

УДК 372.853

## СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Крутова И.А., Кириллова Т.В., Долгий О.А.

ФБГОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань,  
e-mail: irinkrutova@yandex.ru, fedko.tatyana@mail.ru, sky30rus12@mail.ru

В статье описано содержание и методика организации процесса усвоения элементов физических знаний, построенного в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий деятельности школьников на этапе применения знаний. При реализации данной методики целесообразно использовать в учебном процессе электронные комплексы дидактических средств, позволяющие школьникам усвоить новое физическое знание прямо на уроке без специального заучивания. Описаны возможности разработанного авторами статьи электронного учебника «Комплекс дидактических средств для усвоения знаний по теме «Световые явления»». Данный комплекс состоит из набора презентаций по каждой из глав, изучаемых в данной теме, содержащих опорные физические знания по изучаемой теме, задание по их применению и обобщенный способ деятельности в виде последовательности действий, выполнение которых приводит к достижению цели, поставленной в задании. Применение и использование таких комплексов в учебном процессе позволяет учителю эффективно управлять познавательной деятельностью школьников, формируя тем самым у каждого школьника собственный опыт деятельности по применению знаний.

**Ключевые слова:** физические знания, процесс усвоения, световые явления, комплекс дидактических средств, электронный учебник

## USE OF ELECTRONIC STUDYING RESOURCES IN PROCESS OF METHODOLOGICAL PREPARATION OF THE FUTURE TEACHER OF PHYSICS

Krutova I.A., Kirillova T.V., Dolgiy O.A.

Astrakhan State University, Astrakhan,  
e-mail: irinkrutova@yandex.ru, fedko.tatyana@mail.ru, sky30rus12@mail.ru

The article describes the content and methods of organization of the process of mastering the elements of physical knowledge, which was built in accordance with the theory of stage formation of mental actions activity of schoolboys at the stage of the application of knowledge. When implementing this method should be used in the educational process of electronic systems didactic tools that allow students to learn new physical knowledge directly in the classroom without special learning. Possibilities of the electronic textbook developed by the authors' complex didactic tools for assimilation of knowledge on the theme «Light phenomena». This complex consists of a series of presentations on each of the chapters that are studied in this subject, containing the reference physical knowledge of the studied subject, the task for their application, and a generic way to work in a series of acts, the implementation of which leads to the achievement of the goal of the task. The application and use of such systems in the learning process allows the teacher to effectively manage the cognitive activity of students, thereby forming each student their own experience activities on the application of knowledge.

**Keywords:** physical knowledge, the process of mastering, light phenomena, the complex didactic means, electronic textbook

Парадигма современного российско-го образования, в основе которого лежит системно-деятельностный подход, предполагает изменение статуса учителя: от источника готовых знаний к организатору познавательной деятельности учащихся. В Федеральном государственном стандарте среднего общего образования в качестве основного требования к уровню подготовки выпускников сформулирована необходимость научить школьников применять полученные знания для объяснений явлений природы и принятия практических решений в повседневной жизни [7]. На наш взгляд, чтобы удовлетворить это требование, необходимо на каждом уроке «погружать» обучающихся в ситуацию осознания необходимости знаний для выполнения с опорой на

них конкретных видов деятельности. Поэтому на каждом уроке учителю необходимо спланировать и реализовать специальный этап – этап применения знаний. Его цель состоит в целенаправленной организации деятельности школьников на усвоение физических знаний в конкретных ситуациях и приобретение умений применять их в любых конкретных ситуациях.

В процессе организации этого этапа важно обеспечить полноценное усвоение физических знаний каждым обучающимся и сделать его поддающимся контролю со стороны учителя [6].

Усвоение учащимися элементов знаний школьного курса физики, таких как понятия о физическом явлении, объекте, величине, научном факте, законе, должно

осуществляться при выполнении ими определенных видов деятельности, связанных с распознаванием и воспроизведением их в конкретных ситуациях [2, 5, 8].

