

А.Н. Лавернина, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»

Н.Г. Леванова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: формирование системы знаний; система знаний; обобщение; систематизация; дидактические принципы; психолого-педагогические условия; лекционное занятие; опорные конспекты лекций; конференция.

Аннотация: В статье подчеркивается весомая роль физики в техническом вузе как одной из фундаментальных дисциплин, создающей прочную базу для подготовки будущих специалистов инженерных специальностей. Акцентируется внимание на том, что одной из основных задач физики является формирование системы знаний обучаемых. Обобщение и систематизация рассматриваются как факторы формирования системы знаний. Проведен анализ состояния проблемы формирования системы знаний, выявлены недостатки и противоречия, а также определены задачи решения данной проблемы. Рассматривается решение проблемы формирования системы знаний на лекционном занятии с использованием опорных конспектов лекций, а также методика проведения данных занятий. Акцентируется внимание на том, что в основу разработки опорных конспектов лекций должны быть положены дидактические принципы, которые способствуют не только формированию системы знаний, а также ряда умений и навыков обучаемых. Предлагается методика составления опорных конспектов лекций, в основу которой положено разделение теоретического материала на модули, в соответствии с учебной программой, а каждый модуль подразделяется на блоки. Обучаемым предлагается перед лекционным занятием, в соответствии с мини-программой, повторение пройденного теоретического материала, который является базой для изучения новой темы. Предусмотрено изучение теоретического материала блока как самостоятельно, так и в результате совместной работы обучаемых и преподавателя. В каждом блоке уделяется внимание отработке теоретического материала на лекционном занятии с использованием вопросов для контроля и задач-вопросов. Для подведения итогов лекционного занятия предусмотрено проведение экспресс-контроля по всему изученному материалу. Уделяется внимание конференции как формы обобщения и систематизации знаний на уровне теории. Приведены результаты эксперимента и сделаны выводы, что необходим комплексный подход к решению проблемы формирования знаний с использованием приемов обобщения и систематизации, эффективных средств, методов, методических разработок. Отмечаются приоритетные проблемы для дальнейших исследований.

Физика в техническом вузе по своему назначению относится к фундаментальным дисциплинам. Глубокое изучение фундаментальных дисциплин позволяет создать прочную базу для подготовки специалиста, способного ориентироваться в непрерывно меняющейся производственной обстановке. В связи с этим остро встает вопрос усиления фундаментальной подготовки в системе профессионального образования будущего специалиста, возникает необходимость создания такой системы обучения, которая способствовала бы приобретению системы знаний, развитию теоретического мышления, творческих способностей, формированию умений ориентироваться в стремительно растущем потоке научной информации и самостоятельно приобретать знания.

Перед физикой, как одной из фундаментальных дисциплин, стоит задача формирования системы знаний – надежного фундамента для дальнейшего обучения в вузе [1]. Однако при традиционном обучении физике в высшей школе, как показали проведенные нами исследования, знания обучаемых не являются системными, а представляют собой набор определений, формул, формулировок законов и т. д. В связи с этим одной из главных проблем, подлежащих исследованию, является проблема формирования системы знаний с целью повышения качества их профессиональной подготовки. Исследования проблемы формирования системы знаний, на наш взгляд, должно быть связано с исследованием проблемы обобщения и систематизации, которые позволяют разрозненные знания привести в систему [2]. Актуальность проблемы формирования системы знаний на основе обобщения и систематизации в процессе обу-

чения объясняется тем, что сохранить в памяти полученную информацию, не приведенную в систему, практически невозможно.

Предварительный анализ проблемы формирования системы знаний и проведенные нами исследования позволили выявить следующие недостатки: обучаемые не владеют приемами обобщения и систематизации, которые способствуют формированию системы знаний; при традиционном обучении физике обучаемые имеют низкий уровень сформированности системы знаний; недостаточно внимания уделяется разработке эффективных методик, ориентированных на формирование системы знаний.

Наряду с недостатками были выявлены следующие противоречия: между объемом учебной информации и психологическими возможностями обучаемых усвоить и сохранить в памяти полученную информацию; между объемом содержания курса физики и количеством учебного времени, отведенного на его изучение; между возрастающим объемом содержания курса физики и темпами улучшения методики преподавания, позволяющей обучаемым обобщить и систематизировать большой объем информации.

