

Н. И. Куприянычева, Э. Б. Куприянычева

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ключевые слова: мониторинг, оценка креативности, факторы креативности

В статье рассматриваются основные критерии контроля и оценки творческих знаний и умений студентов в техническом вузе. Определены основные факторы, влияющие на развитие креативности будущих инженеров.

Keywords: monitoring, evaluation of creativity, factors of creativity

The paper describes the main criteria for monitoring and evaluation of creative abilities of students. The main factors that increase the creativity of future engineers determined.

Одной из актуальных проблем современного вузовского образования является развитие творческих способностей будущих специалистов, о чем говорит множество публикаций на эту тему [1, 2]. Однако в настоящее время не уделяется достаточного внимания оценочным критериям формируемых творческих способностей студентов.

В процессе мониторинга творческих способностей студентов были поставлены следующие задачи: определить основные критерии оценки креативности студентов и исследовать: как с помощью данных критериев можно измерить креативность студентов и влияние последней на повышение эффективности обучения. Также исследовался генезис формируемых творческих умений, и то влияние, которое они оказывают на дальнейшую профессиональную деятельность инженеров. Мониторинг сформированных творческих знаний, умений, навыков у студентов проводился на всех предметных этапах учебной деятельности. Исследование базировалось на деятельностно-личностном подходе, что позволяло учитывать интеллектуально-творческий потенциал каждого студента. Каждое контрольное задание (по числу этапов для одной дисциплины) содержало несколько задач, различавшихся по уровню трудности и креативности, регулирование которой достигалось изменением соотношения логических и эвристических компонентов в учебных задачах.

В дидактике в недостаточной степени сформирован оценочный аппарат творческих (эвристических) умений и отсутствует мониторинг динамики креативных способностей обучающихся, который бы удовлетворял всем требованиям. Для адекватного представления об эффективности формируемых творческих умений, в качестве основных критериев предлагаем следующие:

- обучаемость;
- время выполнения контрольного задания;
- интенсивность творческой деятельности;
- сформированные творческие умения.

Дальнейшая практика показала, что выбор указанных критериев позволил достаточно точно оценить сформированные творческие (эвристические) умения, и проследить их дальнейшее развитие. Предложенная система

оценки достаточно проста, рациональна, отвечает принципу целеполагания. Рассмотрим отобранные нами критерии подробнее:

1. Обучаемость - является одним из основных показателей готовности человека к учению, освоению знаний в условиях какой-либо образовательной системы. Обучаемость, в широком смысле этого слова, может трактоваться как «...потенциальная возможность к овладению новыми знаниями...» [3]. Несмотря на различие в определении этого феномена, большинство дидактов под обучаемостью понимают совокупность интеллектуальных свойств человека, от которых зависит продуктивность учебной деятельности. Более адекватным, на наш взгляд, является определение по А.К. Марковой, в котором обучаемость представляет «восприимчивость ученика к усвоению новых знаний, его готовность к переходу на новые уровни умственного развития». Обучаемость основывается на целой совокупности свойств интеллекта, таких как обобщенность, осознанность, гибкость, устойчивость, самостоятельность мышления. Суммарным количественным показателем обучаемости может служить «экономичность» мышления. Лежащие в основе обучаемости интеллектуальные свойства рассматриваются исследователями как ее компоненты.

Наиболее адекватным, по нашему мнению, является определение современных педагогов, которые в качестве основных показателей обучаемости рассматривают: темп продвижения в освоении знаний и формировании умений, легкость усвоения знаний, гибкость переключения с одного объекта учебной деятельности на другой, прочность усвоения знаний. В конечном итоге, обучаемость демонстрирует уровень усвоения знаний обучающимися. Эффективность обучения во многом определяется глубиной полученных студентами знаний и зависит от уровня усвоения этих знаний. Таким образом, для эффективного обучения студентов необходимо сконцентрировать внимание на следующих уровнях усвоения знаний [4]:

1 уровень (узнавание) – обучающийся отличает данный объект знаний от их аналогов;

2 уровень (репродуцирование) – обучающийся выбирает на основе ряда признаков

объект, а также воспроизводит учебный материал;

3 уровень (продуктивной деятельности) – обучающийся понимает функциональную зависимость между изучаемыми явлениями и умеет связать полученные знания с практикой, жизнью;

4 уровень (трансформации) – обучающийся избирательно применяет свои знания в ходе решения творческих задач и вырабатывает новые приемы и способы их решения.