Опишем методику организации деятельности школьников на этапе применения знаний, которая разработана в соответствии с закономерностями процесса усвоения знаний деятельностью теории учения. Обучение любой новой деятельности целесообразно начинать с постановки проблемы, требующей данной деятельности. Поэтому вначале организуется мотивационный этап, на котором у учащихся создается потребность в распознавании или воспроизведении конкретных ситуаций. Для того чтобы учащиеся сами сформулировали задание по применению знаний, учитель обращается к ним с вопросом: «В каких видах деятельности может быть применено знание, полученное нами на сегодняшнем уроке?» Учащиеся предлагают свои варианты, после корректировки которых учитель формулирует задание.

Далее организуется этап составления схемы ориентировочной основы действий. На этом этапе учащиеся знакомятся с новой деятельностью и входящими в нее знаниями. Здесь важно не только рассказать ученикам как надо решать соответствующие задачи, а показать сам процесс решения. Для этого надо выделить систему необходимых и достаточных признаков, характеризующих конкретные явления, и показать, как надо устанавливать наличие или отсутствие выделенной системы характеристик и сделать соответствующий вывод. Далее необходимо зафиксировать выделенное содержание деятельности. Школьникам предлагается разработать в обобщенном виде способ выполнения конкретного задания и записать его в тетрадях в виде программы действий. На этом этапе обеспечивается предварительное ознакомление с деятельностью, понимание ее логики, а чтобы научиться этой деятельности, надо ее самостоятельно и многократно выполнить с опорой на усваиваемые знания.

Далее организуется этап выполнения действий в материализованной (материальной) форме. Кроме способа выполнения задания, учащиеся должны получить систему заданий, требующих применения формируемой деятельности. Желательно, чтобы в ситуациях 1 и 2 была возможность выполнить деятельность вручную с применением конкретных объектов и оборудования. Тогда учащиеся запомнят не только признаки понятия и логическое правило подведения под понятие, но и научатся правильно применить и то, и другое, то есть освоят один из логических приемов работы с понятиями. На этом этапе необходимо контролировать не только

конечный результат выполнения деятельности, но и правильность выполнения каждого действия. На этом этапе организуется одновременно работа всех учеников. Каждый из них выполняет действия и показывает результат его выполнения учителю.

Следующий этап – этап внешнеречевых действий. Учащимся объясняется новый характер их работы – парами, когда один из них ученик, а другой – учитель. Задание выполняется применительно к 3–4 ситуации с выполнением действия в форме громкой речи без средств материализации.

Когда учащийся освоит деятельность в этой форме, ему можно разрешить работать индивидуально без опоры на способ выполнения задания и без рассуждения вслух, то есть перевести его на этап внешней речи про себя. Особенность этого этапа состоит в том, что ученик, как и на предыдущем этапе, проговаривает весь процесс решения задачи, но делает это про себя, беззвучно. Учащимся предлагается выполнить задание применительно к 5 и 6 ситуациям, проговаривая про себя не только название действий, но и способ их выполнения. Контроль осуществляется по конечному результату. Этот этап является как бы переходным к последнему этапу – этапу умственных действий. На этом заключительном этапе деятельность проходит дальнейшее обобщение, сокращается, автоматизируется. Выполнение задания применительно к 7 и 8 ситуациям можно сделать контрольным. Учащимся предлагается выполнить его очень быстро.

Для реализации данной методики организации деятельности школьников на этапе применения знаний, позволяющей ученику усвоить новое физическое знание прямо на уроке без специального заучивания, целесообразно использовать современные компьютерные технологии [1, 3].

