

*Лавренина Александра Николаевна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»,
ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»,
г. Тольятти, Самарская область, Россия*

ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КАК ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация: В статье акцентируется внимание на том, что фундаментальная подготовка играет большую роль в профессиональном образовании инженера. Подчеркивается весомая роль физики в профессиональной подготовке будущих инженеров. Проведён анализ научно-методической литературы с целью определения понятий обобщения и систематизации. Формирование системы знаний, умений и навыков рассматривается как одна из основных задач обучения физике в техническом вузе, а обобщение и систематизация представлены как факторы их формирования. Рассмотрены некоторые аспекты формирования системы знаний, умений и навыков на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Подчёркнута роль проверки и оценки результатов обучения в формировании системы знаний, умений и навыков.

Ключевые слова: обобщение, систематизация, система знаний, умений и навыков, структурно-логические схемы, фундаментальная подготовка.

На начальном этапе обучения в инженерном вузе обучаемые получают фундаментальную подготовку, которая играет большую роль в профессиональном образовании инженера. Глубокое изучение фундаментальных дисциплин, в частности физики, позволяет создать прочную базу для подготовки специалиста, способного ориентироваться в непрерывно меняющейся производственной обстановке. Низкий уровень фундаментальной подготовки в непрерывном процессе обучения будущих инженеров приводит к тому, что при изучении специальных дисциплин происходит накопление знаний без глубокого понимания физической сущности процессов. Инженер, имеющий слабую фундаментальную подготовку, не сможет глубоко разобраться в тех производственных процессах, с которыми он встретится; уверенно включиться в работу и найти верные пути для рационализации того дела, к которому он будет призван. Путь к настоящему пониманию вопросов техники и производства лежит через систематическое изучение, в частности, основ физики. В процессе обучения физике обучаемые должны видеть, что именно знание законов физики привело и приводит к созданию разнообразных технических установок, физические основы которых обучаемые могут объяснить, имея высокий уровень фундаментальной подготовки. «В связи с этим остро встает вопрос усиления фундаментальной подготовки в системе профессионального образования инженеров, возникает необходимость создания такой системы обучения, которая способствовала бы приобретению системы знаний, развитию теоретического мышления, творческих

способностей, формированию умений и навыков ориентироваться в стремительно растущем потоке научной информации, самостоятельно не только приобретать знания, но и самостоятельно ставить задачи и самостоятельно их решать» [3, С. 3]. Инновационный подход в образовании нашел отражение в федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО-3). ФГОС ВПО-3 и ВПО-3+ ориентированы на компетентностный подход в образовании, предусматривающий формирование базовых общекультурных и профессиональных компетенций. Знания, умения и навыки являются составной частью выше указанных компетенций. Поэтому «формирование системы знаний, умений и навыков в комплексе можно рассматривать как необходимый элемент формирования компетенций в структуре профессиональной подготовки специалистов...» [8, С. 117]. Анализ проблемы формирования системы знаний, умений и навыков позволил сделать вывод, что их сформировать можно, опираясь на **обобщение и систематизацию**.

Что такое обобщение? Что следует понимать под систематизацией? Эти два понятия занимали умы многих ученых, было высказано немало точек зрения, в которых отражается подход с разных позиций к этим понятиям. Достаточно рассмотреть лишь несколько взглядов на эту проблему, чтобы убедиться в том, что понятия обобщения и систематизации являются многозначными. В первую очередь остановимся на проблеме, связанной с понятием обобщения, которое исследуется в различных науках экспериментально уже более ста лет.

