

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НЕПРЕРЫВНОГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ РЕШАТЬ ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Постановка проблемы. Среди стратегических заданий реформирования высшего образования Украины, определенных Национальной доктриной развития образования, поставлены такие задания, как формирование образованной, творческой личности. Одним из направлений решения этих заданий является усовершенствование учебно-воспитательного процесса в инженерно-педагогических образовательных заведениях. Формирование и развитие творческих умений у будущих педагогов-инженеров – один из путей усовершенствования подготовки высококвалифицированных преподавателей и мастеров производственного обучения, которые творчески относятся к своей работе и способны поднять на уровень ведущих стран мира систему профессионального образования Украины.

Психологические исследования показывают, что выпускники вузов отличаются не только запасом знаний, умений и навыков. Нередко при одинаковом уровне образованности они отличаются сформированностью профессионально значимых качеств, что определяет суть их работы по окончании вуза, темпы профессионального роста.

Следует отметить, что если недостающие знание легко пополнить путем самообразования, то развить у себя творческие профессиональные качества намного сложнее.

Анализ состояния проблемы формирования творческих умений показал, что, несмотря на значительный уровень ее теоретической и практической разработанности, вне поля зрения остались вопросы, связанные с формированием творческих умений у будущих специалистов в отрасли измерительной техники. Также выяснено, что для формирования творческих умений в наибольшей степени подходят методы проблемного обучения. Однако, проблемное обучение (имея множество достоинств) имеет ряд недостатков, которые ограничивают его применение в учебном процессе.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемное обучение было предложено еще в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого столетия. Однако практическое внедрение проблемного обучения в учебный процесс затормозилось по двум основным причинам:

1. отсутствия «банка» проблемных ситуаций;
2. неподготовленностью педагогов к переконструированию учебного материала [1].

Практика применения «традиционных» проблемных занятий (в основном лекций и практических) на кафедре «Креативной педагогики и интеллектуальной собственности» УИПА показала, что:

- информационная база каждого из проблемного занятия предельно конкретизирована;
- информационные базы всех проблемных занятий практически не связаны общей целью и идеологией мышления, а поэтому подготовка к ним требует значительных затрат времени (в 2– 2,5 раза превышающих затраты времени на подготовку к не проблемному занятию);
- каждое последующее «традиционное» проблемное занятие не базируется, как правило, на знаниях и умениях предыдущего, не формирует и не закрепляет в сознании

студентов комплексного подхода к решению практических задач дисциплины и специальности;

- часто «традиционные» проблемные занятия имеют недостаточную связь со специализацией и поэтому не способствуют формированию знаний и умений будущего специалиста.

Перечисленные недостатки «традиционных» проблемных занятий частично удалось устранить, применив, предлагаемый автором, метод непрерывной проблемности при изучении дисциплины «Метрология, электрические и технологические измерения» [2].

Формирование умений решать творческие задачи базируется на решении задач, представляющий собой проблемные ситуации, решение которых производится по алгоритму, то есть с соблюдением определенной последовательности выполнения мыслительных операций [1]. Поэтому в основу метода непрерывной проблемности положены алгоритм деятельности студентов при изучении средств измерения и алгоритм мышления разработчика при разработке (усовершенствовании) средства измерения.

Применение метода непрерывной проблемности позволяет активизировать мыслительную деятельность студентов, в результате чего они начинают осознанно действовать, и на основе обязательно имеющихся генеральных базовых знаний, подражая разработчику, решать творческие задачи, обладающие *субъективной новизной*.

Однако, практика применения алгоритма мышления разработчика при усовершенствовании средств измерения показала, что если каждый раз предлагать студентам новый объект усовершенствования, то затраты времени на решение задачи значительные, так как каждый раз студентам необходимо приобретать новые базовые знания для решения конкретной творческой задачи. То есть большая часть времени затрачивается на повышение интеллекта, а меньшее – на развитие креативности, а желательно, чтобы интеллект и креативность развивались одновременно.