Для создания таких комплексов, прежде всего, необходимо усвоить знания, которые должны быть усвоены учащимися при изучении конкретной темы, и виды деятельности, адекватные каждому знанию. Далее разрабатываются задачи-упражнения, в заданиях которых формулируются цели, вынуждающие школьника выполнять либо деятельность по распознаванию, либо по воспроизведению конкретных ситуаций. Задачи-упражнения представляют собой задания, которые выполняются с опорой на физическое знание, подлежащее усвоению. Формулировки заданий должны соответствовать следующим требованиям:

- а) ситуации должны быть практически значимы;
- б) в описании приведены конкретные ситуации с реальными объектами;

в) эти ситуации должны быть трёх типов:  
– обладать всеми признаками понятия, под которое они подводятся,

- не обладать некоторыми признаками,
- иметь неопределённые признаки;

г) в соответствии с закономерностями психолого-педагогической теории деятельности таких ситуаций должно быть не менее 8;

д) ситуации (условия задач) могут быть описаны не только словами, но также представлены в виде картинок, таблиц, графических моделей и т.д.;

е) весьма ценными являются такие ситуации, в которых учащиеся могут выполнить предложенную деятельность с реальными предметами [8].

Далее определяется структура электронного учебника, и выбираются средства для его создания. Возможности применения электронных образовательных ресурсов на уроках физики раскрыты в ряде работ авторов [3, 4].

Опишем созданный нами комплекс дидактических средств для усвоения знаний по теме «Световые явления». Он представляет собой электронный учебник созданный с помощью стандартизованного языка гипертекстовой разметки HTML. Комплекс состоит из следующих страниц: титульная страница, оглавление и инструкция по использованию учебно-методического комплекса, – а также десяти глав по теме

«Световые явления». Для управления познавательной деятельностью школьников разработаны презентации, позволяющие школьникам усвоить знания об источниках света, явлениях отражения, преломления, образовании тени, полутени, о фокусном расстоянии оптической силы линзы, а также способах построения изображений в зеркалах и линзах. Каждая презентация содержит опорные физические знания, задание по их применению и обобщенный способ деятельности в виде последовательности действий, выполнение которых приводит к достижению цели, поставленной в задании.

Для просмотра представленных заданий внизу страницы имеется кнопка «ка-

чать презентацию» . Все презентации содержат способы решения заданий по предложенному способу. Также внизу страницы имеются 3 навигационные кнопки, с помощью которых можно перейти

к оглавлению ,

к предыдущей странице  или последующей главе .

Вид рабочего окна описываемого комплекса представлен на рис. 1.

