

Активные методы обучения и их применение в курсовом проектировании на кафедре РЛ5

77-48211/478417

09, сентябрь 2012

Потапцев И. С., Бушуева В. В.

УДК 62(091):001.89

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

isp1939@mail.ru

vbysh2008@rambler.ru

Дан обзор и анализ методов активизации учебного процесса с учетом специфики технического университета. Выделена зарубежная методика организации креативных групп. Проведен эксперимент организации и работы студенческой креативной группы на кафедре РЛ5. Показана эффективность формирования навыков технического творчества, а также подготовка студентов к самостоятельной работе исследовательского характера. Даны рекомендации по использованию студенческих креативных групп.

В XXI веке наука, техника, производство в своем развитии несопоставимы с уровнем, показателями даже конца XX века. Начинает возрастать престиж инженера, который долгие годы в нашей стране был очень низким. Сейчас нужен не просто «массовый» инженер, а инженер способный создавать новую технику. Обострились противоречия между требованиями, предъявляемыми к инженеру и его реальными возможностями. Разумеется, это не относится к выпускникам МГТУ им. Н.Э. Баумана, имидж которого был всегда высоким. Как говорят наши выпускники: «Да мы все нарасхват, потому что из Бауманского». Но это не значит, что мы не должны ставить вопрос о подготовке инженеров

принципиально нового типа, с ориентацией на творческие навыки, необходимые в условиях инновационной экономики. И если особых разногласий по вопросу, что должен знать, уметь инженер (чему учить?) почти нет или несущественные, то технология обучения будущего инженера (как учить?) вызывает серьезные споры, и мнения не только расходятся, но часто и противоположны. Это касается и активных форм и методов обучения.

Не рассматривая весь спектр этой сложной задачи, остановимся лишь на анализе, значении некоторых активных методов обучения в плане технического творчества. К сожалению, техническое творчество, как ни странно, очень медленно, тяжело внедряется, приживается в высших технических учебных заведениях. Возможно, это связано с тем, что мало преподавателей с подобной квалификацией, но этот вопрос решается на основе создания методических и учебных пособий, ориентированных на методологию технического творчества, на его междисциплинарный характер.

Разрабатывая методы активного обучения, следует учитывать некоторые характерные черты, как учебного процесса, так и особенности самих студентов. Принято считать, что современный инженер должен много знать, чтобы создать новое в технике. Действительно, студент сегодня достаточно эрудирован, поток информации, обрушивающийся на него с каждым годом, все возрастает, но, тем не менее, в массе своей это, как правило, энциклопедисты, а не созидатели. Более того, знания быстро устаревают, поэтому студенту необходимы навыки самообразования. Задача заключается не в том, чтобы дать студентам максимальную сумму знаний, нужно научить их выделять значимые моменты, цели и находить способы их решения. Знать еще недостаточно, нужно научить их мыслить, видеть единство в различном потоке информации. Студенты недостаточно умеют применять ранее полученные знания, слабые представления

относительно связей между различными дисциплинами, нет междисциплинарного подхода, они не в полной мере используют учебники, а тем более дополнительную литературу, привязаны к Интернету, а там, как правило, очень слабый материал, пропадает интерес к индивидуальной самостоятельной работе. Конечно, можно это объяснить по-разному, в том числе, что нет определенного стимула, заинтересованности, студенту не доказали значение тех или иных знаний в его будущей специальности, не достаточно показали связь между дисциплинами. И студент начинает сам определять, что ему нужно знать, а что не нужно, а это часто бывает ошибочно. В результате страдает не только его общая эрудиция, системность знания, но в определенной степени его профессиональная готовность к созданию нового в технике. Большое значение имеет процесс формирования навыков ритмичного выполнения учебной программы. Не имея таких навыков многие студенты, даже способные, могут стать отстающими. Сегодня работа по графику определяется введенной недавно модульно-рейтинговой системой, где итоговый балл по результатам модуля в значительной степени стимулируется своевременным выполнением тех или иных заданий.