Одним из первых начал различать аспекты обобщения Л.С. Выготский. Он предпринял попытку развести обобщения содержания обучения и обобщения операций и познавательных действий [1]. Л.С. Рубинштейн считает, что обобщение всегда связано с выделением существенных свойств явлений, а также с анализом и абстракцией [13]. Относя обобщение к мыслительным операциям, Н.И. Кондаков рассматривает его как мысленное выделение каких-нибудь свойств, принадлежащих некоторому классу предметов и формирование такого вывода, который распространяется на каждый отдельный предмет данного класса. А также он трактует обобщение как переход от единичного к общему [2]. Известный математик Пойа, оперируя понятиями множества, приводит определение обобщения, которое трактуется с позиций математики таким образом: « обобщение есть переход от рассмотрения единственного объекта к рассмотрению некоторого множества, содержащего этот объект в качестве элемента, или более емкому, содержащему первоначальному » [11, С. 144]. По мнению М.М. Розенталя, обобщение есть не что иное, как « обнаружение взаимосвязи, взаимоотношения общего и единичного» [12, С. 211]. Итак, из выше изложенного следует, что понятие обобщения является многозначным, многоаспектным. Обобщение рассматривается как словесный акт мысли, как процесс познания, как продукт, средство мыслительной деятельности, как логическая операция, как сложный мыслительный процесс и т.д. Обобщение связывают с таким мыслительными операциями как анализ, синтез, абстрагирование и т.д. Будем рассматривать **«обобщение как**

мыслительную операцию выделения существенного и создания на этой основе общего, из которого следуют частные и единичные проявления его» [3, С. 36].

Наряду с обобщением в педагогической практике ВУЗа достойное место занимает систематизация. Однако проблема систематизации в научных исследованиях не подвергалась столь бурным обсуждениям, как проблема обобщения, что совершенно не заслуженно. Исследования, в которых рассматривались обобщение и систематизация как взаимно дополняющие друг друга, заслуживают особого внимания. Систематизация наряду с обобщением способствует формированию системы знаний, а тем самым решению одной из важнейших задач обучения. В БСЭ систематизация определена следующим образом: «Систематизация – объединение предметов или знаний о них путем установления существенных связей между ними, установление порядка между частями целого на основе определённых закономерностей, принципов или правил» [14, Т. 39, С. 160]. Результатом является система, представляющая собой «объективное единство закономерно связанных друг с другом предметов или целое, состоящее из частей, упорядоченных по определенному закону или принципу» [14, Т. 39, С. 160]. Для систематизации характерно одновременно расчленение системы на элементы и образование из этих элементов системы более высокого порядка в познавательном отношении. Из этого следует, что механизмом систематизирующей деятельности является как анализ, так и синтез. Проведённый анализ позволяет сделать вывод, что понятие систематизации, рассматриваемое с разных позиций, так же как и обобщение представляется нам многозначным и многоаспектным. Будем рассматривать **«систематизацию как мыслительную операцию, в результате которой совокупность знаний выстраивается в логическую цепочку в соответствии с поставленной целью. Результатом систематизации является система знаний» [3, С. 39].**

Таким образом, «систематизация наряду с обобщением способствует формированию системы знаний, т.е. приводит в систему разрозненные знания, устраняя их разобщенность. А система знаний – «порядок» в мыслях, который надолго сохраняется в памяти человека» [4, С. 170]. Хотелось бы подчеркнуть, что «порядок» в мыслях у обучаемых порождает «порядок» в дальнейшей профессиональной деятельности.

Итак, анализ литературы даёт возможность сделать выводы [3]:

- понятия обобщения и систематизации отождествлять нельзя; обобщение и систематизация представляют собой взаимосвязанные элементы процесса познания, взаимно дополняющие друг друга при достижении одной цели, которая заключается в формировании системы знаний, умений и навыков;
- обобщение предшествует систематизации: на начальном этапе познания относительно некоторого синтезирующего начала (понятие, закон) в процессе мыслительной деятельности происходит обобщение, результатом которого является совокупность знаний о данном объекте, явлении и т.д. Затем полученные знания необходимо привести в определённый порядок,

расположить их в определённой логической последовательности в соответствии с поставленной целью, т.е. систематизировать;

- многоаспектность понятий обобщения и систематизации обуславливает их использование как при изложении учебной информации, так и в учении, в процессах усвоения знаний, умений и навыков.

