

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова

Актуальные проблемы совершенствования подготовки специалистов в вузе

*Сборник материалов VIII областной
научно-методической конференции*

Часть 3

Ярославль 2005

УДК 372.02:372.8

ББК Ч 481я431

А 43

Редакционная коллегия:

А.В. Зафиевский (отв. редактор),

Н.В. Шеховцова (зам. отв. редактора),

А.В. Исакова (отв. секретарь)

Актуальные проблемы совершенствования подготовки специалистов в вузе : Сборник материалов VIII областной научно-методической конференции / Отв. ред. А.В. Зафиевский ; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2005. – Ч. 3 – 192 с.

ISBN 5-8397-0433-4

Содержатся материалы VIII областной научно-методической конференции. Основное внимание уделено наиболее актуальным методическим проблемам реализации программ высшего профессионального образования: формирование профессиональной направленности, методическое обеспечение государственных образовательных стандартов нового поколения, рейтинговая система оценки знаний студентов, современные инновационные формы и методы обучения специалистов, психолого-педагогические аспекты гуманитаризации высшего образования и др.

УДК 372.02:372.8

ББК Ч 481я431

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 5-8397-0433-4

© Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова, 2005

Раздел 6. Организация самостоятельной работы студентов и ее роль в реализации государственных образовательных стандартов

О самостоятельной работе студентов при изучении математических дисциплин

М.В. Невский

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

В докладе анализируются условия, сущность и результаты самостоятельной работы студентов, выпускная квалификация которых в соответствии с государственным образовательным стандартом содержит термин "математик", а также обсуждается опыт автора организации этой работы. Таким образом, речь пойдет о подготовке специалистов-математиков. На математическом факультете ЯрГУ их обучение осуществляется по специальностям "Математика", "Прикладная математика и информатика", "Компьютерная безопасность".

Самостоятельная работа студента при изучении математики может пониматься в узком или широком смыслах. Самостоятельная работа в узком смысле - эта та работа студента, которая происходит без участия преподавателя. Однако, с одной стороны, в этом случае многие функции преподавателя выполняют книги, конспекты лекций и др. С другой стороны, и на лекции, и на практическом занятии, то есть в присутствии преподавателя, от студента требуются значительные усилия, направленные на постижение материала. Материал требуется хорошо понять, усвоить, и с этим связаны главные трудности в изучении математики. Поэтому в широком смысле самостоятельная работа пронизывает весь процесс обучения. Говоря о самостоятельной работе студента, чаще всего, конечно, подразумевают под ней внеаудиторную работу, то есть самостоятельную работу в узком смысле.

На наш взгляд, признаками и условиями самостоятельной работы студента-математика являются *уединение и погружение*, важнейшим этапом, сущностью является *постижение*, а главным результатом - *понимание*. Уединение, происходящее вовсе не в буквальном физическом смысле (более точным, возможно, был бы термин *отстранение*), означает изоляцию студента от источников информации, настройку его на собственную познавательную деятельность; оно является первым необходимым условием самостоятельных размышлений. Погружение - это активная деятельность

по проникновению в конкретную предметную область рассуждений, вызванная необходимостью использования того содержательного и формально-логического аппаратов, на которых строится анализ. Постигание - процесс, при котором на базе ранее выявленных связей и соотношений между элементами текстовой математической структуры (объектами, определениями, теоремами и др.) усматриваются новые связи и соотношения. Остановимся на этих моментах подробнее.

Уединение (отстранение) есть такое состояние субъекта, при котором происходит его полная или частичная изоляция от источников информации и тем самым актуализируется его способность самостоятельно отвечать на вопросы, возникающие в процессе изучения. Это состояние не всегда достигается через полную физическую изоляцию. Конечно, наиболее выраженной является ситуация, когда вообще никаких источников информации, кроме собственного мозга, студент не имеет. Однако потребность в самостоятельном логическом анализе или обращении к собственной памяти часто возникает и на аудиторных занятиях, то есть в присутствии преподавателя и многих других лиц. На лекциях это обусловлено тем, что математические рассуждения проводятся с разумным (то есть неполным) уровнем строгости и часто используют ссылки на уже доказанные факты. Частично доказательства сокращаются из-за нехватки времени. Наконец, даже демонстрация полного доказательства предъявляет весьма серьёзные требования к *степени математизации мышления* студента и предполагает его активное участие в познавательной деятельности. На занятиях в аудитории студент имеет возможность справиться по какому-либо поводу у преподавателя или своих коллег. При занятиях с литературой эту роль информатора выполняют различные тексты, в первую очередь книги. Но, как правило, ни преподаватель, ни учебники не могут ответить абсолютно на все вопросы. Возникает потребность в собственном анализе, то есть индивидуальной творческой деятельности. Уединение же есть необходимое условие любого индивидуального творчества.

