

УДК 378 : 37.013.77

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Березовская О.Б., Гиль Л.Б., Соколова С.В.*ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: gileno@tpu.ru*

Самостоятельная работа студентов является основным видом познавательной деятельности в университете. В данной статье самостоятельная работа студентов рассматривается как ключ к успеху в карьере. В статье представлены педагогические условия развития способности студентов к самостоятельной работе, которые были выявлены и реализованы в образовательном процессе математической подготовки студентов технического вуза, приводятся результаты экспериментальной проверки их эффективности. Мотивация и цели познавательной деятельности, способности к самостоятельной деятельности исследовались социально-психологическими методами. Количественные данные были проанализированы статистическими методами. Результаты показали, что а) тип мотивации студентов влияет на количество часов, которые студенты тратят на самообучение, и б) существует сильная корреляция между самостоятельной познавательной деятельностью студентов и их достижениями в изучении математики.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, свобода выбора, самоконтроль, самооценка

STUDENT'S SELF-GUIDED WORK DURING THE STUDYING MATHEMATICS

Berezovskaya O.B., Gil L.B., Sokolova S.V.*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: gileno@tpu.ru*

Students' self-study is the main type of cognitive activity in universities. In this article students' self-studying is viewed as a key to success in a career. The article presents the pedagogical conditions for developing the students' ability to self-studying, with this framework applied to the mathematics education designed for students at the technical university. The paper gives the results of the experiment indicating the efficacy of these conditions. Data were collected via paper-based questionnaires addressing students' motivation, goals, ability to self-regulation. Quantitative data were analyzed by correlation. The results showed that a) the type of students' motivation influences to the number of hours that students spend on self-studying and b) the strong correlation exists between self-studying and students' achievement in mathematics training.

Keywords: students' self-study, freedom of choice, self-control, self-rating

Кардинальные перемены в обществе и непрерывное усовершенствование технологических процессов на производствах обусловили новые требования к служебным и личностным качествам специалистов с высшим техническим образованием. Помимо профессиональной компетенции выпускники вузов должны быть подготовлены к динамическим условиям рынка труда. Поэтому в процессе обучения студентов в вузе необходимо развивать их активность, инициативность и самостоятельность – качества, обеспечивающие мобильность и адаптивность в рыночных условиях, и, как следствие, их конкурентоспособность и карьерную успешность. Существенной характерной чертой современного подхода к решению этой задачи становится стремление не столько разработать новые мероприятия для улучшения процесса формирования у студентов знаний, умений и навыков, сколько развивать у них умение учиться самостоятельно. Только через активную самостоятельную деятельность, а не через восприятие знаний в готовом виде, возможно качественное овладение специальными знаниями.

Самостоятельная работа студентов – одна из наиболее сложных форм организации учебного процесса в вузе. Самостоятельная работа (особенно внеаудиторная) оказывается наименее поддающейся управлению извне.

Самостоятельная работа является наиболее эффективной формой познавательной деятельности студентов. Всё, что человек наиболее хорошо знает, на чём основывается его научная и практическая деятельность – это, прежде всего, результат его самостоятельной познавательной деятельности, а не «прослушивания» лекций и семинаров в вузе.

Мы рассматриваем самостоятельную работу как вид учебной деятельности, в условиях которой развивается одно из важных личностных качеств – познавательная самостоятельность.

Проблема развития познавательной самостоятельности исследовалась многими учёными с точки зрения философии, психологии, педагогики. Вопросы структуры и способов развития познавательной самостоятельности, определения дидактических средств её развития раскрываются в ис-

следованиях С.Л. Рубинштейна, В.И. Крупица, П.И. Пидкасистого, О.В. Петунина, М.А. Туркиной и др. В.Ф. Торосян разработала критерии и показатели оценки познавательной самостоятельности студентов технического вуза в условиях интеграции обучения и производственной деятельности [5]. Методы и средства развития познавательной самостоятельности студентов технических вузов исследовались Е.А. Евсиным, И.В. Калашниковой, Н.В. Перьковой и др. К.С. Поторочина для развития познавательной самостоятельности студентов в процессе обучения высшей математике предлагает использовать деятельностно-ориентированные математические тексты.

Наша работа посвящена исследованию эффективности развития познавательной самостоятельности студентов технического вуза в процессе математической подготовки на основе личностно-деятельностного подхода с использованием комплекса педагогических условий: мотивационных (вовлечение студентов в самостоятельную творческую деятельность – выполнение проектов в условиях производства; участие в конференциях, конкурсах различного уровня; ситуации свободы выбора для укрепления и осознания мотивов собственной субъективной позиции; система рейтингового контроля и самоконтроля); организационных (использование компьютерных и автоматизированных средств обучения и др.); содержательных условий (технологические карты, рейтинг-листы, листы самоконтроля, учебные пособия с вариантами заданий для самоконтроля с помощью автоматизированного контролирующего устройства «Символ-ВУЗ»).