Для успешного решения проблемы формирования системы знаний, умений и навыков обобщение и систематизацию необходимо осуществлять как на уровне понятий, законов так и на уровне теорий, так как теория, сама являясь эталоном системы знаний, способствует их формированию. Вершиной познания физических теорий является физическая картина мира.

Важно учесть, что проблема формирования системы знаний, умений и навыков успешно может быть решена лишь при комплексном подходе в процессе обучения. Решением проблемы формирования системы знаний, умений и навыков необходимо заниматься на лекционных, практических и лабораторных занятиях, используя различные методы, средства, приемы для достижения цели.

На лекционных занятиях обучаемые получают теоретическую информацию об основных структурных элементах теории, к числу которых относятся понятия, законы и связанные с ними факты, функциональные объекты и т.д. Чтобы избежать формализма в процессе формирования системы знаний, умений и навыков, привести его в соответствие с современным научным способом познания, можно использовать *схемы описания физической величины, функциональной зависимости физических величин, физического явления, физического закона, функционального объекта* [3]. Схемы описания физического объекта учат обучаемых приемам обобщения и систематизации. Например, «информацию о физической величине (ФВ) обучаемые обобщают и систематизируют по схеме: что характеризует ФВ; физический смысл ФВ; математическое выражение ФВ; анализ математического выражения: скалярная или векторная величина, направление векторной величины, схематический рисунок для иллюстрации математического выражения; определение ФВ; единица измерения ФВ; определение единицы измерения ФВ в СИ; приборы для измерения ФВ» [5, С. 251]. Указать границы применения величины, если в этом есть необходимость.

Между физическими величинами существуют функциональные зависимости, которые обучаемые в лучшем случае просто заучивают, не понимая их физического смысла. Это порождает формализм знаний обучаемых. Воспользовавшись схемой описания функциональной зависимости физических величин, обучаемые смогут привести в систему знания о конкретной зависимости физических величин. Приобретенные знания о физическом законе можно обобщить и систематизировать, используя схему описания физического закона. Схемы описания физического явления и функционального объекта дают возможность обобщить и систематизировать информацию о данных структурных элементах теории (схемы приведены в приложении). Использование схем описания для формирования системы знаний, умений и навыков способствует глубокому осмыслению обучаемыми изучаемых

структурных элементов теории на уровне понятий, законов. Для обобщения и систематизации знаний при изучении блока теоретического материала практикуем использование структурно-логических схем (СЛС), которое «продиктовано следующими психолого-педагогическими закономерностями: большой по объему теоретический материал запоминается с трудом, а материал, расположенный в логической последовательности в виде смысловых опорных элементов, усваивается гораздо легче» [10, С. 49]. Самостоятельная познавательная деятельность обучаемых приобретает целенаправленный характер, если у них выработать навыки структурирования приобретенных знаний. Внимание обучаемых концентрируется на важнейших вопросах, у них формируются навыки выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам и потребность в усвоении сущности изложенной информации. На лекционных и практических занятиях можно использовать СЛС как результат обобщения и систематизации знаний на уровне отдельного вопроса изучаемой темы (примеры схем приведены в приложении) [5].

Проблема формирования системы знаний, умений и навыков успешно решается на практических занятиях по решению задач, если они грамотно и четко заранее спланированы. Решение задач не должно носить случайный характер. Приступая к решению задач, необходимо повторить теоретический материал. Глубокая теоретическая подготовка обеспечивает продуктивную деятельность обучаемых на занятиях. Умелый подбор задач позволит более четко определить роль и место физических знаний, умений и навыков в профессиональном образовании будущих специалистов. В помощь обучаемым разработано пособие, в основу которого положена многоступенчатая подготовка к занятию, приведены методические рекомендации по подготовке к занятию, а также методические рекомендации по решению задач. Структура пособия логически обоснована и в каждом блоке имеет место: минипрограмма «Опорные знания» (фрагменты рабочей программы); теоретический материал; вопросы для самоконтроля; задачи-вопросы (содержат элементы расчетных задач); примеры решения задач; набор задач для самостоятельного и аудиторного решения; варианты заданий для контроля. При работе с пособием у обучаемых последовательно формируются знания, умения и навыки, которые являются составной частью компетенций [4].