Анализ состояния проблемы формирования системы знаний, выявленные противоречия и недостатки предопределяют разработку и внедрение в учебный процесс с целью формирования системы знаний: приемов обобщения и систематизации; эффективных методов, средств и организационных форм учебных занятий; комплекса методических материалов.

Следуя принципам дидактики, процесс обучения физике в вузе необходимо построить таким образом,

чтобы система знаний была сформирована в результате совместной деятельности преподавателя и обучаемых. В связи с переходом на федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения возникла необходимость реализации компетентного подхода в образовательном процессе, а следовательно, перехода от форм и методов, ориентированных на формальное формирование системы знаний, к технологиям, направленным на формирование у обучаемых ряда компетенций. Компетентный подход предполагает овладение знаниями, умениями и навыками в комплексе.

В соответствии с целями, особенностями содержания учебного материала, современными требованиями к фундаментальным дисциплинам, методами и средствами обучения, выбираются организационные формы обучения. Традиционно сложилось так, что в высшей школе в процессе обучения физике основными организационными формами занятий являются: лекция, практикум по решению задач, лабораторный практикум [3].

Лекция в вузе занимает ведущее место в учебно-воспитательном процессе. Она способствует активизации мышления, пробуждает интерес к приобретению знаний, к самостоятельной деятельности, способствует рождению творческого начала. От организации лекционного занятия зависит эффективность решения проблемы формирования системы знаний и компетенций. Однако достичь желаемого результата при традиционном способе передачи знаний обучаемым через монологическую форму общения, на наш взгляд, достаточно сложно, поскольку времени едва хватает на сообщение теоретической информации. Такие лекции превращают обучаемого в механизм, записывающий информацию, чаще всего не успевая ее осмыслить. При конспектировании обучаемые нередко допускают серьезные ошибки, которые могут быть приняты за истину. Поэтому необходимо организовать лекционные занятия так, чтобы обучаемые понимали цели, поставленные преподавателем, и чтобы они были активными участниками реализации этих целей – субъектами учебной деятельности. Результатом совместной деятельности преподавателя и обучаемых на лекционном занятии должна стать совокупность знаний, приведенных в систему, а также должны быть сформированы умения и навыки самостоятельной работы, способность применять теоретический материал для решения практических задач [4].

Чтобы создать условия для формирования системы знаний, а также ряда компетенций на лекционных занятиях, необходимо разработать курс лекций в соответствии с дидактическими принципами. На лекциях согласно *принципу научности* закладываются основы научных знаний и формируется система познавательных действий. На лекционном занятии преподаватель знакомит обучаемых с научно-теоретическими положениями, методологией и перспективами данной отрасли науки, а также раскрывает сложные понятия и закономерности ее. Принцип научности предполагает единство теории и практики, которые позволяют углубить познания окружающего мира [5]. Поэтому лекционный курс должен содержать не только элементы теории, но и элементы практики. В соответствии с *принципом систематичности и последовательности*, лекционный курс должен представлять собой логически стройную систему научных фактов и сведений, доступную для воспри-

ятия обучаемыми. *Принцип доступности* требует от преподавателя выдвигать перед обучаемыми посильные задачи, поскольку достижение успеха при их решении повышает интерес к учению. Принцип доступности в высшей школе предусматривает доступность восприятия учебного материала как по содержанию, так и по объему. *Принцип наглядности* предполагает использование средств наглядности на всех этапах учебного процесса. Наглядность на лекционных занятиях достигается с помощью опытов, записей и рисунков на доске, таблиц, моделей, структурно-логических схем и т.п. Изложение информации преподавателем должно быть насыщено яркими образами, убедительными примерами, сравнениями, изображающими в наглядной форме существо изучаемых вопросов.

