

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Крутова И.А.

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань,
e-mail: irinkrutova@yandex.ru*

В статье рассматриваются содержание и методика организации проектной деятельности школьников при изучении физики. Актуальность статьи обусловлена необходимостью реализовывать новые требования, предъявляемые к выпускнику современной школы, связанные с умениями создавать новый практически значимый продукт. Выявлены недостатки, существующие в современном физическом образовании, приводящие к тому, что учащиеся не умеют применять физические знания для выполнения проектной деятельности. Предложены типы проектов, выполнение которых опирается на знания по физике, и требования к формулированию тем проектных работ. Выделен обобщенный метод выполнения проекта, конечным продуктом которого является техническое устройство. Приведены примеры проектов, которые решаются учащимися при изучении различных тем школьного курса физики, и фотографии созданных моделей технических устройств. Описана методика организации проектной деятельности школьников.

Ключевые слова: метод проектов, проектная деятельность, физические знания, проектирование, разработка технического устройства, методика обучения, обобщенный метод, прикладная задача

CONTENT AND METHODOLOGY OF ORGANIZING THE DESIGN ACTIVITY OF THE STUDENT IN THE LEARNING PROCESS PHYSICS

Krutova I.A.

Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: irinkrutova@yandex.ru

The article deals with the contents and methods of the organization of design activity students' project work while teaching physics. Relevance of the article due to the need to implement new requirements to graduate modern school-related skills to create a new product is practically significant. Revealed shortcomings in today's physical education, resulting in the fact that students do not know how to apply the physical skills to perform project activities. Proposed types of projects, the implementation of which is based on knowledge of physics, and the requirements for the formulation of the project works. Isolated generalized method of the project, the end product of which is a technical device. Examples of projects that are solved by students in the study of the various school physics course, and photos created models of technical devices. The technique of the organization of design activity of schoolboys.

Keywords: method of projects, project activities, knowledge of the physical, engineering, development of technical devices, methods of teaching, generalized method of applications

В свете новых требований к образованию, введения федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, разработка и защита проекта каждым обучающимся становится обязательным компонентом учебного процесса. В связи с этим, развитие проектной деятельности, разработка методик, связанных со способами ее организации при изучении отдельных учебных дисциплин и их комплекса является актуальной проблемой современной школы.

Вовлечение школьников в проектную деятельность позволяет учителю решать множество образовательных задач, связанных с формированием предметных и метапредметных умений. Организация учителем проектной деятельности учащихся и успешная защита ими проектов на фестивалях и конференциях различного уровня является одним из показателей его собственного профессионализма. Однако при

внимательном изучении тематики и содержания выполняемых школьниками проектов по физике становится понятно, что зачастую они носят реферативный характер, лишь систематизируя имеющуюся информацию по проблеме. Часто это объясняется тем, что учителя недостаточно подготовлены к организации научной и проектной деятельности школьников. На наш взгляд, необходима специальная подготовки учителей и студентов к организации проектной деятельности на уроках и внеурочных занятиях. Без этого невозможно что-то существенно изменить в понимании сути метода проектов, овладеть методиками проектирования и методами обучения учащихся выполнению проектных работ. Нами разработана и внедрена в процесс обучения студентов методическая система, позволяющая подготовить будущего учителя физики к организации проектной деятельности школьников [2, 4, 5, 6, 7].

Современное общество ставит перед всеми типами учебных заведений и, прежде всего перед школой, задачу подготовки соответствующих выпускников, способных адаптироваться к жизни в этом обществе. В Федеральном государственном образовательном стандарте основного и среднего общего образования усилена прикладная практическая направленность учебных предметов, в том числе и физики. Выделены такие цели обучения физике, как овладение учащимися умением решать практические задачи в повседневной жизни, использовать технические устройства для изучения физических явлений.

Однако, как показывают результаты международных сравнительных исследований, по которым составляется своеобразный мировой рейтинг качества образования, российские школьники, имея хорошие фундаментальные знания в области естественных наук, не умеют их применять в практических ситуациях, и демонстрируют весьма посредственные успехи. Этот результат отражен и в Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 год «...российские школьники демонстрируют достаточно высокий уровень владения предметными знаниями по математике и естествознанию, но значительно отстают от своих сверстников из многих стран в умение применять эти знания на практике, использовать в различных продуктивных видах деятельности».

