

ФАКТОРЫ И БАРЬЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ДИСЦИПЛИНАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ

Богданова Н.В.¹, Плотников В.В.¹, Голованова И.И.²

¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань, e-mail: nv_voronina@mail.ru, carpenter_wowa@mail.ru;

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: ginnag@mail.ru

В настоящее время престиж технических специальностей в сфере высшего образования постоянно растет. Этому способствует государственная политика, а также нехватка грамотных инженерных кадров. Введение актуализированных федеральных государственных образовательных стандартов требует современных подходов к организации учебного процесса. Реализация компетентного подхода возможна в интеграции с системно-деятельностным и личностно ориентированным подходами. Осуществляя образовательный процесс в рамках указанных подходов, преподаватель помогает развитию студента как самостоятельной, ответственной, творческой личности. Деятельностный подход невозможен при отсутствии активности со стороны студента. Активизировать познавательную деятельность студентов во время учебных занятий возможно посредством применения интерактивных методов обучения. Интерактивные методы стимулируют высокую степень взаимодействия между студентами и преподавателем, а также между студентами в процессе их учебной деятельности. В данной работе представлены результаты исследования влияния интерактивных практик на познавательную активность студентов технического вуза. В экспериментальном исследовании приняли участие студенты третьего курса, изучающие дисциплину «Технические измерения». Для оценки уровня познавательной активности была составлена карта наблюдений, в которой фиксировались результаты экспертной оценки состояния студентов по восьми критериям до начала интерактивной фазы занятия и во время интерактивной фазы. В результате проведенного исследования выяснилось, что уровень познавательной активности после перехода от активной к интерактивной фазе учебного занятия существенно вырос. Исследование также помогло выявить преимущества и барьеры применения интерактивных методов обучения в ходе освоения студентами дисциплин технического цикла.

Ключевые слова: высшее техническое образование, компетентностный подход, системно-деятельностный подход, личностно ориентированный подход, интерактивные методы обучения, активация познавательной деятельности, уровень познавательной активности, преимущества и барьеры интерактивных методов.

FACTORS AND BARRIERS OF INTERACTIVE TRAINING APPLICATION IN DISCIPLINES OF THE TECHNICAL CYCLE IN THE PREPARATION OF ENGINEERS

Bogdanova N.V.¹, Plotnikov V.V.¹, Golovanova I.I.²

¹FGBOU VO «Kazan State Energy University», Kazan, e-mail: nv_voronina@mail.ru, carpenter_wowa@mail.ru;

²Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, e-mail: ginnag@mail.ru

Currently, the prestige of technical specialties in higher education is constantly growing. This contributes to public policy, as well as the lack of competent engineering personnel. The introduction of updated federal state educational standards requires modern approaches to the organization of the educational process. The implementation of the competence approach is possible in integration with system-activity and personality-oriented approaches. Through the educational process within the framework of these approaches, the teacher helps the development of the student as an independent, responsible, creative person. Activity approach is impossible in the absence of activity on the part of the student. It is possible to intensify the cognitive activity of students during studies through the use of interactive teaching methods. Interactive methods stimulate a high degree of interaction between students and the teacher, as well as between students in the process of their learning activities. This paper presents the results of a study of the influence of interactive practices on the cognitive activity of students of a technical college. Third-year students studying the discipline "Technical Measurements" took part in the experimental study. To assess the level of cognitive activity, a map of observations was compiled, in which the results of expert assessment of students' condition were recorded according to eight criteria before the interactive phase of the lesson and during the interactive phase. As a result of the study, it turned out that the level of cognitive activity after the transition from the active to the interactive phase of the training session has increased significantly. The study also helped to identify the advantages and barriers to the use of interactive teaching methods in the course of students learning the technical disciplines.

Keywords: higher technical education, competence-based approach, system-activity approach, personality-oriented approach, interactive teaching methods, activation of cognitive activity, level of cognitive activity, advantages and

barriers of interactive methods.

