчиненности должен стоять выше самой системы образования. Без студентов система ВПО теряет всякий смысл. Каково же главное требование студента к системе образования? Очевидно, что это требование должно быть согласовано с системообразующей функцией самого человека – его главной полезной функцией (ГПФ), которую можно определить как *деятельность, связанную с переработкой информации в объективно новые знания с целью совершенствования материальной и духовной культуры общества и развития личности* [1].

Реализация главной полезной функции человека (студента) невозможна без его эффективной творческой деятельности, в результате которой *появляется общественно полезный продукт – новые знания в виде изобретений и открытий*. Следовательно, эффективная творческая деятельность человека в пространстве профессиональной системы образования *и есть реальный механизм становления личности человека и профессионала*. Это и способ изменения самого человека (не за счет потребления, а преимущественно за счет создания). Для этого в существующем профессиональном образовании имеются все необходимые ресурсы: творческая потребность, объективная внешняя информация, мыслительная функция человека, его воображение, фантазия, неисчерпаемый объем накопленных человечеством знаний, глобальная потребность в развитии окружающих систем и проблемность бытия каждого. Однако перечисленные компоненты не образуют функциональной, работоспособной системы, обеспечивающей подготовку человека к выполнению им его главной полезной функции.

Согласование всех частей системы становится возможным, если *изменить тип ведущей деятельности студентов в образовании, обеспечив управ-*

ление всеми этими компонентами за счет перехода к открытому образовательному процессу. Особенностью последнего следует считать связь образовательного процесса с внешней информацией, происходящей в реальной действительности. То есть частью содержания открытого образовательного процесса является сама жизнь.

Для обоснования и подтверждения этого положения необходимо выявить исторические аналогии и закономерности развития педагогических концепций. В основе любой концепции заложена базовая системообразующая концептуальная идея. Здесь возникает проблема, вызванная необходимостью сравнивать количественно сами педагогические идеи на основе объективных критериев сравнения. Сегодня существует множество педагогических концепций. По оценкам различных специалистов, их уже более 200. В таком многообразии очень сложно разобраться, и непонятно, как сравнивать их друг с другом. Причина проста – отсутствует обобщенный критерий их сравнения, нет и методики их оценивания.

Однако в практической деятельности педагогов часто возникает потребность выбора эффективной педагогической концепции. Появляется противоречие: с одной стороны, концепций достаточно много, и из этого разнообразия всегда можно подобрать наиболее подходящую, а с другой стороны, ввиду отсутствия обобщенного критерия их сравнения, концепции невозможно сравнивать друг с другом, следовательно – выбирать.

Все это приводит к тому, что педагог вынужден прибегать к сомнительному и затратному способу отбора концепций путем применения метода «проб и ошибок» и способом проверки правильности сделанного выбора является проведение педагогического эксперимента.

Разрешение этого противоречия лежит в плоскости выявления обобщенного критерия сравнения педагогических концепций и разработки на его базе соответствующей методики.

Вся сложность заключается в том, что речь идет о возможности оценки эффективности педагогических концепций, то есть об основополагающих идеях, заложенных в них, принципах их существования и функционирования, еще на стадии мыслительного эксперимента. Как сравнивать педагогические идеи, если большая часть из них существует на «бумаге» и на практике не реализованы?

Ошибки в определении направления развития образования, в выборе или создании парадигмы образования, разработке ее концептуального основания могут иметь серьезные последствия в будущем для всего общества. Это особенно актуально в настоящее время, когда мировой образовательный процесс находится в состоянии кризиса.

Создавая новые педагогические концепции, их разработчики неизбежно сталкиваются со следующими трудностями:

1. Педагогические концепции чаще всего оценивают сами авторы, поэтому их взгляд, как правило, носит субъективный характер.

2. Отсутствует обобщенный критерий и механизм сравнения педагогических концепций.

3. Практическая апробация часто бывает затруднена вследствие необходимости выполнения многочисленных согласований на уровне принятия управленческих решений, несовершенства законодательной базы, неподготовленности педагогических кадров, значительных финансовых и временных затрат.

