

устойчивом развитии цивилизации мы можем надеяться на последовательное становление ноосферы как сферы разума. Будущее развитие человечества должно быть управляемым и в этом аспекте, несомненно, управляемым должно быть и развитие образования.

**Е. Д. Шабалдин, Г. К. Смолин,
В. Ф. Журавлев, Г. А. Нечаева**

ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВНЕУЧЕБНОЙ РАБОТЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – сложная многокомпонентная система, которую можно подразделить на несколько подсистем: аудиторную, внеаудиторную и внеучебную (поисковую). Внеучебная работа строится на следующих основных видах активности студентов: научно-исследовательской работе, выходящей за рамки программного материала; факультативных занятиях в кружках, лабораториях, проблемных группах, студенческих конструкторских бюро и др. С внеучебной деятельностью также связана досуговая деятельность (например, техническое творчество), которая опосредуется профессиональными и познавательными интересами. К особым факторам, влияющим на развитие внеучебной активности начиная с раннего возраста, следует отнести увлечения научно-технической, научно-фантастической литературой и кинематографией, художественными и музыкальными произведениями, определяющими «технологическую» ментальность.

Под «технологической» ментальностью будем понимать ментальное сознание, которое представляет собой высшую в развитии и самую богатую по содержанию ступень сознания; оно связано с волевыми процессами и активным вниманием, активными мотивами и интересами, установками и доминантами личности, определяющими ее «технологическую» преобразовательную активность. Внеучебная деятельность в технологическом образовании и вопросы целостного характера объекта такой деятельности, его отношений с другими объектами (образами) материального мира яви-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект №04–06–00464а.

лись для нас предметом изучения. В данном случае целостность предполагает единство учебной и внеучебной деятельности, их характеристик, взаимодействие которых обуславливает появление новых интегративных качеств, важных для осуществления технологической подготовки. К основным задачам такой подготовки следует отнести обучение студентов владению методологическим инструментарием научных исследований, овладение ими достоверными знаниями, точными измерениями, строгими оценками и корректными доказательствами. В результате реализации первого этапа наших исследований разработаны следующие компоненты системы внеучебной работы студентов: способы самоконтроля обучаемых в процессе работы с учебными материалами посредством реализации решающей обратной связи в обучении; структурно-функциональный метод изучения технических объектов; модель комплекта учебной литературы для самостоятельной работы по отраслевым дисциплинам; классификация элементов аудиторной и внеаудиторной работы в процессе обучения системам управления базами данных.

Внешними факторами, определяющими профессиональную среду специалиста, получающего в настоящее время технологическую подготовку, в ближней и отдаленной перспективе являются:

- быстрое проникновение современных материалов и технологий в производственный сектор;
- увеличение числа специалистов, занятых предпринимательской деятельностью;
- развитие электронной коммерции и соответственно стирание временной грани между работой и досугом;
- дробление крупных компаний на небольшие, с независимыми, автономно работающими специалистами;
- увеличение «подвижности» рынка труда, непостоянная занятость специалиста в определенной производственной структуре;
- увеличение количества корпоративных структур, базирующихся на свободном графике работы (*free-lance*);
- массовое развитие субподрядных способов выполнения проектов с использованием внешних специалистов-экспертов;
- массовое привлечение иностранных специалистов, работающих на основе международной научной и производственной кооперации.

Из перечня приведенных факторов видно, что характер активности будет предполагать высокий уровень самостоятельности и принятия независимых решений на разных уровнях производства и управления.

К внутренним факторам относятся:

- изменение связей между подсистемами самостоятельной работы, вследствие изменения образовательных стандартов, образовательных парадигм и т. п.;
- психологические (психофизиологические) условия успешной реализации СРС;
- бюджет времени студента и др.