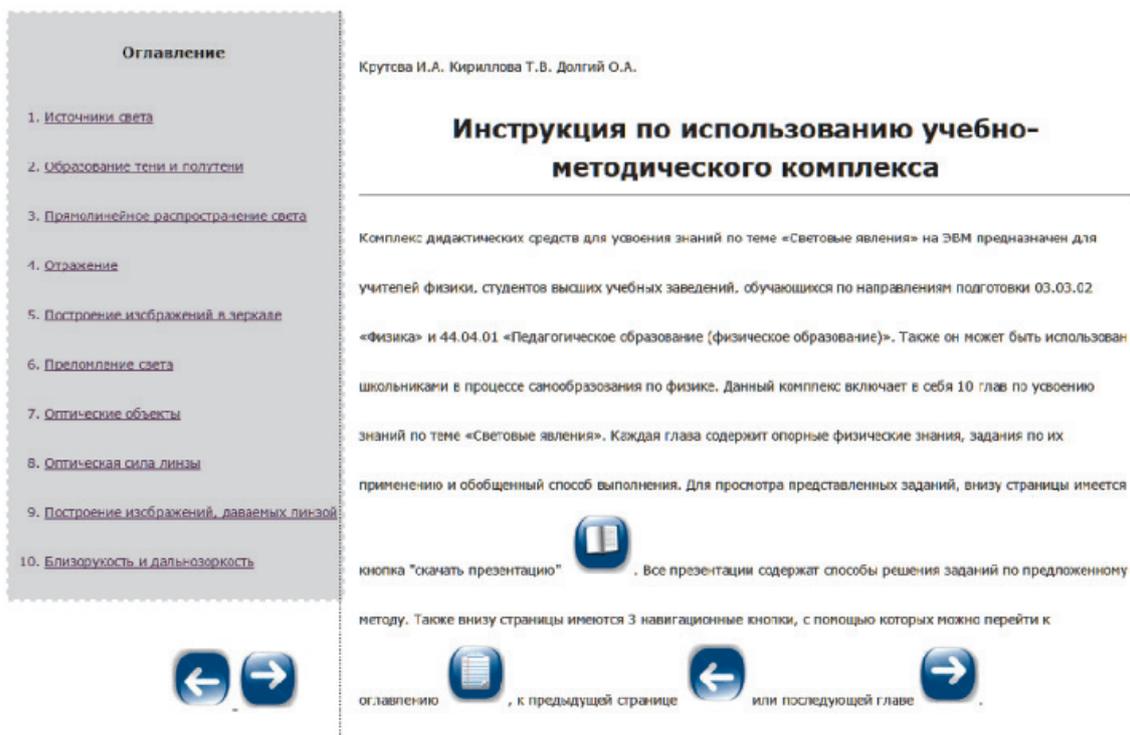


Рис. 1. Вид рабочего окна комплекса дидактических средств для усвоения знаний по теме «Световые явления»

Язык гипертекстовой разметки HTML интерпретируется браузерами, то есть полученный в результате интерпретации форматированный текст можно просмотреть на экране монитора любого компьютера, имеющего в своей операционной системе браузер.

HTML страница представляет собой текстовый документ, который можно создать, работая в блокноте Windows.

Приведем примеры некоторых заданий, входящих в данный комплекс, которые позволяют школьникам усвоить физические знания, изучаемые по теме «Световые явления».

*Задание 1. Смоделируйте явления образования тени и полутени в следующих ситуациях.*

1. Для проведения эксперимента на пути светового пучка от лампы накаливания поместили диафрагму диаметром 1 см. На расстоянии 1 м от диафрагмы поставили прямоугольный брусок, а на расстоянии 2 м – экран.

2. Мальчик держит мячик радиусом 4 см на высоте 0,5 м от пола. На мячик падает свет от светильника, выполненного в форме шара из матового стекла, диаметром 25 см. Светильник находится на расстоянии 2 м от пола.

3. В комнате висит люстра, в которой горят две лампочки накаливания со спиралью длиной 1,5 см, находящиеся на расстоянии 10 см друг от друга. Посередине между люстрой и потолком висит большой паук. Люстра подвешена на расстоянии 0,5 м от потолка.

4. В той же ситуации (описана в п. 3), паук поднимается по паутине и останавливается на расстоянии 10 см от потолка.

5. Ёлочная гирлянда состоит из разноцветных светящихся шишек размером 2 см отстоящих на расстоянии 25 см друг от друга. Свет от трёх шишек, висящих вдоль одной сосновой ветки, падает на шарик диаметром 12,5 см. Расстояние от ветки до шарика 75 см, а от ветки до пола 1 м.

Способ выполнения данного задания включает в себя следующие действия:

1. Выделить предмет, источник света и место, где производится наблюдение.

2. Установить, можно ли считать источник света точечным. Для этого:

а) назовите признак, характеризующий точечный источник света;

б) определите максимальный размер протяженного источника света  $a$ ;

в) определите расстояние от источника света до места наблюдения  $l$ ;

г) найдите отношение  $\frac{l}{a}$ ;

д) сформулируйте ответ.

3. Если источник света можно считать точечным, изобразите его в виде светящейся точки.

4. Если источник протяженный, изобразите крайние точки светящегося тела в виде отдельных точечных источников света.

5. Изобразить источник света, предмет и место наблюдения, соблюдая относительное расстояние и размеры между источником света, предметом и местом наблюдения.

6. Из каждого точечного источника света провести по два световых луча, «касающихся» предмета, до места наблюдения.

7. Места, где образуется тень, закрасить полностью, а где образуется полутень, заштриховать.

8. Описать наблюдаемые явления.

Выполнение задания 1 позволяет школьникам научиться подводить реальные источники света под идеализированное понятие «точечный источник света» и научиться моделировать и описывать явления образования тени и полутени в любой практически значимой ситуации.

*Задание 2. Найдите оптическую силу линзы в следующих ситуациях.*

1. Выпуклую линзу, в которой находится воздух, поместили в аквариум с водой. Толщина линзы равна 3 см, расстояние от края линзы до фокуса на оптической оси равно 1 м.