Очень важно учитывать *принцип сознательности и активности* при построении и проведении лекционных занятий. На лекционном занятии необходимо создавать проблемные ситуации, которые способствуют активному и осознанному восприятию информации, подготавливают обучаемых к самостоятельной творческой деятельности. Необходимо подчеркнуть роль изучаемого вопроса в дальнейшей практической деятельности. Только в этом случае у обучаемых появится интерес к предмету, активность при его изучении. Для сохранения информации в качестве системы знаний ее необходимо закрепить, т.е. отработать. Преподаватель должен планировать отработку информации на лекционном занятии. Только систематическая отработка информации увеличит уровень сохранения ее в памяти обучаемых, позволит воспринимать информацию переработать в стройную систему знаний. В процессе отработки информации у обучаемых вырабатываются умения, т.е. способности сознательного применения знаний в практической деятельности. Последним звеном процесса обучения является анализ работы обучаемых, который сводится к контролю за усвоением знаний, умений и навыков. Это звено обеспечивает обратную связь от обучаемых к преподавателю, что способствует управлению процессом обучения. Итак, для организации процесса формирования системы знаний, компетенций, в частности, на лекционных занятиях необходимо выполнение следующих психолого-педагогических условий: использование приемов и средств, способствующих формированию системы знаний; активизация деятельности обучаемых; использование иллюстративного материала; разъяснение значения предмета, раздела, темы, вопроса в системе профессионального образования; регулирование объема и скорости передаваемой информации в соответствии с психологическими возможностями восприятия ее обучаемыми; организация систематической отработки полученной обучаемыми информации; создание условий для самостоятельного приобретения знаний, умений и навыков при решении практических задач; контроль за усвоением знаний, умений и навыков.

Вышеперечисленные психолого-педагогические условия были положены в основу разработанных нами опорных конспектов лекций (ОКЛ) [1]. Работа по составлению ОКЛ начинается с разделения теоретического материала на модули, количество которых соответствует числу лекций. Тема лекции определяется согласно учебной программе курса физики, в соответст-

вии с темой формулируется цель. Теоретический материал, изучаемый на лекционном занятии, базируется, как правило, на изученном теоретическом материале. Поэтому повторение пройденного материала является залогом плодотворной работы на лекционном занятии. В ОКЛ имеет место мини-программа с названием «Опорные знания», включающая элементы программы курса, которые нужно повторить.

Теоретический материал, изучаемый на лекционном занятии, делится на логически завершённые части, каждая из которых представляет собой информационное ядро блока. При изложении теоретического материала блока лектор может использовать различные приемы и методы. Теоретический материал блока, доступный для восприятия обучаемыми без помощи преподавателя, может быть изучен самостоятельно обучаемыми на лекционном занятии. Если теоретический материал блока вызывает затруднения у обучаемых, то преподаватель может его объяснить полностью или частично. При изучении теоретического материала блока можно использовать элементы проблемного обучения, которое способствует развитию логического и творческого мышления, активизирует познавательную деятельность обучаемых.

Для контроля за усвоением теоретического материала в каждом блоке имеется перечень вопросов, охватывающих основной материал блока и позволяющий установить обратную связь обучаемых с преподавателем. Контроль за усвоением теоретического материала также способствует приведению в систему совокупности приобретенных знаний, так как вопросы подбираются таким образом, чтобы у обучаемых возникло целостное представление об изучаемом физическом объекте [6].

Одним из дидактических требований к обучению является связь теории с практикой [7]. Первые шаги по применению теории на практике обучаемые делают на лекционном занятии. С этой целью в каждом блоке обучаемым предлагается набор задач-вопросов, которые обучаемые самостоятельно решают, опираясь на теоретический материал блока. Затем решение задач-вопросов обсуждается и подводятся итог изученного материала блока. Решение задач-вопросов способствует обогащению обучаемых новыми фактами и сведениями, способствует формированию системы более глубоких и прочных знаний. Задачи-вопросы с техническим содержанием, подобранные с учетом профиля подготовки будущих специалистов, повышают профессиональный интерес обучаемых и придают профессиональную направленность процессу обучения физике.

Теоретический материал каждого блока сопровождается блок-таблицей, которая отражает теоретическую информацию блока в виде набора схем, рисунков, графиков и т. д. в логической последовательности. Использование блок-таблиц в ОКЛ продиктовано следующими психолого-педагогическими закономерностями: большой по объему теоретический материал, расположенный в логической последовательности в виде смысловых опорных элементов, усваивается гораздо легче.

Итогом совместной работы обучаемых и преподавателей на лекционном занятии является экспресс-контроль, содержащий задачи-вопросы по всему материалу занятия. По результатам ответов обучаемых можно су-

дить об эффективности занятия, о глубине и прочности приобретенных знаний. Для закрепления изученного на лекционном занятии материала мы предлагаем в качестве домашнего задания обобщить и систематизировать знания о физическом объекте, используя схемы, в соответствии с которыми обучаемые в логической последовательности излагают письменно информацию о физическом объекте (физической величине, физическом явлении, физическом законе, функциональном объекте). 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; методы измерения ФВ; приборы для измерения ФВ.