По этим причинам авторам на свой страх и риск приходится проверять на практике работоспособность и эффективность собственных педагогических концепций, разворачивая и проводя многочисленные педагогические эксперименты. На это уходят годы, а самое главное – нет никакой уверенности в том, что авторы педагогических концепций идут в «правильном направлении».

Поэтому возникает необходимость в создании методики оценивания педагогических концепций на основе единого обобщенного критерия, который имел бы количественное измерение и опирался бы не столько на субъективное мнение их авторов, а на известные законы развития систем. Результатом этого явилось бы существенное сокращение времени на «пустые пробы» в ходе проведения педагогического эксперимента и уменьшилась вероятность ошибки при принятии той или иной педагогической концепции. В силу искусственного характера существования систем образования появляется возможность использования уже существующих методик сравнения и оценки концептуальных идей, заимствованных из других систем искусственного происхождения. Речь идет о технических системах.

Подобная проблема всегда существовала в инженерном проектировании, когда разработчик новой технологии должен сравнивать ее эффективность с предшествующими аналогами и прототипом. Так, в частности, создателем ТРИЗ Г. С. Альтшуллером предложено оценивание новых концептуальных идей по сравнению с уже существующими по критерию их идеальности [2]. Степень идеальности системы определяется отношением общего количества полезных функций, направленных на выполнение ГПФ (главной полезной функции системы), к общему количеству функций затрат. В этом случае коэффициент идеальности (эффективности) системы определится по формуле:

$$K_i = \Phi_p / \Phi_{нэ},$$

где:  $K_i$  – коэффициент идеальности;  $\Phi_p$  – все по-

лезные (основные) функции системы; Фнэ – все нежелательные функции (функции затрат).

В соответствии с приведенным выше критерием считается, что идеальность концептуальной идеи выше у той, у которой значение коэффициента идеальности имеет большее значение.

Возникает вопрос о возможности применения такого способа оценивания концептуальных решений, осуществив перенос его из области техники в область педагогики. Возможность такого переноса, на наш взгляд, обусловлена следующими соображениями:

1. Техника и педагогика, несмотря на явное отличие этих понятий (техника – область материальной культуры, педагогика – область духовной культуры), имеют общие, родственные признаки. Оба этих понятия образуют искусственные системы, созданные для удовлетворения потребностей человека. Результаты функционирования этих систем обращены в будущее.

2. Каждая из этих систем функционирует за счет согласованного взаимодействия их компонентов с человеком, при этом взаимодействие компонентов носит строго функциональный характер.

Для оценки эффективности проектируемой педагогической концепции необходимо вычислить степень ее идеальности и сравнить ее с показателем коэффициента идеальности существующих педагогических технологий. Однако здесь возникает вполне определенная трудность. В частности, не совсем понятно, что такое полезные и нежелательные (затратные) функции в педагогических концепциях?

Применительно к педагогическим концепциям степень их идеальности определяется соотношением «полезного и вредного» в системе образования. Это своеобразный КПД системы, позволяющий оценить идеальность педагогической концепции простым отношением «полезных и вредных» функций, выполняемых компонентами педагогического процесса. При этом мы предлагаем принять в качестве «абсолютного идеала» системы образования самообразование человека.

Процесс самообразования построен на использовании внутренних ресурсов сознания самого человека (потребности, воображения, фантазии, памяти, способности к рефлексии и т.д.), а также уже имеющегося надсистемного ресурса в виде объективного мира. Эти ресурсы уже имеются, и их не надо создавать.

Самообразование всегда идеально еще и потому, что образовательное воздействие создает для себя сам человек исходя из внутренних потребностей, социального заказа, природных особенностей психики и личного опыта. В идеале каждый человек должен сам определиться по поводу того, что

ему нужно знать в данный период времени, к чему стремиться и что постигать.

Исходя из представления об идеальном педагогическом процессе, разделим функции «полезные и вредные» в зависимости от принадлежности их к элементам, имеющимся в ресурсах образовательной системы (элементы подсистемы, входящие непосредственно в сознание самого обучаемого), и элементам надсистемы, внесенным извне в образовательный процесс. Будем считать, что полезные функции выполняются уже имеющимися элементами, входящими в подсистему образовательной системы. К таким элементам относятся элементы сознания самого обучаемого: восприятие, память, потребности, воображение, фантазия. К ресурсным элементам надсистемы следует отнести природу, социальную среду, культуру, объективную внешнюю информацию. К надсистемным элементам, привнесенным в процесс образования и имеющим функции затрат, следует отнести: преподавателя, учебные программы, типовые методики и технологии обучения, учебники и методическую литературу, здания и инженерные сооружения, ТСО, администрацию и обслуживающий персонал.