В настоящее время в России активно проходят трансформации во всех сферах деятельности, направленные на внедрение инновационных технологий, совершенствование систем управления и производства. В майском указе 2018 года президента Российской Федерации В.В. Путина, определяющем направление развития нашей страны до 2024 года, одной из основных целей является форсирование технологического развития Российской Федерации. Для ее осуществления необходимо обеспечить страну грамотными инженерно-техническими кадрами. Согласно Указу Президента РФ №204 от 07.05.2018, в этот же период должна быть обеспечена глобальная конкурентоспособность российского образования. По качеству общего образования Россия должна войти в число десяти ведущих стран мира.

Достижению поставленных целей препятствует ряд факторов, напрямую связанных с ведением образовательной деятельности российскими вузами. Во-первых, Российская Федерация существенно уступает странам-конкурентам в масштабах развития талантов в трех областях грамотности: читательской, математической и естественно-научной. Эти показатели для России и других стран составляют соответственно 1,7% и 6,5%. Во-вторых, большая часть российских вузов играет очень незначительную роль в инновационном развитии регионов и отраслей. В-третьих, опыт проектной деятельности и социальной практики имеют менее 40% выпускников школ и менее 50% выпускников вузов.

Пути решения проблем, накопившихся в системе образования России, и в системе высшего образования в частности, обозначены в национальном проекте «Образование». Его реализация связана с внедрением национальной системы профессионального роста педагогических работников и внедрением адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ.

Система высшего образования России в 2018-2019 гг. переходит на обновление основных образовательных программ на основе актуализированных стандартов (ФГОС-3++). В отличие от определенных в более ранних стандартах результатов освоения программ, в нем выделены обновленные группы компетенций, являющиеся преемственными в рамках уровня образования – универсальные компетенции и направления подготовки – общепрофессиональные компетенции. Большое внимание и интерес в системе подготовки инженерных кадров вызывают сегодня результаты, связанные с развитием универсальных компетенций. В фокусе - подготовка профессионала, способного к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию, гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации,

исторических и национально-культурных традиций.

Например, студенты, получающие техническую специальность по направлению «Теплоэнергетика», в результате обучения должны обладать высоко развитым системным и критическим мышлением, быть готовыми к разработке и реализации проектов, работая в команде и проявляя при этом лидерские качества; быть способными к коммуникации и межкультурному взаимодействию в процессе осуществления профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплин технического цикла, как правило, не бывает очень простым. Поэтому для успешного их освоения в будущем студент должен обладать системой базовых знаний в области гуманитарных и естественно-научных циклов, полученных в школе и приобретенных самостоятельно.

В настоящее время благодаря новым направлениям государственной политики, ориентированным на развитие техники и технологий, престиж технических специальностей стал расти. Но не секрет, что еще несколько лет тому назад на эти специальности поступали абитуриенты с низким базовым уровнем подготовки. И преподаватели вузов в процессе обучения должны вырастить из таких студентов высококлассных специалистов.

Реализация принятых стандартов требует от профессорско-преподавательского состава поиска новых современных подходов к организации образовательного процесса. У педагогов инженерных вузов, как правило, недостаточно психолого-педагогической подготовки, а также опыта применения инновационных технологий и методов обучения. Теоретическое знакомство с педагогическими концепциями рождает у них множество сомнений в возможности получения высоких результатов при использовании современных интерактивных технологий.

Реализация компетентного подхода в системе высшего образования России должна привести в соответствие результаты обучения в вузе и требования, предъявляемые работодателями к молодым специалистам в современных условиях. По утверждению И.А. Зимней, результат образования есть сам человек, а «его опыт как совокупность сформированных интеллектуальных, личностных, поведенческих качеств, знаний и умений позволяет ему адекватно действовать на основе этих знаний в любой ситуации» [1]. Таким образом, компетентность является свойством личности специалиста, способного и готового, благодаря приобретенным в результате обучения знаниям и опыту, успешно решать различные профессиональные задачи, требующие разрешения в процессе его деятельности.