Постановка задачи. Разработать метод активизации творческого мышления, который позволил бы сформировать у студентов умения решать творческие задачи, то есть задачи, результаты, решения которых обладают *объективной новизной*. Эти задачи должны базироваться на общей базе знаний, на приобретение которых не затрачивается значительное время, причем каждая творческая задача должна формулироваться таким образом, чтобы результат ее решения мог усовершенствоваться несколько раз.

Изложение основного материала. С целью активизации творческого мышления студентов:

1. выделены основные этапы мыслительной деятельности (рис.);
2. разработан обобщенный алгоритм решения творческих задач, выполнение основных этапов которого обеспечивает решение творческой задачи.

Далее были исследованы сложности и допускаемые студентами ошибки при выполнении каждого этапа творческого процесса.

Как показано во многих психологических экспериментах, создание проблемной ситуации способствует порождению познавательной мотивации и мышлению обучающегося, направленного на поиск, «открытие» и овладение субъективно новым знанием. В идеале, формирование творческих способностей и умений должно происходить в креативной среде, одним из признаков которой является наличие проблемных ситуаций [3, 4]. Такую среду создать не всегда представляется возможным. Поэтому, проблемную ситуацию можно создать искусственно.



Рис. Этапы творческого процесса

На первом этапе формирования творческих умений преподаватель ставит (формулирует) проблему, связанную с выявлением и устранением недостатков существующих объектов, базирующихся на сформированных ранее знаниях и умениях.

При изучении дисциплины «Метрология, электрические и технологические измерения» для решения подбирались задачи, связанные с усовершенствованием средств измерения технологических параметров.

Перед студентами была поставлена *проблема*: поплавковый плотномер имеет недостаток - погрешность измерения плотности жидкости ρ , вызванную изменением уровня H измеряемой среды, которую необходимо уменьшить.

Выявленный недостаток может быть результатом мыслительной деятельности студентов или результатом проработки литературы, в которой данный недостаток указывается. При этом и в первом и во втором случае, недостаток является следствием несовершенства конструкции, а поэтому студентам указывается на то, что должна быть причина, приводящая к этому недостатку. Эту причину и условие ее возникновения необходимо определить. Практический опыт показал, что во многих случаях студенты определить причину (первопричину) не могут.

Цель студенты формулируют практически безошибочно, так как понимают, что результатом их творческой деятельности должно быть усовершенствование средств измерения (устранение недостатков средств измерения). При решении данной творческой задачи студентами была определена цель: предложить конструктивное решение, устраняющее или минимизирующее данную погрешность измерения.

После того как определена цель, студенты пытаются найти конструктивное решение, не сформулировав идею реализации цели. Решение находится, но это решение известно и является далеко не идеальным. Студенты предлагают снабдить емкость переливом.

Данное решение имеет существенный *недостаток*: уровень жидкости в области перелива будет изменяться при резком увеличении нагрузки.

Основываясь на том, что студенты знают законы развития технических систем, в частности закон повышения степени идеальности, им предлагается сформулировать *идеальный конечный результат* (ИКР): положение поплавка плотномера не должно изменяться при изменении уровня жидкости над переливом.

После того, как сформулирован ИКР, следующим обязательным этапом должен быть этап *разработки идеи реализации ИКР*. В основе принципа действия поплавкового плотномера лежит закон Архимеда, из которого видно, что выталкивающая сила F действует на объем поплавка, погруженного в жидкость. Студенты формулируют *идею*: для

того, чтобы положение поплавка не изменялось при изменении уровня, необходимо уменьшить объем поплавка в пределах изменения уровня жидкости.

Для того чтобы реализовать идею, необходимо изменить конструкцию поплавка. Последовал ряд предложений *средств реализации идеи*: изменить форму поплавка (пирамида, конус, усеченный конус).

При обсуждении данного решения выявлен *недостаток*: высокая чувствительность к изменению плотности жидкости.

Для устранения данного недостатка студентами сформулирована *идея*: ограничить перемещение поплавка при изменении плотности жидкости. *Средство реализации идеи*: поставить пружину, которая будет ограничивать перемещение поплавка при изменении плотности жидкости. *Недостаток* решения: со временем изменяются характеристики материала, из которого изготовлена пружина, при изменении температуры окружающей среды изменяется жесткость пружины.