В современной школе проектная деятельность используется как активный компонент системы продуктивного образования. Все учебные дисциплины, и в особенности физика, предоставляют обширные возможности для создания практически значимых конечных продуктов.

Метод проектов возник ещё в начале двадцатого века в США. Дж. Дьюи, а также его ученик В.Х. Килпатрик, предлагали строить обучение на активной основе, через целесообразную деятельность ученика, сообразуясь с его личным интересом именно в этом знании. Очень важно показать детям их личную заинтересованность в приобретаемых знаниях, которые могут и должны пригодиться им в жизни. Для этого необходима проблема, взятая из реальной жизни, знакомая и значимая для ученика, решение которой потребует приложения полученных знаний, а также получения новых знаний. Учитель может подсказать источники информации, направить мысль учеников в нужном направлении для самостоятельного поиска. Но в результате ученики должны самостоятельно решить проблему, применив необходимые знания иногда и из раз-

ных областей, получить реально ощутимый результат. Вся работа над проблемой, таким образом, приобретает контуры проектной деятельности.

Основной задачей выполнения проектов на уроках является усвоение обобщенного метода проектирования, который схож с деятельностью конструкторов по созданию объектов, где процесс создания представляет собой определенную последовательность действий, совокупность которых и составляет проектную деятельность.

Содержание основных этапов не является догмой, но есть принятый стандарт, то есть последовательность проектирования, которая значительно облегчает работу учащегося и контроль учителя в процессе проектной деятельности. Согласно ему проектная деятельность имеет следующую последовательность действий: анализ проблемы; постановка цели; выбор средств ее достижения; поиск и обработка информации, ее анализ и синтез; оценка полученных результатов и выводов. В связи с этим можно выделить определённый круг задач, которые решаются учителем в ходе учебного процесса с организацией проектной деятельности:

- обучение планированию (школьник должен уметь четко определить цель, описать основные этапы по её достижению, концентрироваться на достижении цели в течение всей работы над проектом);
- формирование умения анализировать (учащийся должен уметь анализировать и систематизировать информацию, правильно ее использовать в ходе работы);
- формирование умения составлять письменный отчет о проделанной работе (учащийся должен уметь составлять план работы, презентовать четко информацию, оформлять сноски, иметь понятие о библиографии);
- формирование позитивного отношения к проектной деятельности (обучающийся должен проявлять инициативу, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом).

Выделим основные принципы организации проектной деятельности школьников: проект должен быть посильным для выполнения школьниками; необходимо создавать условия для успешного выполнения проектов, например, подбирать и формировать соответствующую библиотеку, медиатеку и т.д.; проводить подготовку детей к выполнению проектов; обеспечить руководство проектом со стороны педагога, а именно проводить обсуждение выбранной темы, плана работы и ведение дневника, в котором учащийся делает соответствующие

записи своих мыслей, идей; если проект групповой, каждый учащийся должен четко осознавать свой вклад в выполнение проекта и получить индивидуальную оценку; организация обязательной презентации результатов работы по проекту.

Проектирование – это деятельность, направленная на получение нового, практически значимого для жизни человека, практико-ориентированного продукта. Основные типы проектов, которые могут быть выполнены с опорой на физические знания таковы:

- проекты, связанные с созданием практически значимого для человека продукта с заданными свойствами (техническое устройство, модель, макет какого-либо реального объекта, прибор и т.п.);
- проекты, связанные с разработкой технологии (метода) получения практически значимого продукта;
- проекты, связанные с оценкой или нахождением значений параметров свойств объектов в определенном состоянии;
- проекты, связанные с установлением причины явления, процесса.

Примеры тем проектов по типам:

1. «Создание действующей модели шлюза»;
2. «Совершенствование способов выращивания кристаллов»;
3. «Исследование зависимости физических параметров состояния человека от изменений в окружающей среде»;
4. «Влияние солнечной активности на прорастание семян помидоров».