Итак, выделив наиболее общие моменты, которые следует учитывать в учебном процессе, а также при использовании активных методов обучения, проанализируем функции и значение некоторых, на наш взгляд, наиболее значимых из них, учитывая их возможности для формирования навыков технического творчества. Следует отметить, что нет универсальных методов для формирования навыков всех видов творчества (научного, технического, художественного, социального). Каждый вид творческой деятельности имеет свои закономерности развития, функционирования и методы активизации. Хотя они и имеют некоторые общие моменты, но различий гораздо больше.

Учить студентов навыкам и процедурам технического творчества только по лекциям в их стандартном варианте, то есть в условиях острого дефицита времени, нельзя. Определенный результат дают лекции в диалоговом стиле, диалог преподавателя и студента, этот метод может быть основан на системе вопросов-ответов или комплексе усложняющихся задач, каждая из которых является расширением постановки предыдущих. Такой подход вызывает определенный интерес у студентов, это активизирует их, заставляет думать, участвовать в раскрытии той или иной темы. Немаловажное значение для восприятия лекционного материала имеет лингвистическая структура лекции. Этот вопрос, к сожалению, не всегда учитывается как в лекционном курсе, так и при написании учебных материалов. При наличии резерва времени, а также определенной специфики предмета, где речь идет о сложных проблемах, хороший результат дает диалоговый курс между двумя лекторами в режиме дискуссии, с использованием спора, конфликта, «розыгрыша», непонимания и т.д. Энтузиазм, эмоциональность, студентам более понятны, чем академичность и строгость изложения. Как отмечают сами студенты, после такого эксперимента появилось больше самостоятельности, активности, уверенности в принятии решений, оценки рассматриваемой в лекции проблемы. Чтение лекций в «монолог» менее результативны. Более того если курс лекций жестко формализован, нет междисциплинарного подхода, нет элементов творчества, то при проектировании у студентов наблюдаются почти одинаковые технические решения. Другими словами, творческий, междисциплинарный подход в изложении материала расширяет у студентов видение проблемы, показывает связь с другими направлениями, дает системное понимание курса.

Особый интерес вызывают у студентов лекции преподавателей, которые совмещают преподавательскую и научную работу в области

современной техники, что дает возможность быть в курсе последних достижений в своей области. Это активизирует студентов, возникает желание заниматься научно-исследовательской работой.

Не затрагивая весь спектр методов активизации лекционного курса, в том числе и применение современных технологий, следует отметить, что, как показывает практика, на уровне только теории студент не может хорошо владеть материалом, а молодой специалист тем более «все забыл». По этому поводу можно привести китайскую пословицу, где в художественной форме отражен процесс превращения знания в умение.

«Скажи мне, и я забуду,
Покажи мне, и я вспомню,
Вовлеки меня в процесс, и я пойму,
Отойди, и я буду действовать!»

В учебном процессе сегодня, к сожалению, недостаточно практических аспектов. Знания не должны быть пассивными, необходимо участие студентов в рационализаторской, исследовательской работе кафедры, следует привлекать их к участию при написании статей, включать их в соавторы. Исследовательскую, научную работу ведут все кафедры, но не все с участием студентов. Только так возможно готовить инженеров, способных с университетской скамьи сразу же включаться в процесс разработки современной техники.

Особый интерес в плане проведения практических занятий с позиций применения активных форм обучения представляет эксперимент, проведенный на кафедре РЛ5 при работе над курсовым проектом.

Курсовое проектирование на кафедре РЛ5 МГТУ им. Н.Э. Баумана ведется на третьем курсе по дисциплинам, читаемым студентам приборостроительных специальностей. Это – «Основы конструирования деталей машин и приборов» для студентов факультетов ИУ, РЛ, БМТ, ПС, РКТ, ОЭП, АК, а также приборных специальностей факультета СМ.

Курсовой проект завершает общеинженерное конструкторское образование студентов и создает базу для специальной конструкторской подготовки их в области разработки и проектирования специальных приборов и систем.