Идея устранения выявленного недостатка: с обратной стороны пружины поставить какой-то элемент, который бы работал противонаправленно, копируя изменение жесткости пружины в противоположном направлении. *Средства реализации идеи*: с обратной стороны пружины поставит другую пружину или Г-образный рычаг закрепить в центре пружины. Проведя анализ данного решения, выявлен *недостаток*: при использовании двух пружин уменьшается чувствительность плотномера.

Для устранения данного недостатка сформулирована *идея*: пружину заменить элементом, который бы компенсировал выталкивающую силу F , действующую на поплавок при изменении уровня жидкости, и устранял недостатки пружины (обладал свойствами идеальной пружины). *Средства реализации идеи*: пружину заменить поплавком, который помещен в сосуд, заполненный неиспаряющейся жидкостью. Теперь при изменении температуры (например, увеличении), объем жидкости в сосуде будет увеличиваться, а плотность уменьшаться. Следовательно, поплавок не изменит своего положения. При необходимости дальнейшего увеличения чувствительности можно уменьшить диаметр поплавка, помещенного в сосуд.

Решение творческой задачи по усовершенствованию поплавкового плотномера, описанной выше, показало, что движение к идеалу предполагает множество усовершенствований средства измерения (объекта). Исходя из этого, необходимо выбирать такие объекты, которые могут быть многократно усовершенствованы студентами на базе имеющихся у них знаний. Благодаря этому создаются условия, когда интеллект и креативность, развиваясь одновременно, оказывают положительное влияние друг на друга.

Нами разработан комплект творческих задач, в котором в каждой задаче выбран объект с определенным количеством реально существующих недостатков, которые в процессе усовершенствования объекта необходимо устранить.

Поэтому предлагаемый метод активизации творческого мышления назван *методом непрерывного усовершенствования* [5].

На основании вышеописанного примера по усовершенствованию поплавкового уровнемера, можно сформулировать следующие рекомендации по применению метода непрерывного усовершенствования.

Вначале преподаватель со студентами выполняет первое усовершенствование объекта (средства измерения), исключая один из его недостатков, демонстрируя студентам систему рассуждений, приводящую к решению творческой задачи. Так как в процессе первого усовершенствования объект студентами познан (они знакомы с его устройством,

принципом действия и с одним из его недостатков, который в процессе решения творческой задачи был устранен), то можно утверждать, что базовые знания, на основе которых должны осуществляться последующие усовершенствования объекта, у студентов имеются (или имеются в основном, но требуют некоторого расширения). Расширение базовых знаний осуществляется непосредственно на учебном занятии, но может осуществляться и в процессе самоподготовки студентов к решению творческой задачи.

Далее студентам указывается (или предлагается определить самостоятельно) следующий недостаток объекта и предлагается его устранить или минимизировать. Большинство студентов сразу обращаются к решению предыдущей задачи и начинают мыслить «по образцу». Это в какой-то мере облегчает им решение задачи, но скоро они убеждаются, что «образец» позволяет решить далеко не все вопросы. Некоторые студенты обращаются к преподавателю за консультацией, но другие (их меньше) пытаются самостоятельно устранить существующий недостаток объекта.

Преподавателю желательно, при подготовке к учебному занятию, подготовить вопросы, направляющие мышление студентов в русло правильного решения, но не подсказывающие им его. Количество таких вопросов должно быть достаточным для того, чтобы в конечном итоге кто-то из студентов смог «самостоятельно» решить творческую задачу.

Очень важно при использовании предлагаемого метода активизации творческого мышления ограничить мышление студентов областью решаемой задачи. Это можно сделать, указывая студентам на ошибочность их рассуждений и на результат, к которому они могут привести. Указание студентам на ошибочность их рассуждений и достаточность наводящих на размышление вопросов приводят к тому, что кто-то из студентов находит если и не оптимальное, то рациональное решение творческой задачи. Автор «защищает» предлагаемое решение и коллективно проводится анализ и оценка с целью выявления достоинств и недостатков предложенного решения.