Анализ школьных учебников по физике показал, что в них содержится достаточно большое количество прикладного материала. Содержанием программы по физике для средней (полной) школы предусмотрено изучение более шестидесяти технических объектов. В практике учителей физики, при изучении прикладного материала, в том числе и технических объектов, широко используется способ, основанный на восприятии учащимися готовой информации. Источниками такой информации могут служить: рассказ учителя, наглядные пособия (плакаты, слайды, видеofilмы, компьютерные анимации), модели технических установок, научно-техническая и популярная литература, тексты задач с техническим содержанием.

Известно, что сформировать любое умение, в том числе и разрабатывать и реализовывать проекты, можно только в результате многократного самостоятельного выполнения человеком определенной деятельности. Поэтому необходимо включать учащихся в проектную деятельность при изучении различных тем и разделов школьного курса физики.

Разработка технического устройства является частным случаем решения типовой практически значимой для человека задачи по созданию объекта с заданными свойствами. С опорой на физические знания можно создать технические устройства, которые позволяют передавать энергию на большие расстояния (трансформатор), автоматически закрывать и открывать двери в автобусе (пневматический тормоз), перемещать корабли с одного уровня воды на другой (шлюз), поднимать жидкость с одной высоты на другую (насос), измерять уровень непрозрачной жидкости, перемещать массивные предметы на большие расстояния (электромагнит), включать освещение при наступлении темноты, измерять атмосферное давление, влажность воздуха и удовлетворять огромное множество других потребностей человека. Любое техническое устройство имеет определенное назначение и состоит из элементов, связанных между собой и выполняющих определенные функции [1].

Обобщенный метод выполнения проекта конечным продуктом которого является созданное техническое устройство представляет собой систему логически взаимосвязанных действий. Их можно представить в соответствии с этапами создания технических объектов, сложившимися в инженерной практике:

• *Выдвижение идей создания объекта с заданными свойствами*

- 1) конкретизировать цель деятельности (выделить конечный продукт и его свойства);
- 2) выделить элементы и их функции, которые обязательно должны быть в техническом устройстве, чтобы он выполнял свое назначение;

3) подобрать объекты, свойства которых удовлетворяют свойствам элементов технического устройства;

4) выбрать физические явления, на основе которых могут быть получены свойства объекта указанные в цели;

• *Проектирование объекта с заданными свойствами*

5) разработать принципиальную схему устройства для воспроизведения указанных физических явлений;

6) установить обладает ли созданное устройство свойствами, указанными в цели деятельности. В случае несоответствия дополнить необходимыми элементами;

7) подобрать приборы для реализации каждого элемента принципиальной схемы;

• *Реализация проекта по созданию объекта с заданными свойствами*

8) составить программу монтажа технического устройства и смонтировать техни-

ческое устройство в соответствии с составленной программой;

9) смонтировать техническое устройство;

• *Эксплуатация созданного объекта с заданными свойствами*

10) составить инструкцию по эксплуатации объекта.

11) воспроизвести работу созданного технического устройства.

Легко видеть, что деятельность по созданию технического устройства является сложной и требует специального формирования. Известно, что в формулировке цели любой деятельности должны быть указаны: 1) деятельность, которую нужно выполнить; 2) конечный продукт этой деятельности; 3) свойства конечного продукта. Деятельность, связанная с разработкой технических устройств в этом смысле не является исключением. Деятельность, которую нужно выполнить выражается глаголом «создать» или «разработать»; её конечным продуктом является смонтированное техническое устройство, а его свойства реализуются в назначении устройства.