Необходимо внести следующее уточнение. Внеучебная деятельность студента, в том числе и научно-исследовательская, на первоначальных этапах ее становления так или иначе опосредована управляющими воздействиями педагога или информационными материалами, подготовленными педагогами-практиками. Поэтому в любом случае имеет место субъект-субъектное взаимодействие обучающего и обучаемого. На этой основе необходимо строить модель внеучебной работы в технологическом образовании. Рассмотрим модель внеучебной работы в контексте обобщенной модели самостоятельной работы.

Система самостоятельной работы обеспечивает осознанное усвоение обучаемым целостной структуры конкретной науки и соответствующей учебной дисциплины, позволяет подготовить обучаемого к выполнению реальных производственных задач. Внеучебная составляющая самостоятельной работы способствует формированию «технологической» ментальности, развивает преобразующие способности личности. В целом все компоненты СРС призваны выработать навыки самоорганизации, самоконтроля, сформировать волю к самосовершенствованию, повысить познавательный потенциал.

Технологическая организация самостоятельной работы студентов включает в себя следующие составляющие:

1) *технология отбора целей самостоятельной работы*. Основания отбора целей являются цели, определенные государственным образовательным стандартом, и конкретизация целей по курсам, отражающим введение в будущую профессию, профессиональные теории и системы, профессиональные технологии и др. Отобранные цели отражают таксономию целей, например: знания источников профессионального самообразования,

применение различных форм самообразования при организации самостоятельной работы. Кроме того, цели самостоятельной работы должны соответствовать структуре готовности к профессиональному самообразованию, включающей мотивационный, когнитивный, деятельностный компоненты;

2) *технологии отбора содержания*. Основаниями отбора содержания самостоятельной работы являются государственный образовательный стандарт, источники самообразования (литература, опыт, самоанализ), индивидуально-психологические особенности студентов (обучаемость, обученность, интеллект, мотивация, особенности учебной деятельности);

3) *технологии конструирования заданий*. Задания для самостоятельной работы должны соответствовать целям различного уровня, отражать содержание каждой предлагаемой дисциплины, включать различные виды и уровни познавательной деятельности студентов;

4) *технологии организации контроля* – тщательный отбор средств контроля, определение этапов, разработку индивидуальных форм контроля.

Основными характеристиками самостоятельной работы студентов являются:

1. *Психологические условия успешности СРС*. Прежде всего, это формирование устойчивого интереса к избранной профессии и методам овладения ее особенностями, которые зависят от следующих параметров:

- взаимоотношения между преподавателями и студентами в образовательном процессе;
- уровня сложности заданий для самостоятельной работы;
- включенности студентов в формирующую деятельность.

Как любой вид человеческой деятельности, учебная деятельность с психологической точки зрения представляет собой процесс решения специфических задач. Отличие учебных задач от всяких других состоит в том, что их целью является изменение самого субъекта, которое заключается в овладении определенными способами действия, а не в изменении предметов, с которыми действует субъект. Необходимость в постановке и решении таких задач возникает перед субъектом лишь в том случае, если ему необходимо овладеть такими способами действия, в основе которых лежат обобщения теоретического типа.

Рассматривая учебную деятельность как процесс решения задач, следует выделить следующие ее звенья.

Во-первых, постановка учебной задачи. В психологии (педагогической психологии) известно, что цель возникает в результате конкретизации смыслообразующих мотивов деятельности. Функцию таких мотивов может выполнить только интерес к содержанию усваиваемых знаний. Без такого интереса невозможна не только самостоятельная постановка учебной задачи, но и принятие задачи, поставленной преподавателем. Поэтому обучение, имеющее своей целью подготовку студентов к самостоятельной учебной деятельности, должно обеспечить, прежде всего, формирование таких интересов.

Во-вторых, применение оптимальных способов решения задачи. Между учебной деятельностью под руководством преподавателя и самостоятельными ее формами существует принципиальное различие, на которое не обращается достаточного внимания. Когда преподаватель ведет студентов от понятия к действительности, такой ход имеет силу только методического приема. Когда речь идет о формировании понятия путем самостоятельной работы с учебными материалами и средствами, условия деятельности изменяются.