Основная цель проектирования – это развитие конструкторского мышления и творческих способностей студентов.

Кафедра РЛ5 является общеобразовательной, и тематика проектирования включает приборные устройства общего приборостроения, такие, как электромеханические приводы, электромагнитные механизмы, различного типа датчики, но приближенные по назначению к специальностям кафедр, на которых они обучаются. Это обязывает преподавателей использовать междисциплинарный подход в процессе работы.

При выдаче технического задания на проектирование вся группа разбивается на отдельные подгруппы по 4-5 человек. Каждой такой подгруппе выдается одна тема проекта, но с различными исходными данными для проектирования.

Все вышеизложенные положения, в частности, количественные, междисциплинарные и другие характеристики определяют наиболее подходящую ситуацию для проведения эксперимента по организации студенческих креативных групп. Более подробно методика организации креативных групп изложена в работах [1, 4].

Студенческие креативные группы имеют значительное преимущество по сравнению с индивидуальным творчеством, способствуют формированию навыков технического творчества. В зарубежной практике креативные группы охватывают все сферы деятельности, в том числе и университеты, ведь бесплатные мозги студентов достаточно значимый фактор. Поэтому существует множество методик организации и работы в креативных группах. Они значительно

различаются по специализации, составу участников, результатам, целям и т.д. Определенное количество элементов успешно применяется и при проведении практических занятий со студентами, что значительно активизирует занятие.

Несмотря на существенные различия, любая креативная группа должна удовлетворять двум требованиям: во-первых, она должна представлять собой источник интеллектуальной энергии, во-вторых, обладать определенной совокупностью информации, то есть количество и качество информации должно быть многообразным. «Думать можно только о том, что знаешь». Творческие процедуры связаны с генерацией, переработкой информации. Новая идея возникает, как правило, на стыке различных знаний, чем шире круг интересов и разнообразней по составу группа, тем продуктивней она будет работать. Работа каждой группы неповторима, как неповторимы и творческие личности. Полностью описывать работу и процесс формирования креативной группы не входит в нашу задачу, выделим лишь некоторые основные положения.

Для всех участников креативной группы в самом начале следует определить цель. Дело в том, как показывает практика, процесс творчества интересует всех, но мотивы различны, другими словами творческим можно сделать не каждого, а «заразить» можно каждого. Некоторые хотят участвовать из любопытства, другие полагают, что это их обогащает, развивает, третьи – ищут самоутверждения и т.д. Каждый участник должен четко понять, что креативная группа формируется исключительно для того, чтобы осуществлять поиски, решения тех или иных задач, и при этом обязательно достичь результата. И, действительно, процесс развития техники показывает, что решение обязательно найдется, оно объективно есть, это мобилизует участников и является важной составляющей мотивации технического творчества. Но не может быть найдена никакая новая идея без терпеливого стремления к цели, успеху, поэтому работать в

группе нелегко. Из этого не следует делать вывод, что работа в группе должна включать только напряженную работу, сюда входят и элементы разрядки, которые сопровождаются смехом, шутками и т.д. Такой ритм обязателен, так как переключение часто приводит к новому взгляду, подъему в работе.

Итак, наличие четкой мотивации является важным моментом в работе любой креативной группы, так как участники со слабой мотивацией или ложной быстро теряют способность усиленно работать, устраивают частые передышки, затягивают работу, что отрицательно сказывается на работе группы в целом. Поэтому следует четко различать, когда те или иные моменты организации и активизации технического творчества применяются в учебном процессе, а когда в креативной группе, где вся работа нацелена на определенный результат, на обязательное решение той или иной технической проблемы. Но, как показал эксперимент, курсовой проект не у всех вызывает достаточную мотивацию, и как отмечают некоторые студенты, «что если бы это было настоящее дело, то был бы и другой подход». Это сложный вопрос и требует дополнительного исследования, здесь мнения расходятся по вопросу, требует ли творческая личность особого стимулирования.