Компетентность может проявляться только в рамках деятельности. Поэтому педагоги рассматривают реализацию компетентного подхода в интеграции с системно-деятельностным, ориентированным на готовность самостоятельно действовать в различных

ситуациях, и личностно ориентированным, нацеленным на то, что каждый человек будет решать проблемы профессиональной деятельности, сообразуясь со своими личностными качествами, в том числе и со своей компетентностью [2].

Становление всесторонне развитой личности в процессе обучения в вузе невозможно без проявления самостоятельности и личной активности по овладению компетенциями со стороны студента. Деятельностный подход подразумевает, что по окончании вуза специалист будет ответственным, творческим и способным к коммуникациям. Получения знаний и умений в деятельности легче достичь в процессе взаимодействия студентов не только с преподавателем, но и друг с другом. Такие отношения во время учебного занятия отчасти имитируют трудовые взаимоотношения, заставляя студента искать способы общения со всеми одноклассниками, высказывать и отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы, оценивать результаты деятельности своей и других студентов.

Активная позиция студента на учебных занятиях находится в тесной взаимозависимости с его познавательной активностью. И в свою очередь, особенно в ситуации успеха и положительных эмоций, полученных в результате взаимодействия, стимулирует рост познавательной активности.

Спектр методов и приемов активизации познавательной деятельности студентов во время учебных занятий и самостоятельной работы очень широк. Одно из направлений в этой области педагогики – применение интерактивных методов обучения [3].

Поэтому инновации в системе образования связаны прежде всего с внедрением и активным применением интерактивного обучения. В отличие от активного, именно оно подразумевает самую большую степень взаимодействия не только между студентом и преподавателем, но и между студентами в процессе их учебной деятельности.

Интерактивное обучение повышает степень вовлеченности студентов и их мотивацию, активизирует умственные процессы, позволяет использовать полученные знания непосредственно во время учебного занятия, заставляет мыслить в условиях поиска решения проблемной ситуации [4].

Для того чтобы исследовать эффективность интерактивного обучения в изучении дисциплин технического цикла, мы рассмотрели влияние применения интерактивных практик на познавательную активность студентов, будущих инженеров. Анализ современных исследований, связанных с развитием познавательной активности студентов, обратил наше внимание на большой интерес к этой проблематике. Так, М.И. Лисина связывает познавательную активность с самостоятельностью. Также рассматривает познавательную активность и Л.Н. Клименко. Познавательную активность он рассматривает как самостоятельную инициативную деятельность, направленную на познание окружающей

действительности, добывание нужной информации, формулировку проблем и поиск путей для их решения. Или, иначе, это состояние готовности к познавательной деятельности [5; 6].

О.Г. Шишкова рассматривает познавательную активность и самостоятельность, не разделяя их, как особое сложное личностное интегральное образование, включающее в себя сформированность процессов целеполагания, систему положительной мотивации, синтез знаний, умений и навыков, положительные эмоции, развитую волю, рефлексивное самоуправление и действенные механизмы саморегуляции, выражающиеся в устойчивом стремлении к самообразованию [7].

Г.И. Щукина в своем исследовании определяет познавательную активность как качество личности, которое выражает интеллектуальный отклик на процесс познания [8].

О.О. Денина отмечает, что познавательная активность формируется в процессе деятельности личности, обуславливает ее качественную характеристику и выражается в стремлении к саморазвитию, самопознанию [9].

Активизация познавательной деятельности со стороны преподавателя должна происходить на основании четкого планирования учебного занятия путем построения его модели. В процессе планирования необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого студента для успешного включения его в процесс обучения и развития его в этом процессе как личности. Тогда в результате активизации познавательной деятельности студент выполняет умственную или физическую работу, необходимую для овладения знаниями, умениями, навыками [10]. Он проявляет интерес, самостоятельность и волевые усилия в обучении [11]. Таким образом, познавательную активность можно рассматривать как деятельность или как цель деятельности, как достижение в результате деятельности, ее результат.