Первым важным условием перехода к самостоятельной учебной деятельности является формирование способов логического анализа источников учебной информации, в частности способов логического анализа информационно-моделей, в которых фиксируется содержание научных понятий, что одновременно составляет одну из важнейших задач обучения, рассчитанного на подготовку студентов к самостоятельной учебной деятельности; вторым условием – овладение продуктивными способами решения учебных задач. Обеспечение этого условия практически невозможно без активного методологического и методического участия преподавателя. В этом направлении велась работа творческого коллектива на первом этапе исследовательского проекта.

В-третьих, осуществление контроля и оценки за ходом и результатом решения задачи. Формирование контрольно-оценочных операций должно идти от овладения способами контроля и оценки действия преподавателя и других студентов через контроль и оценку собственной работы под руководством преподавателя к самоконтролю и самооценке самостоятельной образовательной деятельности. Внеучебная деятельность находится полностью под самоконтролем.

2. *Ограниченный бюджет времени студента.* Во-первых, при формировании временного объема своего предмета преподаватель должен учитывать общую суммарную нагрузку студентов. В целом аудиторная и внеаудиторная работа студентов влияет на содержание и характер внеучебной работы. Прямой зависимости между недельной нагрузкой студента и его внеучебной творческой активностью нет. Механизм формирования интереса к внеучебной поисковой работе состоит, по нашему мнению, в качестве и воспроизводимости приобретенных студентом знаний и умений. Мы предлагаем два способа решения этой задачи: обучение методологии работы с моделями технических объектов (структурно-функциональный) и реализация решающей обратной связи при работе с учебным материалом. Работа по расчету норм времени самостоятельной работы студентов и координация межпредметных связей, по нашему мнению, относятся к компетенции учебно-методической комиссии факультета и напрямую влияют на внеучебную деятельность студента.

3. *Индивидуализация СРС*, которая включает:

- увеличение удельного веса интенсивной работы с более подготовленными студентами;
- деление занятия на обязательную и творческую части (для всех, пытающихся самостоятельно справиться с более трудными и нестандартными задачами, дополнительными вопросами, учебно-проблемными ситуациями и т. д.);
- регулярность проведения консультаций с обучаемыми;
- исчерпывающее и своевременное информирование о тематическом содержании самостоятельной работы, сроках выполнения, потребности во вспомогательных средствах, формах, способах контроля и оценки итоговых результатов с обязательным сравнением с ожидаемыми.

Для организации внеучебной работы студентов старших курсов по дисциплинам специализаций и развития у них творческого мышления можно использовать модель Уоллеса, описывающую творческий процесс и включающую следующие составляющие:

- подготовка – формулирование задачи и начальные попытки ее решения.
- инкубация – отвлечение от задачи и переключение на другой предмет;

- просветление – интуитивное проникновение в суть задачи;
- проверка – испытание или реализация решения.

Содержание практических задач (включая и межпредметные связи с другими дисциплинами) обеспечивает реализацию творческого процесса, осуществляемого в рамках самостоятельной работы. Результатом обсуждения с преподавателем является корректная формулировка предложенной студентом задачи и обозначение возможных путей решения.

В качестве непосредственного резерва времени для обеспечения самостоятельной внеучебной работы студента может быть предложена следующая схема. На факультете разрабатывается базовый учебник (учебное пособие) по конкретной дисциплине – инвариантный учебный материал. В учебник может быть включен раздел по обучению решению типовых учебных задач. Таким образом, занятия по каждой дисциплине ведутся по конкретному учебному пособию, что позволяет активнее использовать в учебном процессе различные формы самостоятельной работы студентов. Так, изучение каждой новой темы курса, начинается с самостоятельного ознакомления студентов с изучаемым материалом. В дополнение к базовому учебнику выпускаются комплекты по специальным разделам дисциплины, предназначенные для различных специализаций. В состав комплектов входят:

- задачник с алгоритмами решения определенных классов задач; пособие, позволяющее управлять самообразовательным процессом (график освоения материала, методика поиска типовых ошибок усвоения, управление бюджетом времени студента);
- пособие по самостоятельной внеучебной работе (темы рефератов, эвристические задачи, описания технических объектов для самостоятельного анализа студентами на основе структурно-функционального метода, адаптированные задачи по оценке научно-технического уровня и др.);
- адаптированные к материалу дисциплины нормативные и справочные материалы.