Принципиальными положениями построения модели математической подготовки студентов с целью развития их познавательной самостоятельности являются:

- 1) каждый студент имеет индивидуальный уровень школьной математической подготовки;
- 2) каждый обучаемый имеет индивидуально-психологические особенности, которые проявляются в поведении, деятельности (в том числе и учебно-познавательной);
- 3) каждый обучаемый может выбрать свою образовательную траекторию изучения математики или индивидуальный стиль учебной деятельности в зависимости от мотивов, целей, способов организации познавательной деятельности.

Для исследования и описания уровней сформированности познавательной самостоятельности можно выделить основные структурные блоки самостоятельной работы как деятельности (рис. 1).

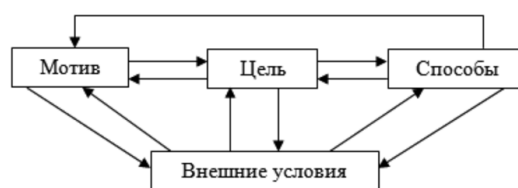


Рис. 1. Структура самостоятельной работы как деятельности

Между названными структурными компонентами деятельности существуют различные связи. Актуализация определённого мотива приводит к постановке конкретной цели, что влечёт за собой использование соответствующих способов.

Вместе с тем, нередкими бывают и иные отношения. Так, постановка какой-либо конкретной цели может привести к актуализации связанных с её содержанием мотивов, а овладение каким-либо новым способом деятельности – к постановке новых целей, достигаемых этим способом, и даже образованию новых мотивов («игра» хорошо освоенным способом). Самостоятельная работа, как вид деятельности, может осуществляться только при наличии всех рассмотренных компонентов. Следует особо подчеркнуть: организуя самостоятельную работу студентов, надо не просто учитывать все эти компоненты, а предельно чётко определять каждый из них, обеспечивая богатство его содержания и максимально возможный уровень развития. Основным смыслом активизации, подключения и использования широкого круга различных мотивов (личные мотивы, личные проблемы, практические проблемы, самоутверждение, общение и др.) и внешних побуждений – вовлечение студента в самостоятельную работу. Так исследования Деменковой Л.Г. показали, что студенты, имеющие профессиональную мотивацию, легче вовлекаются в самостоятельную познавательную деятельность [1]. Студенты выполняют самостоятельную работу на разных уровнях. Однако в целях разработки конкретных рекомендаций по совершенствованию самостоятельной работы необходимо выделить уровни её сформированности и существенные признаки каждого такого уровня.

При рассмотрении самостоятельной работы как деятельности представляется целесообразным выделить уровни сформированности в зависимости от содержания и особенностей основных её структурных компонентов: ведущих мотивов, целей и способов.

Таблица 1

Характеристика уровней сформированности познавательной самостоятельности

Уровень	Элементы структуры самостоятельной работы		
	Ведущие мотивы	Цели	Способы
Высокий	профессиональные, творческой самореализации, учебно-познавательные	переопределение поставленной цели в направлении обогащения её содержания и порождение новых целей	смысловой анализ текста, опирающийся на сформированное теоретическое мышление
Средний	коммуникативные, престижа, социальные	принятие поставленной цели и четкое её выполнение	выделение частей в тексте, составление плана и сопоставление фактов, опирающиеся на эмпирическое мышление
Низкий	избегания	переопределение поставленной цели в направлении обеднения её содержания	повторение текста и произвольное запоминание описываемых фактов, основанное на недостаточно развитом эмпирическом мышлении

Основные виды мотивов, целей и способов самостоятельной работы, определяющие различные уровни её сформированности, представлены в табл. 1 [2].

Описанные уровни сформированности достаточно условны и не отражают в полной мере всего богатства индивидуальных стилей самостоятельной работы студентов, однако их выделение полезно для «диагностики» каждого конкретного случая и помогает увидеть наиболее общие трудности в развитии и совершенствовании самостоятельной работы.

Следует особо подчеркнуть, что переход от более низкого к более высокому её уровню осуществляется только тогда, когда для этого имеются предпосылки во всех структурных компонентах деятельности – и в мотивах, и в целях, и в способах. Это значит, что совершенствование самостоятельной работы студентов предполагает обязательное воздействие и на мотивы, и на цели, и на способы деятельности одновременно.