Цель исследования. В результате организации экспериментально-исследовательской деятельности в Казанском государственном энергетическом университете по изучению эффективности интерактивных практик в подготовке инженеров мы рассчитывали определить факторы и барьеры применения интерактивного обучения в дисциплинах технического цикла. Проверка влияния интерактивных методов на эффективность обучения проводилась на основании исследования изменения познавательной активности студентов в ходе освоения дисциплины «Технические измерения» [12].

Материал и методы исследования. В эксперименте приняли участие студенты третьего курса, обучающиеся по техническим специальностям, всего 16 учебных групп.

В ходе организации исследования нами решались следующие задачи:

– проектирование и реализация цикла практических занятий по курсу «Технические измерения» на основе интерактивных методов обучения;

– разработка и апробация системы оценки уровня познавательной активности студентов;

– анализ влияния использования интерактивных форм и методов обучения на уровень познавательной активности на основе математической обработки полученных в ходе экспериментальной деятельности результатов;

– определение факторов и барьеров применения интерактивного обучения в дисциплинах технического цикла при подготовке инженеров.

Так как изменение уровня познавательной активности, как было рассмотрено выше, непосредственно связано именно с деятельностью личности в процессе познания, то во время проведения эксперимента путем перехода от активной формы проведения занятия к интерактивной исследователи стремились активизировать все уровни познавательной активности студентов:

- репродуктивно-подражательный, который реализуется при построении деятельности на примере опыта аналогичной деятельности другого;

- поисково-исполнительный, требующий большей степени самостоятельности для понимания задания и отыскания методов его решения;

- творческий, который проявлялся пусть и не в самостоятельной постановке задачи студентами, но в выборе путей ее решения, которые могли быть оригинальными, совершенно новыми и требовали творческого подхода.

Карта наблюдений составлена для фиксации результатов экспертной оценки состояния студентов во время учебного занятия по нескольким критериям, отражающим включенность студентов в учебный процесс, то есть степень их активности в познавательном процессе. Для более точной оценки использовалась видеосъемка каждой учебной группы во время занятия, которая проводилась открыто.

При проектировании критериев и шкал оценки познавательной активности были определены ее компоненты, характеризующие вовлеченность и активность каждого студента во время выполнения задания, поставленного преподавателем. Так как оценка производилась непосредственным осуществлением наблюдения, без применения измерительной техники, то были разработаны восемь критериев, оценить уровень проявления которых можно именно при непосредственном наблюдении.

Наблюдение, фиксацию результатов и экспертную оценку авторы статьи проводили с использованием карты наблюдений, по следующим критериям оценки познавательной активности студентов: концентрация и устойчивость внимания, мышление, речь (лексика), проявление творческих возможностей, мотивация учебной деятельности, учебные навыки и коммуникативность. Для осуществления перехода к шкале порядка было выделено три

уровня баллов: низкий (0-1 балл); средний (2-3 балла); высокий (4-5 баллов).

Критерии оценки были разработаны на основании известных признаков проявления познавательной активности обучающихся. К таким признакам относится сосредоточенность студентов во время постановки задачи, так называемая рабочая тишина, и в то же самое время их активность во время работы над поставленной задачей, когда тишина в аудитории уже не является признаком включенности в учебный процесс.

Оценивалась эмоционально-волевая сфера, состояние которой выражается в позах, мимике, жестах, во всем поведении студента во время выполнения им задания. Мышление, речь, коммуникативность, творческие возможности также имеют точки пересечения с эмоциональным состоянием студента во время занятия, но отражают и его личностные особенности, учебные навыки.