Потребность в создании технического устройства возникает у человека в ситуации, когда необходимо разрешить конкретную проблему. Поэтому когда учитель предлагает школьникам прикладную задачу, прежде, необходимо описать ситуацию, в которой возникает потребность в создании требуемого технического устройства. Далее нужно указать деятельность, выразив её глаголом «разработать», «создать», или «изготовить»; конечный продукт этой деятельности – техническое устройство или прибор; свойства конечного продукта в виде назначения устройства. Например, нельзя сформулировать задачу: «Разработайте пневматический тормоз», так как такая формулировка не конкретна. Она не содержит, во-первых, описания ситуации,

в которой возникает необходимость в создании этого устройства; во-вторых, конечный продукт описан в виде названия устройства, что нецелесообразно, потому, что решающий задачу может не знать этого термина, в-третьих, не указаны свойства технического устройства, а значит не понятно его назначение. Приведем примеры формулировок задач, которые решаются учащимися при изучении различных тем школьного курса физики:

1. В местах, где строятся гидроэлектростанции, уровень воды в реке искусственно поднимают. Это затрудняется прохождение судов. Разработайте устройство, позволяющее перемещать судно с одного уровня воды на другой.

2. Разработайте устройство, с помощью которого можно наблюдать за местностью, находясь при этом на небольшой глубине в бункере.

3. Основным элементом нагревательных приборов является помещенная внутри спираль. Её перегрев приводит к поломке прибора. Разработайте устройство, автоматически выключающее электрический прибор при его перегреве и включающее его при остывании.

4. Разработайте модель технического устройства, сигнализирующего о похищении ценного экспоната в музее (рис. 1).

5. В Астраханской области часто бывают сильные ветра. Разработайте модель технического устройства, преобразующего энергию ветра в электрическую энергию (рис. 2).

Нами разработана структура уроков по обучению школьников обобщенному методу разработки проекта, которая включает в себя следующие этапы:

- Этап актуализации знаний и действий.
- Мотивационный этап, на котором создается ситуация, вызывающая потребность в создании технического объекта.



Рис. 1. Действующая модель охранного устройства



Рис. 2. Действующая модель ветряка

● Этап выдвижения идей создания технического объекта. Для организации этого этапа класс делится на «исследовательские центры», «конструкторские бюро», в результате работы которых выдвигается идея создания технического объекта: устанавливаются элементы, из которых может состоять технический объект и определяются физические явления, которые могут быть заложены в основу принципа его действия.

● Этап проектирования технического объекта. Конечным результатом данного этапа является разработанная принципиальная схема технического устройства.

● Этап реализации разработанной идеи. Конечным продуктом данного этапа является созданное действующее техническое устройство или его модель.

Если при изучении каждой темы по физике, организовывать проектную деятельность школьников, то они овладевают этой деятельностью и часто находят исключительно простые и красивые решения многих технических и бытовых проблем. Описания таких уроков приведены в ряде работ авторов [3, 4, 8].

Список литературы

1. Анофрикова С.В. Практикум по школьному физическому эксперименту: учебно-методическое пособие / С.В. Анофрикова, Г.П. Стефанова, И.А. Крутова, О.Ю. Дергунова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 216 с.
2. Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Методическая система подготовки будущих учителей физики к обучению школьников обобщенному методу решения прикладных задач, связанных с разработкой технических устройств // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №4; [Электронный ресурс] <http://www.science-education.ru/104-6893>.
3. Стефанова Г.П., Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Создаем технические устройства на уроках физики // Научно-методическая газета «Первое сентября». Физика № 9, Издательский дом «Первое сентября», 2011. – С. 5–9.
4. Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Модель подготовки будущего учителя физики к обучению школьников решению прикладных задач // Наука и школа. – 2012. – № 6. – С. 34–37.
5. Стефанова Г.П., Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Применение метода проектов в процессе подготовки учителей физики // Приоритеты и интересы современного общества: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – 2010. – С. 178–182.
6. Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Опыт внедрения концепции CDIO в практику подготовки студентов к выполнению проектной деятельности // Изменения в образовании в XXI веке: лучшие международные практики и российский опыт. Как сформировать новаторское и предпринимательское мышление: сб. материалов V Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 126–130.
7. Крутова И.А., Кириллова Т.В. Применение электронных образовательных ресурсов в процессе методической подготовки будущего учителя физики // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.
8. Крутова И.А., Стефанова Г.П. Методы научно-го познания как средство подготовки учащихся к исследовательской деятельности // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 3. – С. 30–37.