В техническом вузе одной из форм обучения физике является лабораторный практикум, который несомненно играет весомую роль в формировании системы знаний, умений и навыков. «Правильно организованные лабораторные занятия позволяют преодолеть разрыв между теорией и практикой; показать более очевидно связь, существующую между наукой и техникой; более очевидно подчеркнуть важную мысль, что законы, изучаемые в курсе физики, являются отображением реальной, окружающей нас действительности» [6, С. 106].

Формирование системы знаний в большей степени зависит от перечня контрольных вопросов, предлагаемых обучаемым для самоподготовки к зачету по лабораторной работе. Контрольные вопросы для самоподготовки обучаемых

необходимо подобрать таким образом, чтобы ответы на них представляли систему знаний о физическом объекте (структурном элементе теории) [3].

С целью формирования системы знаний, умений и навыков на уровне теории целесообразно проводить конференции или семинары, которые проводятся по заранее разработанным сценариям. Обучаемые под руководством преподавателя готовят доклады, эксперименты, наглядные материалы. Итоговые занятия учат обучаемых самостоятельно работать с литературой, проявлять творческие способности, повышают уровень обобщения и систематизации знаний, умений и навыков на уровне теории.

Результативность и эффективность процесса формирования системы знаний определяется количественно оценкой. При проверке результатов обучения физике необходимо учесть, что комплексный подход к формированию системы знаний приводит также к формированию умений и навыков. Преподаватель, планируя занятие, должен совершенно отчётливо представлять себе, какие знания, умения и навыки обучаемые должны приобрести, а следовательно, какие требования к обучаемым нужно предъявлять при проверке и оценке результатов обучения. «Проверка знаний, умений и навыков обучаемых играет стимулирующую роль и является необходимым элементом в процессе обучения. Безусловно, проверка результатов обучения должна быть заранее спланирована, только в этом случае она будет способствовать успешному решению одной из основных задач обучения физике – формированию системы физических знаний, а, следовательно, и повышению качества обучения» [7, С. 145].

Проведенные исследования и экспериментальная проверка эффективности применяемых технологий, средств, методов, приемов и методических разработок показали, что уровень сформированности системы знаний, умений и навыков у обучаемых значительно повысился. Результаты исследования представлены на диаграмме (Рисунок 1).

Проведённые исследования также дают право утверждать, что обобщение и систематизация способствуют:

- созданию правильных научных представлений и понятий, формированию диалектического мышления и материалистического мировоззрения;
- повышению уровня умственной деятельности и самостоятельной работы, интереса к учебному предмету;
- развитию логического мышления и творческой активности;
- формированию личностно-ориентированных качеств обучаемого.

В заключении хотелось бы отметить, что обобщение и систематизацию следует рассматривать не только как факторы формирования системы знаний, умений и навыков, но и как инструмент, способствующий формированию личностно-ориентированных качеств обучаемого.

