

УДК 37.022+ 53

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ШКОЛА-ВУЗ-ПРОИЗВОДСТВО»

Половникова Л.Б.

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»

«Тобольский индустриальный институт» (филиал), Тобольск, e-mail: ludmila-polov@mail.ru

Через исследовательскую деятельность формируются новые интегративные качества личности школьника, включающие научно-предметные знания, метапредметные и исследовательские умения. Из них и складывается исследовательская компетентность обучающегося, включающая такие качества личности, как целеустремленность, самостоятельность и инициативность, умение успешно адаптироваться к постоянно меняющемуся миру, гибкость мышления, способность совершенствовать знания и опыт. Эти качества – залог социальной успешности, конкурентоспособности на рынке труда. В работе показана возможность формирования исследовательской компетенции в условиях сетевого взаимодействия «школа-вуз-производство». В статье представлены результаты эффективности взаимодействия в условиях реализации «Пропедевтического курса физики». Достоверность и доказательность положений и выводов определяется глубиной методологического обоснования, его согласованностью с теорией познания, анализом обширного материала, полученного в процессе теоретического и экспериментального исследования, подтверждением основных положений исследования в экспериментальной работе, а также апробацией основных положений исследования в практике преподавания в вузе, средней школе.

**Ключевые слова:** преемственность обучения, физическая теория, методология научного познания, исследовательская деятельность

## ORGANIZATION OF PROJECT AND RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS IN CONDITIONS OF NETWORK INTERACTION «SCHOOL-UNIVERSITY-INDUSTRIAL PLANT»

Polovnikova L.B.

Tyumen State Oil and Gas University, Branch in Tobolsk, e-mail: ludmila-polov@mail.ru

New integrative qualities of a student's personality that include scientific subject knowledge, metasubject and research skills are formed through research activity. The latter helps to develop research competence of a learner, including such personal qualities as purposefulness, independence and initiative, the ability to successfully adapt to the constantly changing world, flexibility of thinking, the ability to improve knowledge and experience. These qualities are the key to social success and competitiveness in the labor market. The paper shows a possibility of formation of research competence in terms of networking «School-University-Industrial plant». The article presents the results of this interaction while teaching «Propaedeutic Course of Physics». Reliability of the provisions and conclusions is determined by: deep methodological basis, its consistency with the theory of knowledge, the analysis of the extensive data obtained in the course of theoretical and experimental studies, confirmation of the main provisions of research in experimental work, as well as approbation of the main provisions of research in the practice of teaching in high school and University.

**Keywords:** continuity of training, physical theory, methodology of scientific knowledge, research

Территориальная близость филиала Тюменского государственного нефтегазового университета в г. Тобольске к Тобольской промышленной площадке создает благоприятные условия для активного сотрудничества вуза с крупнейшими предприятиями «Сибур Холдинга» – ООО «Тобольск-нефтехим» и ООО «Тобольск-полимер». В рамках трехстороннего договора на протяжении ряда лет реализуется проект «Школа – вуз-производство». Одна из возможностей преемственности между школой и вузом – вовлечение учащихся старшего школьного возраста в исследовательскую работу, обеспечивающую в дальнейшем научно-исследовательскую подготовку студентов.

Педагогической целью исследовательской работы по физике является формиро-

вание знаний структуры и этапов реальной научно-исследовательской работы, научных методов эмпирического познания. Эту цель мы реализуем на занятиях элективного курса «Пропедевтический курс физики» [3]. В основу курса положены следующие основополагающие идеи:

- преемственность является фактором построения учебного процесса;
- содержание учебного материала систематизировано на основе физической теории;
- методы познания отражают взаимосвязь эмпирического и теоретического, реализующуюся по следующей схеме: *чувственно-конкретное* → *эмпирически-абстрактное* → *теоретически-абстрактное* → *теоретически-конкретное*;

• средства обучения соответствуют методам познания (физический эксперимент, информационные технологии, техническое моделирование);

• формы организации обучения определяются способами учебной деятельности, характерными для исследования и конструирования технических объектов.