Чаще всего объект удается усовершенствовать 3-5 раз.

Вторую и последующие задачи следует выбирать так, чтобы представленные в них объекты могли быть усовершенствованы многократно.

Целесообразно, чтобы первый недостаток средства измерения указывал преподаватель (для направления мыслительной деятельности студентов), а остальные, желательно, определяли и устраняли сами студенты.

Выводы. Применение метода непрерывного усовершенствования показало:

1. Знание этапов творческого процесса, использование обобщенного алгоритма решения творческих задач и алгоритма мышления при усовершенствовании средств измерения позволяет студентам правильно организовать свою мыслительную деятельность, что значительно повышает эффективность решения творческих задач.

2. Студенты, анализируя известные им законы, могут трансформировать их под решения конкретных творческих задач.

3. Студенты осознали и получили опыт применения законов ТРИЗ для решения творческих задач в области измерительной техники.

4. Студенты получили базовые знания необходимые для решения творческих задач в области измерительной техники, причем эти знания накапливаются и используются для решения последующих задач.

5. Занятия проходят в диалоговом режиме, количество предлагаемых студентами самостоятельных решений творческих задач увеличилось.

Обобщая вышесказанное можно сделать *вывод*, что применение метода непрерывного усовершенствования при формировании творческих умений у студентов при изучении дисциплины «Метрология, электрические и технологические измерения» позволяет развивать одновременно интеллект и креативность, что способствует формированию у студентов умений решать творческие задачи, обладающие объективной новизной. Это подтверждается оформлением студентами заявочных материалов и получением патентов на полезные модели.

Перспективы дальнейших исследований. Для дальнейшего развития у студентов умений решать творческие задачи в области измерительной техники необходимо разработать эффективные методы и средства повышения креативности; создать постоянно действующую креативную среду, в условиях которой возможно непрерывное развитие креативности; создать экспериментальную базу для проверки и реализации творческих идей студентов.

Литература

1. Меерович М.И., Шрагина Л.И. Теория решения изобретательских задач.- Минск: Харвест, 2003.- 428с.
2. Григорова Е.Н. Принцип непрерывной проблемности в преподавании в высшем учебном заведении// Проблеми інженерно-педагогічної освіти №16. - Харків: УПА, 2007. - С. 188-196.
3. Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология. – М.; ООО «Академический проект», 2004. – 260с.
4. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 265с.
5. Григорова Е.Н, Чаплина В.В., Дубовец А.Н. Метод непрерывного совершенствования// Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції „Проблеми підготовки фахівців з інтелектуальної власності в Україні”. - Київ: Інститут інтелектуальної власності і права, 2006.- С.53-56.

Григорова Е.Н.

Использование метода непрерывного усовершенствования для формирования умений решать творческие задачи

В статье предлагается метод непрерывного усовершенствования, который, основываясь на обобщенном алгоритме решения творческих задач и наличии комплекта творческих задач по многократному усовершенствованию средства измерения, позволяет развивать одновременно интеллект и креативность. Это способствует формированию у студентов умений решать творческие задачи в области измерительной техники, обладающие объективной новизной.

Григорова О.М.

Використання методу безперервного удосконалення для формування умінь вирішувати творчі завдання

У статті пропонується метод безперервного удосконалення, який, ґрунтуючись на узагальненому алгоритмі рішення творчих задач і наявності комплекту творчих завдань, що сприяють значному вдосконаленню засобу вимірювання, дозволяє розвивати одночасно

інтелект і креативність. Це сприяє формуванню у студентів умінь вирішувати творчі задачі в галузі вимірювальної техніки, що мають об'єктивну новизну.

E. Grigorova

Continuous Advancement Method for Forming Skills to Solve Creative Tasks

A method of continuous advancement is suggested in the article which, based on the generalized algorithm of solving creative tasks, and by availability of creative tasks set providing greater improvement of measurement methods, allows to develop both creativity and intellect. It favours the formation in students of the skills to solve creative tasks in the field of measuring technology that are objectively innovative.

Стаття надійшла до редакції 07.05.2008р.