При подобном подходе использование строго определенного учебного пособия по каждой дисциплине позволяет:

- гибко изменять форму подачи материала и отступить от жесткой лекционно-практической формы изучения материала;
- преподавателю работать с отдельной учебной группой и оценивать степень подготовленности каждого студента в результате самостоятельно-го предварительного изучения ими учебного материала;

- организовать самостоятельное изучение студентами учебного пособия в сочетании с аудиторной работой; самостоятельно определять интересующие разделы дисциплины и смежных дисциплин, осуществлять внеучебную творческую деятельность.

Для стимулирования внеучебной деятельности целесообразно включить в учебный план так называемый интегрированный курс, ориентированный на самостоятельную работу небольшими группами студентов (3–5 чел). В их задачу входит решение проблем, основанных на реальной информации (предоставленной одной из сотрудничающих с вузом фирм, компаний) и требующей применения знаний, полученных из нескольких изученных ранее дисциплин. Работа осуществляется под наблюдением представителей различных кафедр учебного заведения. Введение такой формы самостоятельной работы студентов позволяет не только обобщить теоретические знания студентов, но и более активно прививать им навыки практической деятельности в современных условиях.

Подобный интегрированный курс «Компьютерно-технологический практикум», включающий комплексные учебные работы, был разработан на кафедре информационной электроники РГППУ и прошел успешную апробацию в 1992–2000 гг. на электроэнергетическом факультете. Комплексное задание охватывает материал нескольких дисциплин: «Практикум по профессии» (производственное обучение), «Программирование на алгоритмических языках», «Метрология и электрические измерения», «Электроника и микросхемотехника». Защита комплексных курсовых работ, рассчитанных на 2–3 студентов, проводилась с привлечением преподавателей кафедр естественнонаучного цикла, выпускающей технической кафедры и специалистов предприятия отрасли.

В настоящее время проводится техническое переоснащение лабораторий общетехнических и выпускающих кафедр электроэнергетического факультета. Учебное оборудование и тренажеры подбираются на основе модульного принципа построения, т. е. могут применяться как для выполнения фронтальных работ, так и для научно-исследовательской, самостоятельной внеучебной работы в кружках и студенческом конструкторском бюро факультета.

Таким образом, для организации самостоятельной внеаудиторной и внеучебной работы необходимы:

- определенный уровень самодисциплины студентов;
- нормативы для определения объемов внеаудиторной работы для преподавателя и студента, календарного планирования хода и контроля выполнения работы;
- специальная учебно-методическая литература (конспекты лекций, сборники задач и другие традиционные материалы, а также их электронные версии для занятий на дому);
- новые поколения тренажеров, автоматизированных обучающих и контролирующих систем, которые позволяли бы студенту в удобное время и в привычном для него темпе самостоятельно приобретать знания, умения, навыки;
- высокая обеспеченность компьютерной и множительной техникой, доступной для преподавателей и студентов;
- усиление консультационно-методической роли преподавателя;
- возможность свободного общения между студентами, между студентами и преподавателем;
- перестройка традиционных форм учебных занятий, освобождение их от школярских приемов обучения.

В качестве условий успешной реализации внеучебной работы нами предложены:

- обучение студентов приемам работы с моделями устройств и процессов на основе разработанного структурно-функционального метода изучения;
- представление учебной информации с избыточностью, определяющей возможность продуктивной аналитической работы обучаемого с учебным материалом и реализацию решающей обратной связи в обучении через самоконтроль;
- конструирование учебной литературы на основе модульного подхода: учебное пособие, сборник задач, дидактическое пособие по обучению решению определенных классов задач, управляющее руководство по освоению материала курса.