«Пропедевтический курс физики» включает:

1) *систему предметных знаний*: естественнонаучная и физическая картины мира, фундаментальная физическая теория, фундаментальные и основополагающие понятия и законы;

2) *систему надпредметных метазнаний*: логику научного и учебного познания, системно-структурный анализ элементов знаний, методы научного познания;

3) *виды познавательной деятельности* и способы индивидуальной творческой работы обучающихся по систематизации и обобщению знаний, умений и навыков школьного курса физики [4].

Актуальность организации исследовательской и проектной деятельности определена содержательной преемственностью курса физики вуза и средней общеобразовательной школы и необходимостью научного обоснования и разработки методических подходов к ее организации, как действенного мотивационного фактора, побуждающего к содержательности усвоения физических теорий и целеустремленности в познавательной деятельности обучающегося.

Исследовательская деятельность учащихся старших классов отлична от исследовательской деятельности ученого. Исследуя, учащийся, в первую очередь, осознает недостатки собственных знаний и способов действий в конкретной научной области, которые он восполняет и при этом получает возможность продвигаться самостоятельно в исследовании. Таким образом, через исследовательскую деятельность формируются новые интегративные качества личности школьника, включающие научно-предметные знания, метапредметные и исследовательские умения. Из них и складывается исследовательская компетентность обучающегося, включающая такие качества личности как целеустремленность, самостоятельность и инициативность, умение успешно адаптироваться к постоянно меняющемуся миру, гибкость мышления, способность совершенствовать знания и опыт. Эти качества – залог социальной успешности, конкурентоспособности на рынке труда.

В связи с этим цель обучения – формирование у учащегося умений действовать со знанием дела – компетентно. Соответствен-

но знания должны быть средством обучения действиям. Усвоение знаний происходит не до начала деятельности, а непосредственно в ее процессе, в ходе применения этих знаний на практике и благодаря такому применению. Известно, что человек лучше всего усваивает те знания, которые использовал в своих практических действиях, применяет к решению каких-то реальных задач. В этом состоит смысл деятельностного подхода в обучении, основоположники которого Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн. Они рассматривали деятельность как целенаправленную активность человека во взаимодействии с окружающим миром в процессе решения задач, определяющих его существование и развитие. Без активной деятельности не может быть достигнуто полноценное сознательное усвоение знаний.

Для организации такой деятельности применяются проектный и исследовательский методы. Их применение особенно эффективно в ходе формирования понятий, законов и теории, когда содержание учебного материала не является принципиально новым, а логически продолжает ранее изученное. В этом случае на базе изученного обучающиеся могут сделать самостоятельные шаги в поиске новых знаний, то есть проблемные ситуации находятся в зоне ближайшего развития познавательных возможностей школьников.

Исследовательская деятельность учащихся предполагает решение исследовательской задачи, которая представлена основными этапами, характерными для исследования в научной сфере: постановку проблемы, изучение теории, связанной с выбранной темой, выдвижение гипотезы исследования, подбор методик и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы.

В частности, мы рассматриваем исследовательскую деятельность по физике как движение в познании от *чувственно-конкретного к эмпирически-абстрактному* (реализуемое в экспериментальном этапе познания), далее переход к *теоретически-абстрактному* (реализуемый фундаментальными содержательными обобщениями) и далее восхождения от теоретически-абстрактного к *теоретически-конкретному* (реализуемое при дедуктивным анализе конкретных физических систем фрагмента физического мира). Организация деятельности, раскрывает этапы научного познания: *наблюдения, описание, эксперимент* → *анализ эмпирических обобщений* → *моделирование объектов* → *получение выводов*

*и следствий* → анализ практических приложений.

Основы исследовательских компетенций старших школьников формируются в ходе знакомства с гипотетико-дедуктивной организацией знания и содержательной структурой физических теорий. Физические теории, будучи усвоены сами, приобретают функции метода получения новых знаний. В содержательную структуру физической теории как концептуальной системы входят диалектически взаимосвязанные элементы: эмпирическое основание теории; концептуальное теоретическое ядро теории; дедуктивные теоретические следствия. Физическая теория образует целостную систему знаний о фрагменте природы. Ее элементы гносеологически взаимосвязаны и упорядочены [1].

Каждая из физических теорий исследует свой фрагмент природы, содержательная структура всех физических теорий одинакова.