В эксперименте для количественной оценки усвоенных знаний на каждом этапе (уровне усвоения знаний) применяли следующие показатели обучаемости: объем усвоенных знаний, скорость усвоения учебного материала, прочность усвоенных знаний. Все показатели обучаемости оценивались по четырех балльной шкале в виде среднего приведенного балла успеваемости. Средний приведенный балл успеваемости для исследуемой группы «х», рассчитывался как произведение успеваемости в баллах, умноженное на частоту его появления и приведенное к числу обучающихся: $X_{cp} = \sum x_i f_i / N$.

2. Время усвоения учебного материала. В исследовании под временем усвоения рассматривалось время выполнения контрольного задания в часах. Существует мнение, что учебная творческая деятельность требует больших затрат времени, нежели традиционное обучение. Так, Д.В. Вилькеев отмечает, что творческая (эвристическая) деятельность требует от преподавателя большего расхода времени, чем репродуктивная форма обучения [5]. Однако это обстоятельство касается только начальной стадии творческой (эвристической) деятельности. Практика показала, что в конце изучаемого курса время, затраченное студентами на решение эвристических задач, даже несколько сократилось.

Вместе с тем, время и темп – это взаимосвязанные факторы учебной творческой деятельности. Темп решения задачи зависит, прежде всего, от опыта, интуиции, креативных качеств студентов, которые развиваются в процессе решения творческих задач. По мере овладения эвристическими умениями и навыками, студентам требовалось на выполнение контрольных заданий, содержащих творческие задачи, в среднем на 17% меньше, чем, если бы эти задачи были предложены для решения в начале изучаемого курса. С учетом вышесказанного, среднее (приведенное) время (t) выполнения контрольного задания, в часах, для группы рассчитывалось по аналогии с обучаемостью, при этом верхняя граница выполняемого контрольного задания ограничивалась значением 2,67 часа.

3. Интенсивность обучения определялась интенсивностью усвоенных студентами знаний. Применение активных методов обучения, в частности эвристических приемов решения творческих задач, показало достаточно высокую интенсивность усвоения предметных знаний и эвристических умений. Интенсивность учебной деятельности оценивалась не только объемом усвоенного материала (количеством решенных

задач). Определялась также качество этих задач (творчество), иными словами, соотношение логических и эвристических компонентов задачи. Таким образом, интенсивность учебной творческой деятельности рассматривалась как эффективность усвоенных предметных знаний и сформированных умений в единицу времени. Интенсивность является не только количественной характеристикой динамики развития творческих умений студентов, но характеризует также и качественные изменения, происходящие в процессе усвоения предметных знаний и умений. Интенсивность обучения (I), рассчитывается как производная обучаемости по времени: $I = X_{cp} / t$.

4. Творческие умения. В настоящее время не существует однозначного определения критерия «творческие умения». Так, Е.Ю. Бондырева под ними понимает творческий потенциал обучающихся [6]. В.И. Андреев в качестве оснований для формирования эвристических (творческих) умений рассматривает исходные интеллектуально-творческие способности учащихся [7]. Так как основной целью исследования являлся мониторинг динамики сформированных творческих умений студентов на базе изучения общепрофессиональных дисциплин, то в определении критерия «творческие умения» мы основывались на интеллектуально-эвристическом блоке общих творческих способностей личности, предложенных В.И. Андреевым [8].

С учетом вышесказанного, в качестве основных компонентов сложного критерия «творческие умения» исследовались: вариативность, неординарность решения, самостоятельность выполняемых действий, оптимизация, инициированный перенос знаний и умений в новую ситуацию. Предложенные компоненты творческих умений рассчитывались как средние приведенные характеристики и измерялись в %:

- под вариативностью (ВР) понималось число предложенных студентом способов (алгоритмов) решения задачи. По величине вариативности можно судить об уровне творческих способностей, интуиции и воображении студента. Средняя вариативность рассчитывалась как число предложенных студентами вариантов решения задачи, отнесенное к числу обучающихся экспериментальной группы и умноженное на 100%;
- неординарность (Н) – это нетрадиционный способ решения задачи, в отличие от традиционного (стандартного) способа решения и характеризует такие качества, как неконформность и критичность мышления. Неординарность решения задачи представляет число нетрадиционных способов решения, отнесенное к численности группы, участвующей в эксперименте, умноженное на 100%;
- самостоятельность принятия решений (СМ). В современной дидактике под самостоятельностью понимается система навыков сознательной самоорганизации. В исследовании, критерий СМ – это способность обучающихся к осуществлению

самостоятельной учебной деятельности, без обращения за помощью к преподавателю или к другим студентам (ориентирующая роль педагога сведена к минимуму); средняя приведенная самостоятельность рассчитывается как число студентов, выполнивших задания самостоятельно, приведенное к общему числу студентов в группе, умноженное на 100%;