В числитель показателя эффективности при оценке педагогической концепции войдут все функции ресурсных элементов сознания обучаемого и надсистемы, а в знаменатель – функции элементов надсистемы, искусственно введенные в образовательный процесс.

Критерием разделения функций следует признать еще и степень влияния их на объект анализа – обучаемого – с точки зрения ГПФ образовательного процесса. Мы считаем, что наиболее значимой из уже известных функций образовательного процесса является развивающая функция. Именно она обеспечивает количественные и качественные приращения параметров жизненно важных функций человека. Прежде всего, сюда следует отнести приращения параметров в психических процессах. Интегральным показателем этих приращений является вербализованная мысль обучаемого студента. Здесь имеется в виду результат мыследеятельности человека, представленной в знаковой форме в виде мысли (высказанной или записанной), обладающей объективной новизной. Поэтому все функции элементов образовательной системы, препятствующие достижению такого результата, следует отнести к затратным функциям.

Определим эти функции, описывая их по следующему правилу: *Формулировки функций элементов начинаются с глагола, затем к нему присоединяется объект действия, а затем указывается объект воздействия.*

В вопросном виде эта словесная формула представляет собой последовательность следующих



вопросов: «Что делается?», «Что (кто) выполняет действие?», «На что направлено действие?», «Чему (кому) адресовано это действие?». В отдельных случаях целесообразно уточнить время и место функционального взаимодействия (где и когда происходит взаимодействие). Например, основная функция учителя в традиционном педагогическом процессе, согласно приведенному правилу, будет выглядеть – «передать знания ученику во время урока».

Так как в проектируемых и известных педагогических концепциях количественные показатели функций, как правило, неизвестны, то в предварительных расчетах предлагается принимать значения функций по модулю, равному 1. Ниже приведена методика расчета коэффициента идеальности для педагогических концепций.

1. Ознакомиться и изучить выбранную в качестве прототипа педагогическую концепцию.

2. Определить ее главную полезную функцию (ГПФ).

3. Выделить компоненты педагогического процесса, участвующие в ГПФ.

4. Определить функции внутрисистемных и надсистемных ресурсных компонентов (обучаемого, внешней информации) – функции числителя.

5. Определить функции затратных (внесенных в педагогический процесс извне) компонентов – функции знаменателя.

6. Найти суммарное значение общего количества функций числителя и знаменателя.

7. Определить по формуле значение коэффициента идеальности педагогической концепции выбранного прототипа.

8. Выполнить шаги с 1 по 7 для вновь созданной педагогической концепции.

9. Сравнить значение полученных коэффициентов идеальности разработанной педагогической концепции с прототипом (если значение выше, чем у прототипа, то полученная идея более идеальна).

10. Сделать вывод о целесообразности дальнейшей проработки концепции с последующим проведением педагогического эксперимента.

В соответствии с вышеприведенным алгоритмом расчета обобщенного показателя степени идеальности был проведен макрогенетический анализ наиболее известных и описанных в научной литературе педагогических концепций, результаты которого приведены на рисунке.

В макрогенетическом анализе рассматриваются процессы изменения во времени коэффициента идеальности педагогических концепций с момента возникновения их и до настоящего времени. При этом устанавливаются тенденции развития педагогических методов обучения и требования к ним со стороны надсистемы (общества и природы), выяв-

ляются характерные противоречия в развитии педагогических концепций и анализируются способы их разрешения.

Из построенного графика можно сделать выводы:

1. Обобщенный, усредненный характер полученной зависимости может быть описан параболической зависимостью и отражает нелинейный характер изменения идеальности педагогических концепций во времени.

2. Обучение рассматривается во всех педагогических концепциях как важный и эффективный путь подготовки людей к жизни. Особенно это становится актуальным на современном этапе, который характеризуется быстрыми изменениями духовно-материальной культуры, общественными потребностями и характером общественных отношений.