Выполняя поставленную задачу, студенты вынуждены были как самостоятельно, так и в малых группах преодолевать определенные трудности для ее решения. Успешное преодоление трудностей положительно влияет на эмоциональное состояние и также приводит к повышению познавательной активности во время занятия. Общаясь в каждой малой группе при решении поставленной задачи, студенты вынуждены были делиться собственным опытом и переживаниями, связанными с темой предложенной работы.

Для проверки эффективности интерактивных форм обучения каждое занятие было разделено на две фазы. Фаза традиционной организации учебного процесса, построенная на применении наглядно-словесного метода обучения путем решения типовых задач по дисциплине, и фаза интерактивного обучения, построенная на интеграции различных форм и активных методов.

Такое построение практического занятия было не случайно. Как известно, способности человека к восприятию новой информации и удержанию внимания весьма ограничены. По исследованиям психологов, основная учебная активность составляет 15-20 минут, далее активность начинает понижаться. И повысить ее можно, например изменив темп проведения занятия при переходе от традиционной формы его проведения к интерактивной.

Первоначальная оценка уровня познавательной активности студентов проводилась в течение первых 40-45 минут учебного занятия. Оценка - достаточно трудоёмкий и объёмный процесс, поэтому к проведению замеров был привлечен эксперт, являющийся преподавателем той же кафедры. После этого занятие переходило во вторую фазу, и работа далее проходила в интерактивном формате, например работа в малых группах или парах по решению ситуативных и других профессиональных задач. В этой фазе преподаватель переставал быть центральной фигурой образовательного процесса и фокус его внимания был

направлен на организацию изменения способа взаимодействия между самими студентами и взаимодействия студент-преподаватель, что и является характерными особенностями интерактивного обучения.

Результаты исследования и их обсуждение. Средние результаты распределения по уровню баллов до и во время проведения интерактива во всех исследованных группах приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, процент студентов с низким уровнем баллов по каждому из критериев во время проведения интерактива существенно понизился, в то время как процент студентов с высоким уровнем баллов по каждому из критериев значительно вырос. Можно также отметить, что так как мы привели средние по результатам исследования во всех группах показатели критериев наблюдения, эти показатели в каждой отдельной группе могут существенно отличаться от средних значений в ту или иную сторону.

Таблица 1

Количественная оценка уровней проявления критериев до и во время проведения интерактива

№	Критерий	До интерактива			Во время интерактива		
		Частота			Частота		
		Низкая	Средняя	Высокая	Низкая	Средняя	Высокая
		%	%	%	%	%	%
1	Концентрация внимания	19,11	52,0	28,89	5,4	27,7	66,9
2	Устойчивость внимания	25,1	44,5	30,4	5,2	24,3	70,5
3	Мышление	24,9	48,2	26,9	7,7	27,7	64,6
4	Лексика	16,6	50,2	33,2	4,8	19,3	75,9
5	Проявление творческих возможностей	16,7	54,3	29,0	2,6	22,7	74,7
6	Мотивация учебной деятельности	30,2	43,4	26,4	3,3	17,0	79,7
7	Учебные навыки	26,1	39,0	34,9	3,6	21,8	74,6
8	Коммуникативность	15,5	51,0	33,5	3,1	19,4	77,5

Для определения достоверности различий сравниваемых характеристик был использован критерий однородности $\chi^2 = N^2 \cdot \sum_{i=1}^3 \frac{\frac{n_i - m_i}{N}}{n_i + m_i}$. На основании его среднего значения для каждого из восьми приведенных выше критериев наблюдения (таблица 2) можно сказать, что для уровня значимости 0,05 при $L - 1 = 2$ и критическом значении критерия $\chi_{0,05}^2 = 5,99$, по каждому из указанных критериев $\chi_{эмп}^2 > \chi_{0,05}^2$. То есть достоверность различий характеристик сравниваемых критериев составляет 95%. Таким образом,

изменение показателей всех восьми критериев произошло в результате перехода от активной формы проведения занятия к интерактивной во всех исследуемых группах.