В.Н. Мощанский отмечает *гносеологические функции и значение физической теории*: «Физическая теория, во-первых, позволяет единообразно *объяснить* широкий круг фактов и законов, а во-вторых, она позволяет сделать ряд новых *предсказаний* и выводов, и в этом ее функция и значение» [2, с. 18].

Большое внимание в работе со старшеклассниками уделяется решению физических задач. *Тематика практикума по решению задач определяется* содержанием курса, целями формирования убежденности о деятельностной природе научного знания, формированием знаний познавательных действий. Отдельное внимание уделяется задачам с элементами исследовательского характера. Сразу же отметим, что в познавательном плане нет четкой границы между тренировочными и учебно-исследовательскими задачами. В учебно-исследовательских задачах преобладает эвристический элемент, тогда как в тренировочных – алгоритм решения. На этапе полноценного анализа решения тренировочных задач всегда присутствуют эвристические обобщения полученного частного решения. Разумеется, исследовательский характер задачи вовсе не предполагает обязательную техническую сложность ее решения, при этом часто учебно-исследовательские задачи формулируются без указания конкретных численных данных физических величин. Эти данные (если они необходимы) обучающиеся находят в справочниках. Принцип профессиональной направленности требует уделять больше внимания задачам с техническим содержанием. В частности,

мы предлагаем учащимся самостоятельно придумать задачи такого характера по темам курса, либо найти задачи в сборниках задач, либо воспользоваться Интернет-ресурсами по физике.

В любой отрасли современного производства именно эксперимент помогает решать инженерные задачи, если нет достаточного количества теоретических данных для проектирования. С экспериментальных проверок начинается внедрение решений, полученных путем конструкторских расчетов. Эксперимент предшествует внесению изменений в технологический процесс, позволяет проверить и оценить изобретения, открывает пути для использования в практике достижений науки. Знания об эксперименте, как о научном методе исследования, умения и навыки его проведения важны будущему инженеру.

Выполняемые старшеклассниками *лабораторные работы* просты и наглядны. Они позволяют формировать начальные представления об организации эксперимента, о классификации и способах оценки погрешностей измерений, о методах графического представления результатов измерений, о ведении лабораторной тетради. В ходе лабораторных работ решаются следующие задачи курса: предметное ознакомление с эмпирическим основанием физической теории и экспериментальное воспроизведение физических явлений; знакомство с методами экспериментального исследования; формирование умений и навыков эксплуатации измерительных приборов и обработки результатов измерений; формирование навыков индуктивного обобщения экспериментальных данных с целью выявления эмпирических закономерностей. Лабораторные работы сопровождаются обработкой и обобщением экспериментальных результатов под руководством преподавателя с обсуждением логического различия теоретического и эмпирического обобщения.

Лабораторные занятия интегрируют теоретико-методологические знания и практические умения и навыки в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Особенность выполнения лабораторного практикума также еще и в том, что учащиеся используют средства информационных технологий при обработке результатов эксперимента. Изучают возможностям предоставляемых табличным процессором MS EXCEL для разработки простых, эффективных средств автоматизации технических расчетов любой сложности, учатся различать технологии создания расчетных файлов MS EXCEL на примере расчетов физи-

ческих величин, погрешностей измерения; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; овладевают навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; создания различных средств автоматизации решения задач из области эксперимента в инженерной практике, требующих выполнения рутинной вычислительной работы.

Таким образом, в ходе выполнения лабораторных работ по физике у учащихся старших классов закладывается фундамент профессиональных компетенций будущего инженера.

Особое значение при работе с учащимися старших классов мы придаём работе над учебным проектом. Перед ними определяются основные этапы работы над проектом: проблематизация, целеполагание, планирование, реализация, рефлексия. Также следует рассмотреть особенности работы над проектом. При формулировке **цели** работы, необходимо создать мысленный образ желаемого результата работы – **проектного продукта**. В ходе **планирования** необходимо определить **задачи**, которые предстоит решить на отдельных этапах работы и **способы**, которыми эти задачи будут решаться. Определить порядок и сроки выполнения работы – разработать **график**. На этапе **реализации** плана может возникнуть необходимость провести определенные **изменения** в задачи отдельных этапов и в способы работы. Завершается проект обычно **презентацией** найденного автором способа решения исходной проблемы и **самопрезентацией** компетентности автора проекта.