В качестве самостоятельного внеаудиторного задания для обучаемых практикуем составление структурно-логических схем, т. к. очень важно выработать у обучаемых навыки структурирования приобретенных знаний. Благодаря этому самостоятельная познавательная деятельность обучаемых приобретает целенаправленный характер. Она ориентирует обучаемых на решение основных задач при изучении теоретического материала, при этом внимание обучаемых концентрируется на важнейших вопросах, у них формируется потребность в усвоении сущности изложенной информации, способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Подобные задания способствуют повышению эффективности и качества обучения, формированию системы знаний и ряда компетенций.

Проведенные исследования подтвердили, что ОКЛ можно рассматривать как средство для решения проблемы формирования системы знаний и ряда компетенций. Однако ошибочно было бы считать, что данная проблема может быть полностью решена на лекционных занятиях. Практикум по решению задач и лабораторные занятия также способствуют формированию системы знаний, умений и навыков в комплексе [8].

В качестве итоговой формы обучения, способствующей формированию системы знаний на уровне теории, мы проводим конференции или семинары. Они являются итогом работы обучаемых по изучению большого по объему учебного материала. Подобные занятия учат самостоятельности, повышают уровень обобщения и систематизации изученного материала на уровне теории, требуют от обучаемых довольно высокого уровня самостоятельности в работе с литературой.

С целью получения результатов исследования были проведены контрольные срезы, включающие задания по проверке сформированности знаний, умений и навыков. Полученные результаты представлены на диаграмме (рис. 1).

Сравнение результатов для экспериментальных и контрольных групп дает право подтвердить, что эффективность и качество усвоения курса физики значительно повышается при комплексном подходе к решению проблемы формирования системы знаний, ряда компетенций с применением эффективных средств, методов,

методических разработок, приемов обобщения и систематизации знаний.

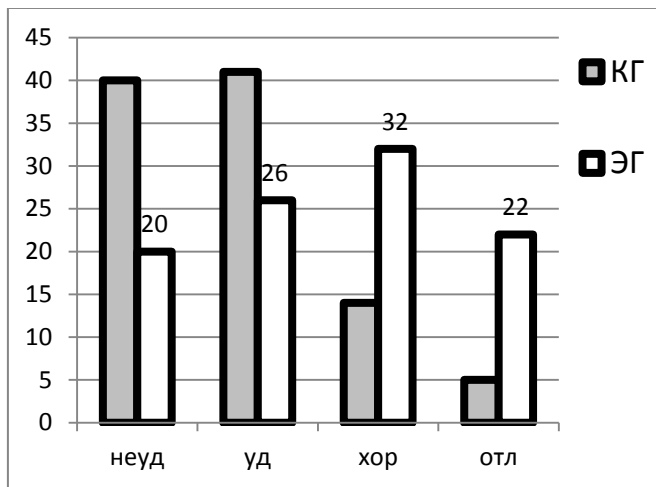


Рис. 1. Результаты исследования

Проведенные исследования затрагивают не все аспекты проблемы формирования системы знаний, умений и навыков как базы дальнейшей профессиональной подготовки обучаемых вуза. В ходе исследования наметился ряд проблем, среди которых приоритетными являются следующие: преемственность в процессе формирования системы знаний в направлении «школа – вуз»; проектирование инновационных технологий, ориентированных на формирование системы знаний с учетом компетентностного подхода к обучению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Формирование системы физических знаний на практических занятиях. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2014. 170 с.
2. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г., Павлова А.П. Формирование системы физических знаний на лекционных занятиях // Альманах современной науки и образования. 2008. № 7. С. 106–108.
3. Леванова Н.Г., Потемкина С.Н., Талалов С.В. Информационные технологии в курсе общей физики: акцент на самостоятельную работу студента. Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2005. С. 279–281.
4. Шимко Е.А. Обобщение и систематизация знаний учащихся при изучении физических явлений, процессов, эффектов // Сборник научных трудов SWORLD. 2009. Т. 19. № 1. С. 21–22.