Традиционно при контроле самостоятельной работы студентов акцент делается на стимулирующие функции. Её реализации подчинена целая система хорошо оформившихся внешних условий: текущие аттестации, коллоквиумы, подготовка и сдача рефератов, зачёты и т.д. Что же касается корректировочной функции, то она часто оказывается вне поля зрения преподавателей. Вместе с тем, с психологической точки зрения, именно она является самой важной: если побудительную функцию выполняют мотивы, потребности, интересы, представление о будущем, т.е. различные внутренние психологические состояния, и они в ряде случаев могут дополняться ещё и внешними стимулами, то коррекция является специфической функцией контроля.

С различием двух функций контроля связано выделение двух его видов: по процессу и по результату. Контроль по процессу предполагает пристальное внимание к каждому «шагу» выполняемой деятельности. При этом текущая деятельность сравнивается с некоторой эталонной, запрограммированной деятельностью, и в случае их расхождения первая приводится в соответствие со второй.

Контроль по результату предполагает полную свободу человека в осуществлении процесса деятельности, однако, ставит его перед необходимостью вовремя представить конкретный. Характеристики этого результата (его объём, степень правильности, степень трудоёмкости и др.) и выступают предметом контроля. Такой контроль в гораздо большей степени адекватен самостоятельной работе: её конечный результат всегда можно в той или иной степени материализовать (чертёж, конспект, реферат, устный ответ и др.). Но правильный результат сам по себе ни о чём ещё не говорит. Он мог быть получен оптимальным путём или появиться после длительной серии «блужданий».

Самоконтроль является одним из этапов полного цикла развития познавательной самостоятельности. На этом этапе студент отвечает себе на вопросы: как идёт дело, есть ли движение к цели, нет ли ошибок в действиях. Для организации самоконтроля в ЮТИ ТПУ используются контролирующие устройства (КУ) «Символ-ВУЗ», что позволяет быстро получить ответ: правильно выполнено задание или нет. Интерфейс КУ «Символ-ВУЗ» прост в применении: ответы закодированы преподавателем с помощью компьютерной программы, студенту достаточно ввести код, ответ и нажать клавишу «контроль» на КУ. По загоревшейся

лампочке можно определить: правильно решена задача или нет.

Пример: (ПРО11) Найти значение производной функции $y = \frac{\sqrt{(x^3 - 2x + 5)^3 (x^5 - 6)}}{\sqrt[4]{(x^7 + 1)^5}}$ при $x = 1$.

Одним из важнейших механизмов, способствующих развитию познавательной самостоятельности, является рефлексия – процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний. Этап рефлексии направлен на оценку деятельности, её результатов и причин того или иного результата. Например, низкая производительность может объясняться плохим выбором стратегии, недостаточными усилиями или ограниченными возможностями. Выводы предполагают изменение целей или выбор других стратегий для решения задач.

Рефлексию можно осуществить в форме обмена мнениями между студентом и преподавателем в равноправном диалоге. Студент рассказывает преподавателю о путях поиска и конкретизации проблем. Преподаватель уточняет отдельные нюансы самостоятельной деятельности студента при решении математической задачи, пытаясь определить «слабые звенья», и в случае их выявления задаёт способы их коррекции. Такой диалог не является контролем в прямом смысле этого слова, так как в нём нет противопоставления позиций контролирующего и контролируемого, скорее, это «замаскированный» контроль (студент может вовсе и не знать о том, что это контроль, считая его диалогом, дискуссией или консультацией).

Рефлексивный контроль фактически сочетает преимущества контроля по процессу и контроля по результату и преодолевает их ограниченность. Преимуществом рефлексивного контроля является и тот факт, что ориентация студента на анализ собственных способов работы с проблемой избавит

его от попыток искать «линии наименьшего сопротивления». Следовательно, широкое внедрение рефлексивного контроля может выступить одним из действенных способов преодоления формализма в высшей школе и способствовать созданию творческой атмосферы всего учебного процесса.

Эффективность реализации выявленных педагогических условий исследовалась в ЮТИ ТПУ в течение 2013–2015 уч. г. В эксперименте принимали участие 178 студентов I и II курса технических направлений. Для исследования использовались следующие методы: теоретический анализ литературы, социально-психологические, статистические, эмпирические, наблюдение.

Мотивы познавательной деятельности студентов как основного компонента самостоятельной работы были выявлены при помощи методики, разработанной на основе опросника А.А. Реана и В.А. Якунина [3]. Результаты изучения влияния ведущих мотивов познавательной деятельности студентов на время занятия самостоятельной работой представлены в табл. 2.

Корреляционный анализ результатов исследования позволил выявить достоверные (на уровне значимости $p = 0,01$) прямые связи между ведущими мотивами и часами, отведенными на самостоятельную работу. Наличие положительной корреляции между ведущим мотивом деятельности и временем, которое студент уделяет на самостоятельную познавательную деятельность, свидетельствует о том, что больше времени на самостоятельную работу уделяют студенты, имеющие мотивы: профессиональные, учебно-познавательные и творческой самореализации.