Следующий фактор организации креативной группы – это количество участников. В учебном процессе, где не стоит так жестко конечный результат, можно увеличить количество до 10-12 человек, творческие навыки, естественно, отрабатываются, но для поиска новых результатов технического творчества наибольших успехов достигает группа в составе шести человек, включая руководителя. При большем числе участников появляется соблазн отвлечься, сделать вид, что участвуешь, а это сильно тормозит работу группы в целом, создает определенный психологический климат, что резко снижает эффективность работы. Оптимальный численный вариант, то есть 5-6 человек, усиливает

слитность группы, дает возможность высказаться каждому, что очень важно для продуктивной работы. Данные численные ограничения связаны с определенными свойствами мышления человека, его памяти, способности восприятия, переработки одновременной информации.

Особое значение придается критериям, которые характеризуют психологический климат креативной группы. Группу, в первую очередь, нужно научит общаться в плане решаемой проблемы. Каждый должен понимать другого участника, даже тогда, когда та или иная идея лишь зарождается, имеет не совсем четкие границы, не бояться ошибиться, высказывать смелые идеи, быть внимательным, уметь слушать другого, слышать его, реагировать, исключить высказывания, которые подрывают веру в успех, нарушают общение. Этому обязательно нужно учить. Правила, на первый взгляд, вроде простые, но, тем не менее, как показывает практика, они трудно внедряются. Это самый сложный момент в процессе работы группы. Преодоление неконструктивных споров, когда каждый хочет утвердить свою идею, а не найти истину, или наилучший вариант решения, требует определенного терпения и умения руководителя и имеет несколько стадий. Появление атмосферы творчества, терпимости к высказываниям достигается не сразу. Имеется множество рекомендаций по этому вопросу. В группе появляется атмосфера уверенности, вера в успех, и в процессе работы возникает много рациональных идей, но нельзя решать проблемы, которые выходят за рамки ее компетенции. Как ни странно это звучит, но соревновательный момент в группе сказывается на работе отрицательно. Дух соревнования дает эффект в течение непродолжительного времени и то лишь в том случае, если он приобретает характер игры.

От руководителя креативной группы в значительной степени зависит результат работы. Стиль руководства определяется промежутком времени, за какой период времени нужно найти решение, а решение нужно найти

обязательно. Группа, которая имеет большую степень свободы, вначале дает слабые результаты, затем догоняет и обгоняет группы с более жестким стилем руководства. Возникает противоречие между быстрым результатом и стремлением достичь в группе стадии самоуправления. Это противоречие может быть сглажено в определенной степени чередованием стилей управления.

Следует отметить, что преподаватель, руководитель креативной группы должен иметь определенные навыки, владеть методикой организации и работы группой. Это не сложно, на первых стадиях возможна работа двух преподавателей, то есть разделение функций организаторских и профессиональных в области анализа, оценки различных вариантов решения той или иной технической проблемы, выдвигаемых студентами.

Широкое распространение получила практика набора группы при помощи тестирования. Такой подход не всегда дает хорошие результаты. Обычно здесь принимаются во внимание определенные способности к творчеству, но в креативной группе не это самое главное, при малейшем напряжении, эти способности теряют свое значение, если нет мотивации. Студент с более низкими показателями, но с сильной мотивацией достигает больших результатов.

В процессе работы в креативной группе идет процесс обучения методам технического творчества[3], методам поиска инженерных идей и решений [2]. Трудно переоценить значение креативных групп в этом направлении, то есть формировании навыков технического творчества, именно технического творчества, так как именно в технике существует веер, многообразие при решении той или иной технической проблемы, в научном творчестве важным моментом является однозначность, и здесь совершенно другие методики работы. В настоящее время разработано около 50 основных методов технического творчества, а с различными

модификациями их около 300. Владение методами технического творчества, современному инженеру необходимо для решения нестандартных технических задач. Применение методов технического творчества в сочетании с методами поиска инженерных идей и решений дают высокие результаты технического творчества. Привлекательность креативных групп заключается так же и в том, что они дают возможность получать решения тех или иных проблем в сжатые сроки, процесс творчества становится регулярным, далее, работать в креативной группе может каждый студент, а не только с хорошими способностями, здесь определяющим фактором является мотивация.