3. Целью подавляющего большинства педагогических концепций является приобщение подрастающего поколения к культурно-историческим ценностям предшествующих поколений.

4. Главной, ключевой фигурой в образовании является учитель, который выполняет функциональную роль транслятора накопленного общечеловеческого знания. Функция транслятора знания является и остается основной; многовековая эволюция образовательных систем, проявившаяся в различных педагогических концепциях, направлена была преимущественно на повышение ее эффективности.

5. В некоторых исследуемых концепциях были выявлены принципы классической дидактики, посредством которых повышалась эффективность передачи накопленного опыта, однако практически не были обнаружены области применения принципов творческой педагогики (свободы выбора, деятельности, открытости, обратной связи, идеальности).

6. Сравнительный анализ динамики изменения коэффициента эффективности педагогических концепций показал, что наиболее эффективными педагогическими концепциями являются те, у которых значение коэффициента эффективности выше 1.5. К таким концепциям можно отнести:

Школа Древнего Египта (1 тыс. до н.э.); Сократ (469–399 до н.э.); Буддийская школа (2–6 век н.э.); Иоанн Златоуст (354–407); Августин (354–430); Восточные славяне (6–9 в.); Князь Владимир Святославич (988 г.). Школа учения книжного (Средневековая Русь);

К. Д. Ушинский (1824–1871); Л. С. Выготский (1896–1934); 1907 Органическая школа (США);

1906–1918 Частные экспериментальные учебно-воспитательные учреждения; 1906–1918 «Сетельмент» или «Детский труд и отдых»; Герман

Литц (1912). Сельские воспитательные дома. Новейшее время (Германия); В. А. Сухомлинский (1918–1970); 1919 Школа Вальдорф-Астории. Новейшее время (Франция); Г. Альтшуллер (50-е – 60-е годы); 80-е – 90-е годы. Технология развивающего обучения Эльконина–Давыдова, Л. В. Занкова; Генрих Саулович Альтшуллер. Детский клуб «Эдисон» (1985 год); Генрих Саулович Альтшуллер. Детский клуб «Эврика» (1986 год); 1995/2005 гг. Красноярская аэрокосмическая школа.

Школа приобретает новое качество – превращается в производство интеллектуальной продукции.

7. Всплески повышения идеальности педагогических концепций имеют связь с конкретными историческими событиями, происходящими в различных странах. Обнаружена тенденция: *наивысшие значения идеальности педагогических концепций выпадают на наиболее социально-напряженные периоды жизни общества (послевоенные периоды, периоды, связанные с ликвидацией последствий революций и природно-экологических катаклизмов).*

8. Наиболее низкие значения коэффициента идеальности педагогических концепций выпадают на «относительно благополучные» в плане социального напряжения периоды жизни общества. Именно эти периоды характеризуются «застойной фазой» развития общества, когда образование, выполняя заказ общества, ориентировано преимущественно на подготовку послушных, исполнительных и безынициативных граждан.

9. Значительный разброс эффективности педагогических концепций и постоянный характер их скачкообразных изменений в диаметрально противоположных направлениях свидетельствуют о том, что разработчики концепций педагогических систем больше ориентировались на заказ общества и случайный процесс генерации педагогических идей (метод «проб и ошибок»), чем на поиск и выявление закономерности роста идеальности. Многие научные школы, разрабатывая концепции, часто повторяли то, что ранее было уже достигнуто, и решали преимущественно оптимизационные задачи, не связанные с развитием.

Приведенные результаты исследований доказывают справедливость выбора направления решения проблемы повышения идеальности инженерно-педагогического образования, связанного с переходом к открытому образовательному процессу, и изменения ведущего вида деятельности с учебной на изобретательскую. Что для этого надо сделать? Для этого необходимо понять, почему сегодня сложившиеся подходы не позволяют перейти к открытому образовательному процессу.

Анализ существующей система профессионального образования показывает, что она не включает

в себя надсистемные компоненты: природу, самого человека как часть этой самой природы, культуру и общество.