- оптимизация (О). Средняя, приведенная оптимизация характеризуется способностью обучающегося выбрать оптимальный способ решения из всех возможных (вероятных) способов решения. Рассчитывается как число оптимальных решений, на данном этапе деятельности, отнесенное к количеству студентов группы, умноженное на 100%;
- способность осуществлять инициированный перенос знаний, умений, способов деятельности в новую ситуацию (ПНС). Под данным критерием рассматривается обоснованная избирательность данного способа решения применительно к изменившимся внешним условиям. Средняя приведенная ПНС определялась как число студентов в ЭГ на данном этапе деятельности, способных осуществлять такой перенос, приведенное к общему числу студентов в группе и умноженное на 100%.

Динамика формируемых творческих умений отрабатывалась на двух группах, находившихся в одинаковых стартовых условиях: одна программа предметного курса; одинаковая возрастная группа – средний возраст студентов составлял 21-22 года (3 курс); общее направление будущей квалификационной деятельности – инженер-механик, один изучаемый курс. Перед экспериментом, отбор студентов в экспериментальную (ЭГ) и контрольную группы (КГ) осуществлялся по среднему приведенному баллу успеваемости, который рассчитывался по формулам:

$$\bar{X} = \frac{\sum (f \times x_i)}{\sum f} = \frac{\sum (f \times x_i)}{N},$$

где: x_i – величины отдельных элементов совокупности (2, 3, 4, 5), а f – частота появления отдельных величин [6].

Обучаемость оценивалась нами по четырех балльной шкале как результат выполненных каждым студентом системы контрольных заданий. Каждая задача имела свою шкалу трудности и «эвристичности», что выражалось соотношением логического и эвристического компонентов. Однако отнесение той или иной задачи к логическому или эвристическому типу имеет довольно субъективный оттенок и зависит от эрудиции и компетенции преподавателя. В отнесении задач к логическим и эвристическим мы придерживались точки зрения В.И. Андреева, который к эвристическим (творческим) задачам относит такие, в решении которых доминирует эвристическая деятельность над логической [9]. Следует также отметить, что проведение исследования и осуществление диагностики желательно осуществлять одним и тем

же преподавателем, что в некоторой степени снижает погрешность мониторинга. Одновременно, такой подход в диагностике позволит осуществлять своевременный контроль и коррекцию знаний на всех этапах учебной творческой деятельности. Оценка сформированных знаний и творческих умений проводилась в определенное время, по окончании занятия. Также проводился предваряющий тест – на входе, который демонстрировал готовность к процессу обучения. Промежуточное тестирование осуществлялось по результатам основных этапов, включающих несколько контрольных заданий и на заключительном этапе (экзамене) проводилось тестирование окончательно сформированных знаний и умений. Проводилась так же оценка остаточных знаний студентов (4 курс) через семестр после сдачи экзамена, позволяющая оценить прочность усвоенных ранее знаний. Аналогично педагогический мониторинг отслеживал учебную деятельность и на других курсах: «Теплотехника», «Кондиционирование воздуха» и, наконец, при дипломном проектировании. Обязательным условием педагогического мониторинга являлись единые требования ко всем студентам в соответствии с целями изучаемых курсов.

Формирующий эксперимент отрабатывался на нескольких предметах (предметных этапах), что связано, прежде всего, с тем, что эвристические приемы и методы, являются обще-дидактическими: освоив и применив их, например, на 3 курсе, обучающиеся могут их использовать и на последующих курсах обучения смежных дисциплин. Практика показала, что некоторые студенты действительно продолжают применять усвоенные ранее эвристические приемы, что способствует дальнейшему развитию творческих способностей. Все указанные выше технические дисциплины основываются на теоретическом курсе «Техническая термодинамика». Данное обстоятельство стало основополагающим для более подробного рассмотрения отдельных этапов творческой деятельности на примере курса «Техническая термодинамика», тогда как другие обще-профессиональные дисциплины были затронуты в меньшей степени. Таким образом, отработка эвристических приемов, а, следовательно, формирование знаний, умений, способов творческой деятельности проводилось на основе указанного предмета. На последующих курсах изучался в основном инициированный перенос уже сформированных знаний, умений, способов деятельности в новые ситуации, закрепление достигнутого эффекта. Отсутствие жесткой «привязанности» какого-либо эвристического приема или метода к конкретному предмету позволяло моделировать различные проблемные ситуации, прогнозировать вероятные ситуации будущей профессиональной деятельности.

