

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСВОЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И СПОСОБЫ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ

Т.В. Дубынина

Расскажи и я забуду,
покажи, и я запомню,
сделай со мной, и я научусь.

Народная мудрость

Теоретические предпосылки изучения и формирования математической культуры студентов технических специальностей вуза составляют теория человеческой деятельности и общения, рассматриваемого в качестве одного из видов деятельности человека, и теория управления и управленческой деятельности. Согласно утверждению А.Н. Леонтьева сущность человека, его свойства и качества проявляются в различных видах его деятельности. Деятельность предметна, сознательна и целенаправленна, в реальной жизни она выступает как процессуальная система, носит полиструктурный, полифункциональный характер. Как система она управляема и направляется на целедостижение. Согласно теории Л.С. Выготского о единстве субъекта, объекта и процесса деятельности, человек как объект общественных воздействий становится субъектом этих воздействий в результате собственной деятельности, его превращение из объекта в субъект осуществляется лишь посредством деятельности. Учебная деятельность относится к ведущим видам деятельности и в процессе неё происходит контролируемое присвоение основ социального и когнитивного опыта, в виде ключевых компетенций. Одной из важнейших задач в области профессиональной подготовки будущего специалиста является формирование направленности деятельности студентов в первую очередь на систему познавательных ценностей, выступающих базой формирования профессиональной компетентности и в частности математической культуры, как неотъемлемой её части.

Процесс обучения в значительной мере зависит от изыскания дидактических и психологических возможностей, которые сделают доступным для обучающегося глубокое усвоение учебного материала при минимальных затратах времени т. е. позволят оптимизировать процесс обучения. Одним из путей усвоения является путь формирования у студентов обобщённых методов анализа и синтеза учебного материала как метода эффективного, сознательного усвоения знаний. Обучающиеся, сознательно усваивающие учебный материал, активно открывают для себя всё новые и новые свойства. Включая объект в новые связи, обучающийся осознаёт его в новых качествах и тем самым получает новые знания об объекте. Особую роль в эффективности усвоения математических знаний играет поэтапное формирование умственных действий. Решающая роль в формировании действий принадлежит ориентировочной основе действия – «управляющему органу». Особенности ориентировочной основы определяют время и качество обучения. Н.Ф. Талызина выделяет в составе ориентировочной основы три типа:

1) неполный состав; ориентиры выделяются самим субъектом путём слепых проб;

2) состав содержит все условия для выполнения действия; условия даются субъекту в готовом виде и в конкретной форме, пригодной для ориентировки лишь в одном частном случае;

3) состав содержит полный набор ориентиров в обобщённом виде, характерном для целого класса задач.

При этом следует учитывать, что поэтапное формирование часто требуется не для всего действия, а лишь для некоторых его элементов, остальные могут быть выполнены сразу в умственной форме. Приведём примеры задач иллюстрирующих выделенные типы и некоторые особенности учебной деятельности по их решению. Например, при изучении дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» на третьем году обучения может встретиться задача следующего содержания: «Импульсный сигнал $u(t)$, имеющий размерность напряжения (В) описывается формулой $u(t) = 25 \left[\exp(-10^5 t) - \exp(-2 \cdot 10^5 t) \right] \cdot \eta(t)$. Постройте график данного импульса» [6]. Условие может вызвать первоначальное затруднение, так как в этом разделе его ориентировочная основа имеет первый тип. Если же задача будет предложена студентам в курсе высшей математики при изучении темы «Применение дифференциального исчисления к исследованию функций», а ранее в разделе «Введение в анализ» они будут ознакомлены с функцией Хевисайда $\eta(t)$ (можно продемонстрировать с её помощью вид разрыва первого рода), то она может быть решена по известному алгоритму для подобных задач. Важно, что при этом одновременно происходит знакомство не только с привычным математическим аппаратом, но и с математическим аппаратом специальных дисциплин, а установление связей с профессиональной направленностью всегда способствует повышению ин-

тереса к обучению у первокурсников. Впоследствии для студентов третьего курса такая задача станет простым повторением ранее пройденного, что способствует формированию когнитивных компетенций. Если рассмотреть ту же математическую задачу без «оболочки», то её ориентировочная основа будет иметь второй тип: «Исследовать и построить график функции

$$u(t) = \begin{cases} 25 \cdot (e^{-t} - e^{-2t}), & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases} \text{»}. \text{ При решении такой задачи навыки приме-}$$