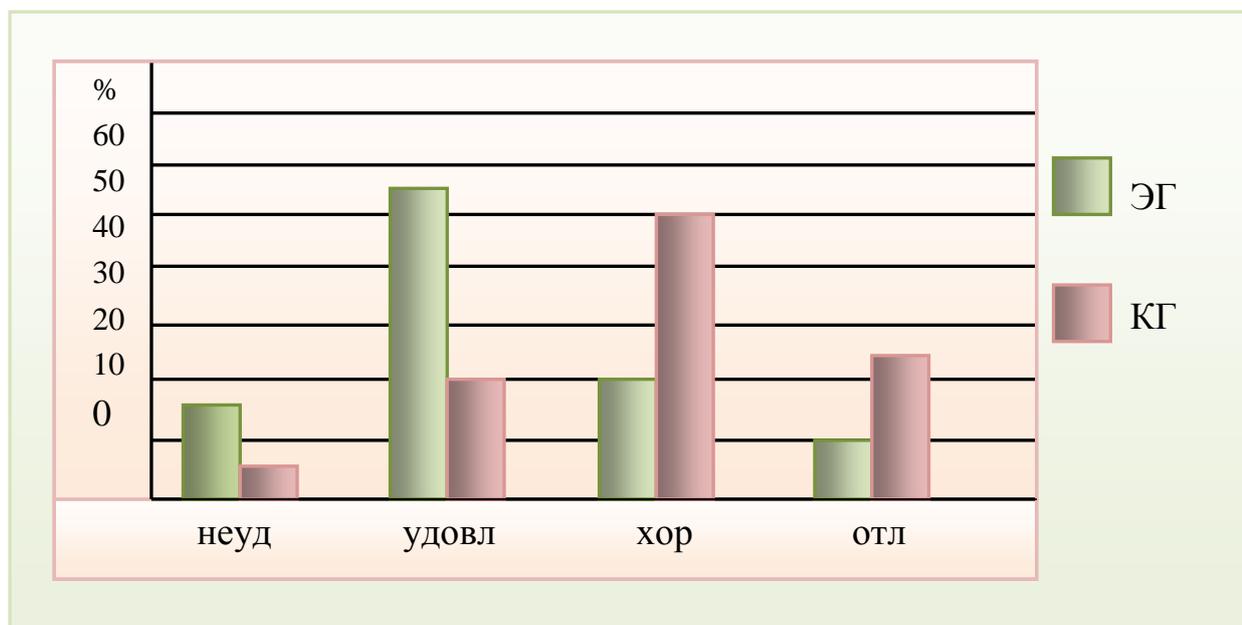


Рисунок 1 – Результаты исследований эффективности применяемых технологий, методов, приемов и методических разработок

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6-ти т. – М.: Педагогика, 1982-1984. – Т. 2. – 504 с.
2. Кондаков Н.И. Логический словарь: Справочник. – М.: Наука, 1975. – 720 с.
3. Лавренина А.Н. Система профессионально-направленного обучения физике студентов электротехнических специальностей вуза: дис ... канд. пед. наук. Тольятти, 1999. – 186 с.
4. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Формирование системы физических знаний на практических занятиях // Вектор науки ТГУ. – 2014. – № 2(28). – С. 170-172.
5. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Лекция в вузе: акцент на формирование системы знаний // Вектор науки ТГУ. – 2014. – № 4(30). – С. 249-253.
6. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Лабораторный практикум по физике в аспекте формирования системы знаний, умений и навыков // Современные концепции научных исследований: материалы XV Международной научно-практической конференции. – Москва, 2015. – № 6(15). – С. 105-108.
7. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Проверка и оценка результатов обучения как необходимый элемент формирования системы знаний // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: материалы XI Международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2015. – № 4(11). – С. 142-145.
8. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Формирование системы знаний, умений и навыков в процессе обучения физике в техническом вузе: акцент на компетентностный подход в образовании // Вектор науки ТГУ. – 2015. – № 4. – С. 117-120.
10. Лавренина А.Н. Опорные конспекты лекций как средство формирования системы знаний, умений и навыков: акцент на компетентностный подход в образовании // Наука и образование: новое время. – 2016. – № 1. – С. 45-51.
11. Пойа Д. Как решить задачу: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1961. – 207 с.
12. Розенталь М.М. Принципы диалектической логики. – М.: Соцэкгиз, 1960 – 478 с.
13. Рубинштейн С.Л. Бытие и создание. О месте психического во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира. – М.: Издательство АПН СССР, 1957. – 328 с.
14. Систематизация // БСЭ; Под ред. Б. А. Введенского. – 2-е изд. – Т. 39. – М.: 1956. – С. 160.