Регламент презентации, как правило, предоставляет не более 7–10 минут на выступление. За это короткое время автору необходимо рассказать о большом массиве информации, о работе, которая осуществлялась на протяжении нескольких месяцев. Две основные проблемы презентации – это регламент и речь. Очень важно научить ребят выбирать самое главное, ясно и коротко излагать свои мысли. Следует текст презентации написать в виде тезисов. Это позволит не читать с листа, а ничего не упуская сверяться с основными мыслями. Во время выступления необходимо следить за временем и за реакцией аудитории. В ходе презентации автору проекта, может быть, придется отвечать на вопросы публики. К этому надо быть готовым. Ответ на любой вопрос лучше начинать, поблагодарив того, кто его задает. Любой вопрос по теме проекта свидетельствует об интересе публики к выступлению и дает автору еще один шанс показать

свою компетентность. Презентацию желательно заранее отрепетировать.

Подбирая определенный тип проекта, преподаватель имеет возможность управлять активностью учащегося, формируя у него необходимые предметные знания и умения, общеучебные умения и навыки, необходимые компетентности [5].

Учащиеся нашей школы-партнера имеют возможность представить результаты своей работы перед представителями производства в ходе совместной традиционной научно-практической конференции «Поиск. Творчество. Перспектива» на секции «Юный исследователь». Конференция была инициирована ООО «Тобольск-Нефтехим» в 2010 году для развития трудовой, научной и инновационной активности сотрудников предприятия, студентов учебных заведений различного уровня. Итоги работы конференции представляются в сети Интернет на сайтах филиала и Тюменского государственного нефтегазового университета.

С целью осмысления учащимися собственного опыта, выявления причин успеха или неудачи, осознания собственных проблем и поиска внутренних ресурсов, было проведено анкетирование по результатам работы над исследовательскими проектами. В исследовании приняли участие 50 учащихся 10–11 классов школ № 9, 17 города Тобольска. Оказалось, что 89% учащихся хотели бы продолжить работу, 80% хотят знать больше, чем даётся на занятиях, 54% предпочитают работать в группе, а 20% – выполнять индивидуальные проекты.

На вопрос «Что приобрели в ходе выполнения исследований?» школьники ответили: 77% – рассматривать проблему с разных точек зрения, 62% – доделывать всё до конца, и достигать поставленной цели; 50% – анализировать собственные действия, 20% – распределять правильно время, 35% – презентовать результаты своего труда. Результатами работы по проектно-исследовательской деятельности в ходе рефлексии учащиеся отметили: удалось провести эксперименты по выбранной теме; подробно изучить полученный материал; вникнуть в тему, потому что нашли хорошую и качественную литературу и материалы; стали более ответственными, организованными; повысилась сообразительность, улучшилась смекалка, улучшилась учёба по физике и информатике; научились терпению, умению сосредотачиваться.

Таким образом, систематическая и целенаправленная работа по формированию исследовательских умений учащихся дает возможность приобщить учащихся к научному поиску, учить излагать свои мысли

на бумаге, вести публичную дискуссию, отстаивать собственные выводы. А значит сделать обучение более эффективным и отвечающим современным требованиям и в рамках сетевого взаимодействия «школа-вуз-производство» формировать исследовательские компетентности старшеклассников.

Предлагаемые результаты работы являются практической реализацией диссертационного исследования автора. Через методическую систему преемственности (на примере вводного раздела курса физики), в которой преемственность выступает основой построения учебного процесса, реализуется возможность подготовки учащихся старших классов к содержательному освоению курса физики в вузе. Формы организации учебно-познавательной деятельности,

раскрывающие этапы научного познания направлены на формирование исследовательских компетенций и системных знаний физических теорий.

#### Список литературы

1. Казаков Р.Х. Методическая система обучения общей физике в педагогическом вузе. – М.: МГОУ, 2003. – 84 с.
2. Мошанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1989. – 190 с.
3. Половникова Л.Б. Факторы формирования системного пропедевтического курса классической механики в техническом вузе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2008. – № 4. – С. 122–126.
4. Потапова М.В. Пропедевтика как дидактическое условие преемственности в системе непрерывного физического образования: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 2001. – 234 с.
5. Ступницкая М.А. Что такое учебный проект? – М.: Первое сентября, 2010. – 44 с.