нения дифференциального исчисления к исследованию функций отрабатываются, а вот прикладное значение остаётся неясным, что не может способствовать повышению эффективности учебной деятельности. Рассмотрим другую задачу из той же дисциплины («Радиотехнические цепи и сигналы»): «Периодический сигнал $s(t)$ с периодом T на отрезке $-T/2 \leq t \leq T/2$ задан выражением $s(t) = U_0 \cos(\pi t / T)$, найдите выражение для коэффициентов C_n ряда Фурье этого сигнала» [6]. В условии прикладной задачи содержится чёткая направленность на раздел «Гармонический анализ», при изучении этого раздела математики её можно задавать уже на втором курсе. Это позволит глубже понять прикладное значение рядов Фурье, закрепить навыки работы с параметрами.

Формирование обобщённости знаний в целях наиболее эффективного их усвоения – сложная аналитико-синтетическая работа мышления обучающегося, направленная на вычленение существенных признаков нового материала, отчленение их от несущественных и объединение в единое целое. По мнению психологов, уровень усвоения знаний определяется педагогическими условиями, в которых они формируются, т. е. степенью самостоятельности и активности обучающихся, которая зависит от характера управления процессом обучения. Одна из форм управления процессом обучения предполагает жесткую регламентацию действий обучающегося, обеспечивающих ему усвоение нового знания. Определённая система действий дана в готовом виде, в образце, на основе которого осуществляется усвоение. При такой форме возможность проявления самостоятельности мышления обучающегося ограничена (Л.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, Л.Н. Ланда). Другая форма управления процессом обучения характеризуется постановкой перед обучающимися задач проблемного типа, требующих самостоятельного поиска решения проблемы (З.И. Калмыкова, Т.В. Кудрявцев, А.М. Матюшкин и др.). Как показывает практика, целенаправленные действия обучающихся, составляющие содержание процесса усвоения, легче достигаются посредством программированного обучения. При этом программировать необходимо не только результат деятельности, но и саму учебную деятельность, направленную на процесс усвоения. П.Я. Гальперин и А.Н. Леонтьев считают, что, принимая за основу процесса усвоения знаний действие – внешнее, практическое или

внутреннее умственное, строго адекватное усваиваемому знанию, подлинная оптимизация методов обучения требует, чтобы формирование этой «операциональной» стороны знаний протекало не стихийно, а было бы управляемым – программированным и контролируемым процессом.

Программированное обучение, по концепции П.Я. Гальперина и А.Н. Леонтьева, осуществляется в три этапа:

- 1) составление алгоритма решения задачи;
- 2) обеспечение безошибочного выполнения алгоритма по «шкагам»;
- 3) программирование учебного материала с целью управления его усвоением.

Например, при изучении раздела Дифференциальные уравнения очень хорошо алгоритмируются методы решения уравнений разных типов (линейных, приводящихся к линейным, в полных дифференциалах и др.). Важно чтобы учебная деятельность при этом не сводилась к запоминанию многоуровневой формулы полученного в общем виде решения, что встречается довольно часто при проверке типовых расчётов, а была направлена на осознание метода получения результата – последовательность выполнения конечного количества определённых шагов. При решении дифференциальных уравнений интегрирование и дифференцирование используется как инструмент, поэтому должно и может осуществляться в умственной форме.

Многолетний опыт позволяет утверждать, что базовый уровень знаний эффективно достигается только в рамках концепции программированного обучения. Однако следует отметить, что по достижении этого уровня, навязывание усреднённого принудительного темпа овладения знаниями, усреднённой методики объяснения, инструктажа и контроля не может инициировать познавательную активность учащихся. Компетентность и творческая самостоятельность возникают в результате заинтересованной и активной, осознанной и целенаправленной самостоятельной учебной деятельности, которая начинается с возникновения желания проявить свою активность и продолжается при наличии достаточно сильных внутренних побуждений. Первоочередная задача преподавателя состоит в формировании стойких познавательных потребностей на основе возбуждения разнообразной положительной мотивации. Это требует индивидуального подхода к управлению работой каждого учащегося.