Студенческая креативная группа имеет определенный ритм работы. Продуктивно группа может работать лишь два часа в неделю, что сочетается с графиком проведения учебных занятий.

В конце эксперимента, как отмечали сами студенты, работа в креативных группах оказывает влияние не только на формирование творческих навыков, но и на развитие личности, появляются коммуникативные навыки, студент может смелее, критически заявить о негативных моментах относительно как разработки, так и внедрения тех или иных технических разработок. Меняется и формы поведения, уже недопустим такой принцип, где каждый сам по себе, «никуда не лезть - легче жить», «кому надо заметят, увидят, а мне что, больше всех надо?» После занятий в группах креативности, отмечаются изменения, которым подвергается личность в процессе коллективного взаимодействия, проявляется стремление к творческому подходу и в других формах деятельности, появляются навыки самостоятельной работы исследовательского характера. И это естественно, так как человек по своей природе деятельное, творческое существо, каждый имеет потенциальные способности к творчеству, и в креативной группе они раскрываются в результате творческого коллективного взаимодействия.

Преподаватели, участвующие в эксперименте отмечают появление преемственности в работе с другими кафедрами. Это выражается в том, что удается по согласованию со специальной кафедрой тему курсового проекта связать с тематикой будущего курсового проекта студента по специальности, и даже частично с дипломным проектом. Это направление дает значительный результат в творческом плане и, безусловно, является перспективным. Однако этот путь требует определенной совместной методической работы кафедры РЛ5 со специальными кафедрами факультетов.

Итак, активные методы обучения позволяют существенно повысить эффективность учебного процесса. Но их применение требует тщательного анализа и конкретного подхода как в плане различных форм организации, так и специфики того или иного факультета, той или иной специальности. Осторожно следует применять и зарубежные методики. Как показывает преподавательская практика, сказывается различие менталитета, что требует выборочного подхода к применению тех или иных методов активизации творческой деятельности. Более того это направление в учебном процессе всегда остается открытым и требует постоянной дальнейшей разработки, постоянного совершенствования.

И в плане рекомендаций следует отметить, что следует уделять больше внимания студенческим инновационным разработкам. Студенты не требуют больших гонораров за свои творческие идеи. В западных университетах гранты для студенческих программ дают значительный экономический эффект. У нас это направление, к сожалению, недостаточно развито.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Aznar Cr. La creativite dans l'ertrepise. Paris.1971, P.185.
 2. Андрияшина Н.Н., Пугачевская Л.М. Применение современных методов поиска инженерных решений в строительном дорожном машиностроении. Министерство строительного, дорожного и коммунального машиностроения СССР. Институт повышения квалификации. М.: 1985.С. 5-30.
 3. Альтшуллер Г.С. Найти идею.- Изд-во «Наука». Сибирское отделение, 1986. С.209.
 4. Бушуева В.В. Креативные группы в зарубежной практике Наука и образование: научно-техническое издание: 77-30569/419183 06, июнь 2012, с. 1\3-3\3.
 5. Конструирование приборов: В 2кн.\под ред. В.Краузе: Пер. с нем. В.Н. Пальянова под ред. О.Ф. Тищенко. М.: Машиностроение, 1978.
 6. Потапцев И.С. Разработка конструкторской документации при курсовом проектировании: учеб. Пособие: в 2 ч. –Ч.1. / И.С. Потапцев, Н.И. Нарыкова, Е.А. Перминова, А.А. Буцев. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.-78с.: ил.
 7. Элементы приборных устройств. Курсовое проектирование / Под ред. О.Ф. Тищенко. М.: Высшая шк. 1978. Ч.1. 304 с.: Ч. 2. 263с.
-