Таблица 2

Средние значения критерия χ^2 по используемым критериям наблюдения

№	Критерии наблюдения	Значение критерия χ^2
1	Концентрация внимания	8,97
2	Устойчивость внимания	14,15
3	Мышление	10,54
4	Лексика	12,30
5	Проявление творческих возможностей	13,85
6	Мотивация учебной деятельности	18,79
7	Учебные навыки	12,64
8	Коммуникативность	11,34

Выводы. В результате проведенного исследования было определено, что применение интерактивного обучения в дисциплинах технического цикла не только возможно и ведет к увеличению познавательной активности студентов во время учебного занятия.

Эксперимент показал, что применение интерактивных методов обучения в ходе освоения технических дисциплин имеет ряд преимуществ:

- пробуждает интерес к обучению у студентов, повышает мотивацию к освоению профессии;
- способствует активному участию каждого в учебном процессе;
- затрагивает эмоциональную составляющую при обучении и освоении новой информации, что положительно влияет на ее восприятие;
- оказывает многоплановое воздействие на обучающихся (самовыражение, творчество, фантазия);
- дает больше возможности преподавателю на индивидуальную направленность за счет постоянной обязательной обратной связи;
- формирует навыки построения межличностных отношений у студентов (коммуникативные навыки);
- дает возможность студентам проявить индивидуальность в процессе обучения;
- комфортная обстановка на занятиях;
- формируют навыки, необходимые в реальной жизни;
- способствуют изменению поведения (взаимоуважение, демократичность, навыки работы в команде).

Также были отмечены барьеры, которые могут возникнуть в результате реализации

интерактивных практик на практических занятиях:

- внутренний дискомфорт для некоторых студентов из-за разрушения привычных представлений о процессе обучения;
- доминирование в малой группе обучающихся мнения одного, самого психологически сильного участника;
- невозможность включить абсолютно всех студентов в интерактивную работу;
- требуются большие временные затраты при подготовке к занятию;
- сложность объективной оценки степени активности каждого студента;
- сложно учесть разный уровень подготовки студентов в группе;
- применение данных технологий невозможно в рамках всех дисциплин технического цикла;
- отсутствие знаний об интерактивных методах обучения;
- отсутствие опыта применения интерактивных методов на практике;
- непонимание места метода в структуре воспитательно-образовательного процесса;
- сомнения в эффективности применения интерактивных методов в процессе обучения.

Выделенные недостатки использования интерактивных методов обучения при изучении технических дисциплин в подготовке инженеров позволят учесть наш исследовательский опыт и избежать их на этапе проектирования занятия.

Список литературы

1. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов. 3-е издание, пересмотренное. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2010. 448 с.
2. Зимняя И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Иностранные языки в школе. 2012. № 6. С.1-10.
3. Голованова И.И., Асафова Е.В., Телегина Н.В. Практики интерактивного обучения: метод. пособие. Казань: Казан. ун-т, 2014. 288 с.
4. Гущин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2012. № 2. С. 1-18.
5. Лисина М.И. Формирование личности ребенка в общении: СПб.: Питер, 2009, 320 с.
6. Клименко Л.Н. Развитие познавательной активности студентов туристического вуза в процессе проектной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2004. 27 с.
7. Шишкова О.Г. Формирование познавательной активности и самостоятельности

студентов-заочников (на примере изучения иностранного языка): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Рязань, 2006. 23 с.

8. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 2010. 199 с.

9. Денина О.О. Развитие познавательной активности студентов в учебной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2001. 27 с.

10. Андреев В.И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. Казань: Центр инновационных технологий, 2012. 608 с.

11. Лебедев Г.М., Кукушин В.С. Теория и методика воспитания познавательной активности. Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2010. 352 с.

12. Богданова Н.В., Плотников В.В. Применение интерактивных методов обучения в дисциплинах технического цикла // Образование и наука в России и за рубежом. 2019. № 1. С. 261-265.