Далее, для успешной познавательной деятельности в процессе самостоятельной работы необходимо весьма глубокое *погружение* в предмет. Математика как наука, изучающая так называемые математические структуры, имеет сложный понятийный аппарат и точные формально-логические законы рассуждений. Степень математической абстракции, по видимому, максимальна из всех наук. Математические истины не утрачивают своего значения во времени. Рассуждения, как правило, не начинаются "с чистого листа". Итак, многие факты необходимо знать во-первых, точно, во-вторых, достаточно долго. К тому же каждая из областей математики имеет свои особенности. Технические средства математических наук, хотя и имеют общие корни, весьма своеобразны. Например, методы решения дискретных и непрерывных задач специфичны и используют различную технику. Даже подготовленному математику, профессионалу, переход от одной дисциплины к другой даётся непросто (этот эффект прояв-

ляется, в частности, при необходимости читать одну за другой лекции по далёким дисциплинам, например, сначала по алгебре, а затем по анализу). Студенту, которому нужно обдумать тот или иной вопрос, предварительно предстоит погрузиться в предметную область изучения, адаптироваться в ней. В результате такого сосредоточения в его сознании фиксируются, уясняются уже понятые к этому моменту, но несколько "забытые", неактивные связи и соотношения между математическими объектами и утверждениями. Этот процесс также существенно зависит от гибкости, быстроты и степени математизации мышления студента.

Наиболее длительной и важной частью самостоятельной работы является *постижение*. Этот этап сам является сложным, составным, так как объединяет теоретическую и техническую работу. На нём мозг должен работать наиболее активно, с большой нагрузкой. В процессе этой деятельности, опираясь на старое знание и понимание, на сведения, взятые из других источников, на собственную техническую работу, студент самостоятельно вырабатывает некоторое дополнительное, новое для себя понимание. Существенным моментом является использование всего математического арсенала студента, в который, кроме теоретических основ, включается и техника. В этот период выполняются все необходимые преобразования и вычисления. Они могут занимать достаточно большой временной промежуток, но обязательно должны продумываться на каждом шаге и быть проанализированы в конце. Кроме собственных знаний и рассуждений, целенаправленно используются те факты, доводы и технические приёмы, которые содержатся в имеющихся в распоряжении студента источниках информации - в ранее сделанных записях, книгах, на электронных носителях и т. д. Обязательным условием является то, что вся новая информация тщательно обдумывается, анализируется студентом. От качества этого процесса зависит исход всей работы. Непреходящая динамика процесса постижения наиболее ярко выражается в преодолении барьеров между уровнями владения предметом; на этом мы остановимся ниже.

По нашему мнению, главный результат самостоятельной работы при изучении математики описывается термином *понимание*. Что входит в категорию понимания? Как качественно или количественно охарактеризовать понимание? Этот вопрос представляется нам наиболее трудным. Ясно, что "знать" и "понимать" - не одно и то же, но понимание предполагает определённое знание. Наша схема, или модель понимания математики включает в себя элементы двух видов - *уровни и барьеры*.

Предварительно заметим, что идея ввести в рассмотрение некоторые (и чаще всего не определяемые явно) уровни владения математикой, конечно, не является новой. Так, многие учебники, наряду с обязательным, помещают и дополнительный материал, а задачники приводят задачи повышенной трудности. Как достаточно выразительный, приведём пример классической трёхтомной монографии Дональда Кнута (Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. М., Мир. Т. 1, 1976. Т. 2, 1977. Т. 3, 1978). В