Таким образом, обе формы управления должны дополнять и взаимно проникать, подготавливая одна другую. Управление учебной деятельностью осуществляется через учебно-методический комплекс дисциплины, поэтому разработка комплекса методического обеспечения учебного процесса является важнейшим условием эффективности самостоятельной учебной деятельности студентов. Комплекс может включать тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных, банк рас-

четных, моделирующих, тренажерных программ и программ для самоконтроля. Всё это – необходимые составляющие программированного обучения. При этом все типовые ситуации и процессы следует алгоритмизировать, потому что только отработанные технологии гарантируют результат. Но не стоит при этом забывать о междисциплинарных связях, целесообразно в качестве развивающих задач, использовать задачи специальных дисциплин с применением изученного математического аппарата. Это повлечёт создание нетиповых ситуаций, творческих, проблемных, требующих поиска способа решения, самостоятельности мысли и способствующих формированию профессиональных компетенций. Такие методические материалы призваны помочь осознать цели и содержание учебной деятельности, дать необходимую информацию о предпосылках и условиях выполнения запланированной работы (что вспомнить, где прочесть, на что обратить внимание и т. д.) и позволить организовать проблемное обучение, в котором студент является равноправным участником учебного процесса. Обучать непосредственно творчеству невозможно, но можно и нужно формировать базовые психические процессы, необходимые для творческой деятельности – внимание, способность к умственным усилиям и поискам, альтернативность и гибкость мышления, фантазию, воображение, интуицию. Культура, дисциплина мысли, её последовательность и доказательность, глубина и критичность, широта и оригинальность как раз и формируются в процессе учебной деятельности при изучении математики и являются проявлениями математического мышления. Под термином *математическое мышление* подразумевается, во-первых, та форма, в которой проявляется диалектическое мышление в процессе познания человеком конкретной науки математики или в процессе применения математики в других науках, технике, народном хозяйстве и т. д. Во-вторых, та специфика, которая обусловлена самой природой математической науки, применяемых ею методов познания явлений реальной действительности, общими приёмами мышления, которые при этом используются. Математическое мышление – видовое понятие и поэтому полностью отвечает тем характеристикам, которые присущи мышлению вообще [1, с. 72]. Существует мнение, что в процессе математического мышления активно работают определённые качества мышления, а именно гибкость, пространственное воображение, умение выделять существенное. К.Н. Лунгу в своих работах описывает следующие наиболее характерные признаки математического мышления: *гибкость, целенаправленность, критичность* и как следствие – *самостоятельность* мышления. Самостоятельно мыслить может только подготовленный человек, способный оценивать результаты своего творчества. Это качество мышления особенно важно, поскольку объём необходимых человеку знаний неуклонно возрастает, и каждый должен научиться пополнять свои знания самостоятельно. Таким образом, эффективность и качество учебной деятельности тем выше, чем лучше она организована.

Библиографический список

1. Лунгу, К.Н. Систематизация приёмов учебной деятельности студентов при обучении математике: моногр. / К.Н. Лунгу. – М.: Ком. Книга, 2007. – 424 с.
2. Григорович, Л.А. Педагогическая психология: учеб. пособие / Л.А. Григорович. – М.: Гардарики, 2003. – 314 с.
3. Орехова, В.А. Педагогика в вопросах и ответах: учеб. пособие / В.А. Орехова. – М.: КНОРУС, 2006. – 200 с.
4. Худяков, В.Н. Формирование математической культуры у учащихся профессиональных учебных заведений: моногр. / В.Н. Худяков. – Челябинск: Издательство ЧГПУ «Факел», 1997. – 232 с.
5. Спутник исследователя по педагогике / сост. А.М. Баскаков, Ю.Г. Соколова. – Челябинск: Издательство ООО «Полиграф-мастер», 2008. – 600 с.
6. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач: учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2002. – 214 с.
7. Загвязинский, В.И. Теория обучения в вопросах и ответах: учеб. пособие / В.И. Загвязинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 160 с.
8. Кондаков, Н.И. Логический словарь справочник / Н.И. Кондаков. – М.: Наука, 1976. – 717 с.
9. Леонтьев, А.Н. Избранные психологические произведения: в 2 т. / А.Н. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1983. – Т. 1. – 392 с.
10. Калугин, Ю.Е. Профессиональное самообразование, содействие профессиональному самообразованию: моногр. / Ю.Е. Калугин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 187 с.