Однако, специфика каждого курса общетехнических дисциплин обусловлена поставленными целями, задачами, содержанием, что предполагало к необходимости прогнозировать применение конкретных приемов в конкретных

ситуациях. Студенты в конкретных ситуациях проецируют приобретенные ранее умения и навыки на другой предмет, либо модифицирует те способы деятельности, которыми владеют. Такой системный подход приобретения знаний способствует формированию у студентов мыслительных навыков и, в частности, вырабатывает у них способность к техническому творчеству.

На первом этапе эксперимента (техническая термодинамика) значительное внимание уделялось постановке проблемы, формулированию и переформулированию условия задачи, усвоению базисных предметных знаний, необходимых для создания креативного поля поиска. На этом этапе происходило закрепление базисных предметных знаний, а в ЭГ – дополнительно осваивались эвристические приемы. Формирование творческих умений не оценивалось. Начиная со второго этапа, в учебной деятельности ЭГ применялись элементы эвристики. Средний бал успеваемости на этом этапе несколько понизился, что в некоторой степени объяснялось неумением самостоятельно применять логико-эвристические приемы. Однако на третьем этапе число неуспевающих студентов сократилось (с пяти до одного), пополнив группу студентов, успевающих на 3 и 4. Также возросло число студентов, успевающих на 5 баллов (за счет студентов имеющих баллы 3 и 4); на последующих этапах преобладали студенты, успевающие на 4 и 5. Ежегодное повторение эксперимента на «сходимость» результатов позволило говорить об устойчивой тенденции повышения успеваемости в ЭГ за счет формируемых творческих умений. Это нашло подтверждение в повышении среднего приведенного балла успеваемости с 3,11 в начале эксперимента до 4,22 в конце эксперимента – в ЭГ, тогда как в КГ, повышение среднего балла успеваемости произошло с 3,17 до 3,50. Вместе с тем время, затраченное студентами на выполнение заданий в ЭГ и КГ, было практически одинаковым, при этом задачи, предложенные студентам ЭГ были сложнее. Такой феномен, коррелировал с ростом успеваемости.

Интерес представляла не только качественная сторона формируемых творческих умений, но и их количественная оценка. Так, критерий ВР повысился в среднем на 33%, вырос, более чем на половину, критерий СМ, критерий Н вырос на 44%. Вместе с тем, на предпоследнем - восьмом предметном этапе - перед экзаменом отмечалось некоторое снижение критерия ПНС, что

можно объяснить изменением проблемной ситуации в условии задачи и студенты были вынуждены выбирать самостоятельно и аргументировано способ решения, на что было затрачено дополнительное время.

Сформированные у студентов творческие умения повысили успеваемость, в среднем, на 21%. Проверка остаточных знаний в контрольной и экспериментальной группах показала, что прочность усвоенных знаний и умений в ЭГ оказалась на 20,5% выше, чем в КГ. Таким образом, было установлено, что учебная творческая деятельность способствует более прочному усвоению знаний и умений.

Эксперимент показал также положительную динамику и в повышении мотивации студентов к учебному процессу, рефлексии. В конечном итоге это нашло выражение в стремлении студентов к самообразованию, самообучению, созданию собственного продукта творчества. Творческая деятельность всегда сопряжена со значительными энергетическими, психолого-эмоциональными затратами, с необходимостью осуществлять самостоятельный поиск недостающей информации, актуализирующий интеллектуально-творческий потенциал студентов, их волевые качества. Все это позволяет надеяться на активную жизненную позицию будущих специалистов в их профессиональной деятельности.

Литература

1. С.В. Бьюгина, *Вестник казан. технол. ун-та*, 1, С. 364 – 370, (2010);
2. Ахметгареев Р.А., Хацринова О.Ю., Ахметгареева Р.К. *Вестник казан. технол. ун-та*, 17, С. 222 – 230, (2011).
3. И.А. Зимняя. *Педагогическая психология*: Феникс, Ростов н/Д, 1997. 480с.
4. Д.В. Чернилевский. *Дидактические технологии в высшей школе*: ЮНИТИ–ДАНА, Москва, 2002. 437с.
5. Д.В. Вилькеев. *Активизация мыслительной деятельности студентов в высшей школе*. Вища школа, Киев, 1978. 215с.
6. Е.Ю. Бондырева. Автореф. дис... канд. пед. наук, Казан. гос. технол. ун-т, Казань, 2001. 18 с.
7. В.И. Андреев. *Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества*. Изд-во Казанского университета, Казань, 1988. 236 с.
8. Ковырялг А.А. *Вопросы методики педагогических исследований*. Валгус, Таллин, 1980. 335с.
9. В.И. Андреев, *Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Книга 1*. Издательство Казанского университета, Казань, 1996. 567с.