5. Морозов А.Н., Ерквич О.С., Тимченко С.Л., Поздышев М.Л. Организация физического практикума в техническом университете // Физическое образование в вузах. 2014. Т. 20. № 3. С. 5–19.
6. Дьякова Е.А. Обобщение знаний учащихся по физике в теории и практике обучения // Физика в школе. 2012. № 4. С. 4–10.
7. Сеин А.А. Систематизация и обобщение знаний студентов ВТУЗов на основе системно-структурного анализа общего курса физики : дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2011. 321 с.
8. Коган И.Ш. Обобщение и систематизация физических величин и понятий. Хайфа: JK-Design, 2006. 207 с.

REFERENCES

1. Lavrenina A.N., Levanova N.G. *Formirovanie sistemi fizicheskikh znaniy na prakticheskikh zanyatiyah* [Formation of physics knowledge system during practical training]. Tolyatti, TSU publ., 2014, 170 p.
2. Lavrenina A.N., Levanova N.G., Pavlova A.P. Formation of physics knowledge system during lectures. *Almanah sovremennoy nauki i obrazovaniya*, 2008, no. 7, pp. 106–108.
3. Levanova N.G., Potemkina S.N., Talalov S.V. *Informatsionnie tehnologii v kurse obshey fiziki: akcent na samostoyatelnyuyu rabotu studenta* [Information technology in general physics: emphasis on self-study of the student]. Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2005. С. 279–281.
4. Shimko E.A. Generalization and systematization of the student's knowledge when studying physical phenomena, processes, effects. *Sbornik nauchnih trudov SWORLD*, 2009, vol. 19, no. 1, pp. 21–22.
5. Morozov A.N., Erkovich O.S., Timchenko S.L., Pozdisheva M.L. Organization of physics practicum at technical university. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah*, 2014, vol. 20, no. 3, pp. 5–19.
6. Dyakova E.A. Generalization of the student's knowledge on physics during the theory and practical training. *Fizika v shkole*, 2012, no. 4, pp. 4–10.
7. Sein A.A. *Sistematizatsiya i obobshenie znaniy studentov VTUZov na osnove sistemno-strukturturnogo analiza obshego kursa fiziki*. Diss. kand. ped. nauk [Systematization and generalization of knowledge of technical colleges students on the base of system-structural analysis of general course of physics]. Moscow, 2011, 321 p.
8. Kogan I.Sh. *Obobshenie i sistematizatsiya fizicheskikh velichin i ponyatiy* [Generalization and systematization of physical quantities and concepts]. Haifa, JK-Design, 2006, 207 p.

LECTURE AT THE UNIVERSITY: THE EMPHASIS ON FORMATION OF KNOWLEDGE SYSTEM

© 2014

A.N. Lavrenina, candidate of pedagogic sciences, Associate Professor, assistant professor of the Department «General and Theoretical Physics»
N.G. Levanova, candidate of pedagogic sciences, Associate Professor, assistant professor of the Department «General and Theoretical Physics»
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: formation of knowledge system; knowledge system; generalization; systematization; didactic principles; psychology-educational conditions; lectures; supportive lecture notes; conference.

Annotation: The article emphasizes the important role of physics at technical university as one of the fundamental disciplines that creates a solid base for training of future engineering specialists. The authors focus on the fact that one of the main tasks of physics is the formation of knowledge system of the students. Generalization and systematization are considered as the factors of knowledge system formation. The authors analyzed the problems of formation of knowledge system, identified weak points and discrepancies, and defined the tasks for this problem solution.

The article considers solution of the problem of knowledge system formation during the lectures using supportive lecture notes, as well as the methods of the studies. Special attention is paid to the fact that the basis for development of supporting lecture notes should be based on didactic principles which contribute not only to the formation of knowledge system, but also to the development of skills of the students. The authors offer the technique of making supportive lecture notes which is based on the splitting of theoretical material into modules, in accordance with the curriculum, and each module is to be blocked. Before the lecture the students are invited to revise the studied theoretical material being the base for new topic study, in accordance with the mini-program. The study of theoretical material block implies self-study and team-work of the students and professor. Within each block theoretical material is studied during the lectures using check-questions and task-questions. Express-testing on the whole studied material is provided to make summary of the lectures. A conference is considered to be a form of generalization and systematization of theoretical knowledge. The authors give the results of the experiment and arrive at conclusions about the necessity of the integrated approach to solving the problem of knowledge formation using generalization and systematization techniques, effective means, methods, and methodologies. As the result, the priority issues are noted for further research.