2. Вогнутую линзу, в которой находится воздух, поместили в воду. Толщина линзы 1 см. Расстояние от края линзы до фокуса на оптической оси равно 0,5 м.

3. Вогнутую линзу, в которой находится воздух, поместили в воду. Толщина линзы 1 см. Расстояние от края линзы до фокуса на оптической оси равно 0,5 м.

4. Рассеивающая линза имеет фокусное расстояние 0,3 м.

5. Фокусное расстояние одного из очковых стекол 50 см, а другого 40 см.

6. Фокусное расстояние линзы –10 см.

7. Измерив на рис. 2 фокусное расстояние линзы, определите ее оптическую силу.

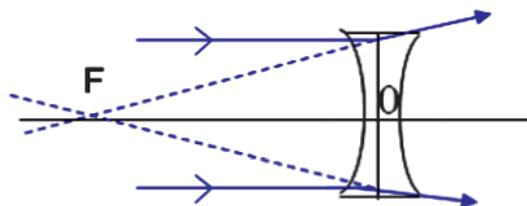


Рис. 2

8. Измерив на рис. 3 фокусное расстояние линзы, определите ее оптическую силу.

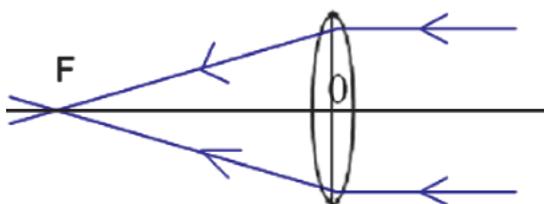


Рис. 3

Обобщенный способ деятельности по выполнению задания представляет собой последовательность следующих действий:

1. Выделить объект.
2. Установить тип линзы.
3. Определить фокусное расстояние линзы в метрах.
4. Найдите величину, обратную фокусному расстоянию (оптическую силу).
5. Установите знак оптической силы линзы.

Выполнение задания 2 позволяет ученикам научиться находить оптическую силу для любого типа линз, независимо от того, из чего они изготовлены и в какой среде находятся.

В результате организации такой работы с учащимися у них формируется собственный опыт деятельности по применению знаний, приводящий к их неформальному усвоению. Применение электронных комплексов дидактических средств облегчает работу учителя физики по подготовке к уроку и делает процесс усвоения знаний контролируемым со стороны учителя.

### Список литературы

1. Крутова И.А. Основные направления использования компьютера в процессе «создания» и усвоения школьниками понятий о физических явлениях // *Фундаментальные исследования*. – 2007. – № 7. – С. 63–65.
2. Крутова И.А., Булычева М.Д. Организация процесса усвоения физических знаний при изучении термодинамических явлений // *Научные исследования: от теории к практике*. – 2016. – № 3 (9). – С. 107–110. – URL: <https://interactive-plus.ru/e-articles/262/Action262-112354.pdf>.
3. Крутова И.А., Дергунова О.Ю. Дидактические цели применения компьютера при обучении физике // *Современная образовательная среда: сборник докладов региональной научно-методической конференции*. – Астрахань, 2010. – С. 212–213.
4. Крутова И.А., Кириллова Т.В. Применение электронных образовательных ресурсов в процессе методической подготовки будущего учителя физики // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22243>.
5. Стефанова Г.П., Крутова И.А., Денисенко Г.Б. Формирование у школьников умений по планированию познавательной деятельности в процессе создания и применения физических знаний // *Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции*. – Тамбов: Изд-ва: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – С. 133–138.
6. Стефанова Г.П., Крутова И.А. Формирование методов решения типовых профессиональных задач учителя как средство кадрового обеспечения системы образования региона // *Грани познания*. – 2015. – № 7. – С. 268–272. – URL: <http://www.grani.vspu.ru/144337844.pdf>.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. – М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2011. – 41 с.
8. Krutova I.A., Zhukova N.V. Development of universal educational skills of pupils in the forming of physical concepts // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 12. – С. 7–10. – URL: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=4275>.