Результаты исследования также показали, что у группы испытуемых по полученным результатам динамика уровней сформированности познавательной самостоятельности положительна (рис. 2).

Таблица 2

Результаты корреляционного анализа между ведущими мотивами и часами, отведенными на самостоятельную работу по Спирмену ($n = 178$)

Мотивы	Часы, отведенные на самостоятельную работу (в неделю)		
	1–2 часа	3–4 часа	5–6 часов
Профессиональные	– 0,214	0,417	0,684
Творческой самореализации	– 0,328	0,378	0,513
Учебно-познавательные	– 0,263	0,317	0,545
Коммуникативные	0,102	0,395	0,481
Престижа	0,365	0,413	0,206
Социальные	0,389	0,583	0,155
Избегания	0,443	– 0,058	– 0,68

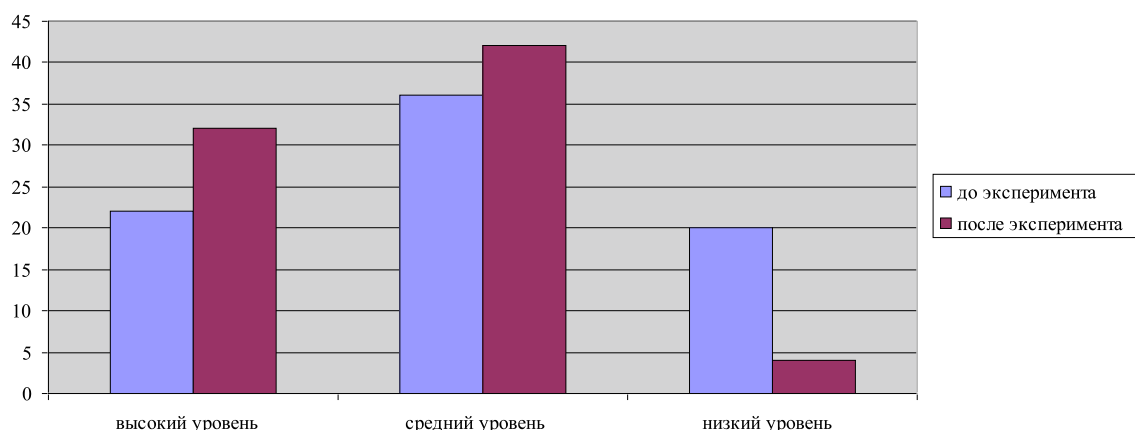


Рис. 2. Распределение студентов по уровням сформированности познавательной самостоятельности до и после эксперимента

Таблица 3

Результаты корреляционного анализа между уровнями сформированности познавательной самостоятельности студентов и успеваемостью по математике

Уровень	Успеваемость			
	отлично	хорошо	удовл.	неудовл.
Высокий	0,79	0,63	0,01	– 0,31
Средний	0,42	0,74	0,21	– 0,02
Низкий	0,001	0,001	0,83	0,35

Также достоверные прямые связи были выявлены между уровнями сформированности познавательной самостоятельности студентов и их успехами в изучении математики (по результатам контрольных точек и семестровых экзаменов). Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 3.

Таким образом, проведенное исследование влияния на развитие познавательной самостоятельности студентов технического вуза в процессе математической подготовки комплекса педагогических условий на основе личностно-деятельностного подхода подтвердило их эффективность, что позволяет сделать предположение: студенты с высоким уровнем познавательной активности (имеющие профессиональную и творческой реализации мотивации, способные порождать новые цели, ставить и качественно решать познавательные математические за-

дачи), будут конкурентоспособны в профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Деменкова Л.Г. Реализация модели профессионально ориентированного обучения химии в техническом вузе // Современные наукоёмкие технологии. – 2015. – № 12–1. – С. 78–81.
2. Евсин Е.А., Евсина Е.В. Самостоятельная работа студентов // Современные наукоёмкие технологии. – 2009. – № 5. – С. 18.
3. Заика Е.В. Психологические вопросы организации самостоятельной работы студентов в вузе // Практична психология та соціальна робота. – 2002. – № 5.
4. Методика для диагностики учебной мотивации студентов (А.А. Реан и В.А. Якунин, модификация Н.Ц. Бадмаевой) / Бадмаева Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: Монография. – Улан-Уде, 2004. – С. 151–154.
5. Савельева Н.Н. Выявление проектных компетенций будущих нефтяников / Н.Н. Савельева // Современные наукоёмкие технологии. – 2015. – № 12(2). – С. 366–369.
6. Торосян В.Ф., Торосян Е.С. Педагогическая модель формирования познавательной самостоятельности студентов технического вуза // Высшее образование сегодня. – 2013. – № 7. – С. 57–62.