В модели существующего закрытого образовательного процесса присутствуют преимущественно общественные формы отношений, в которых общество выдвигает требования к образованию, а оно формирует в соответствии с заказом общества самого человека-специалиста. Возникает парадоксальная ситуация, когда общество, состоящее из людей, прошедших через систему образования, заказывает системе образования таких же людей, которые были на самом деле сформированы уже в прошлом. В такой модели не могут быть реализованы процессы развития самого общества, так как система образования всегда неизбежно будет отставать от реальной жизни и готовить специалистов «вчерашнего дня».

Для изменения существующего положения необходимо совершенно иным образом перестроить характер иерархической взаимоподчиненности компонентов педагогического процесса, введя в эту модель дополнительные компоненты: природу, материальную и духовную культуру, фактор времени, обуславливающий процесс изменения внешней информации. В этом случае модель открытого образовательного процесса будет иметь иерархическую структуру следующего вида: «природа – человек – культура – образование – общество». Именно в такой модели образовательного процесса задействованы все три временных координаты. *Настоящее время* в виде внешней информации, поступающей в сознание студента из окружающего мира и представляющей собой необходимый содержательный компонент для поиска и актуализации открытых проблемных задач. *Прошлое время* в виде накопленных в сознании студента актуализированных и неактуализированных отраслевых знаний и жизненного опыта, а также огромного массива накопленных всем человечеством знаний. *Будущее время* в виде мыслительных моделей, образов постановки целей, процессов и решений открытых проблемных задач. Именно для согласования всех временных характеристик открытого образовательного процесса необходим процесс перехода к иному виду деятельности – к изобретательской.

Чтобы изобретательская деятельность студентов была успешной, необходимо особым образом ее организовать, обеспечив управление всеми функциями компонентов открытого образовательного процесса. Для этого необходима эффективная технология творчества. То есть необходимо соединить педагогику с эвристикой. И в качестве такой технологии творчества может и должна стать теория решения изобретательских задач, разработанная в нашей стране Г. С. Альтшуллером [2, 3]. Суть глав-

ных положений теории сводится к тому, что в основе успешного решения проблемных задач лежат объективные, познаваемые законы развития технических систем – их можно изучить, им можно научиться и их можно использовать для создания новых знаний. В этом случае процесс изобретательской деятельности студентов в ходе обучения их в вузе будет носить не случайный, спонтанный, хаотичный и не управляемый характер, а управляемый и эффективный. Опора на ТРИЗ в проектировании студентами исключит возможность в процессе выбора и принятия решений совершать гру-

бые ошибки, снизит затраты времени на поиск решений, а самое главное, создаст все необходимые и достаточные условия для успешной творческой самореализации на высшем, интеллектуально-творческом уровне.

Так как успешность в изобретательской деятельности студента связана непосредственно с процессом создания общественно значимого интеллектуального продукта в виде изобретений и открытий, то это создаст реальную возможность участия студентов в процессе развития и совершенствования материальной и духовной культуры [1, 4].

### Список литературы

1. Дмитриев В. А. Подготовка инженеров и педагогов профессионального образования к творческой деятельности на основе инновационного проектирования. Томск, 2006.
2. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск, 1991.
3. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. Минск, 1994.
4. Дмитриев В. А., Таюрский А. И., Степанова-Быкова А. С. Опережающее обучение: монография. Красноярск, 2002.

Дмитриев В. А., кандидат технических наук, доцент.

**Сибирский федеральный университет.**

Пр. Свободный, 79, г. Красноярск, Красноярский край, Россия, 660041.

*Материал поступил в редакцию 30.01.2009.*

*V. A. Dmitriev*

### CREATIVE TRAINING OF ENGINEERS AND TEACHERS OF PROFESSIONAL EDUCATION AS A DIDACTIC PROBLEM

The relationship of the processes of the development society with system of engineering-pedagogical education is considered on system level. The article shows leading role of creative activity of the person in the course of formations of his personalities in the system of the vocational training. The possibility of the creative education of students in engineering-pedagogical high school by introducing to the program of education technologies of innovative designing is revealed. The results of the estimation of ideality degree of different pedagogical concepts are offered and trends of their development on the base of the realized genetic analysis are shown.

**Key words:** *development, education, creative activity, technology, innovation, ideal concept.*

**Siberian Federal University.**

Pr. Svobodny, 79, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk kray, Russia, 660041.