

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya  
Has been issued since 1834.  
ISSN: 2409-3378  
E-ISSN: 2413-7294  
Vol. 7, Is. 1, pp. 27-34, 2016

DOI: 10.13187/zhmnp.2016.7.27  
[www.ejournal18.com](http://www.ejournal18.com)



UDC 530 (07)

### **Textbook as a Methodical System of Forming the Generalized Educational-Cognitive Students Competences in the Process Of Teaching Physics at Basic School**

Marina V. Dekarchuk

Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna, Ukraine  
PhD (Pedagogical), Associate professor  
Tukhachevskogo st., 23, Uman, 20300  
E-mail: shuter@meta.ua

#### **Abstract**

A generalized method of forming educational and cognitive competences of students in the process of teaching Physics worked out on the basis of a design and technological approach and implemented in a new textbook «Physics – 7» (the authors: M.I. Shut, M.T. Martyniuk, L.Yu. Blagodarenko, 2015) is presented in the article. The function of a textbook as a starting point for the construction of a methodical system of forming the generalized educational-cognitive students competences in the process of teaching Physics at basic school is grounded in the article.

**Keywords:** design and technological approach, State standard of basic and upper secondary education, the curriculum in Physics, textbook on Physics for schools, methodical system of teaching Physics, the generalization of the plans for studying physical concepts, educational and cognitive competences of students in Physics.

#### **Введение**

Объяснительными записками всех ныне действующих нормативных документов (в том числе и программой, разработанной на основе обновленного Государственного стандарта базового и полного среднего образования) «нормируется» необходимость соблюдать так называемые обобщенные планы, отражающие структуру типичных физических понятий и видов учебно-познавательной деятельности учащихся, в процессе изучения всего школьного курса физики, в том числе и в процессе проверочно-оценочной деятельности учителя [3]. Однако, как показывает педагогическая практика, выпускники общеобразовательных учебных заведений не имеют достаточно сформированных учебно-познавательных компетенций, которые являются и целью и результатом обучения физике, и оптимально формируются в процессе систематического соблюдения указанных выше обобщенных планов. С этой целью модернизировано содержание и структуру школьного учебника «Физика - 7» [5], который стал победителем конкурсов школьных учебников (2013, 2015).

#### **Материалы и методы**

Наше исследование основывается на личностно-ориентированном, деятельностном и компетентностном подходе обучения. основополагающими понятиями компетентностного подхода (во взаимодействии с деятельностного и личностно ориентировочным) является

«компетенции» и «компетентности». Не вникая подробно в выяснение сложности, многозначности и неоднозначности трактовок этих понятий и в соответствии с темой нашего исследования мы ссылаемся только на формулировку понятия «компетенция» данную В.В. Краевским: это отчужденная, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимое для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере. В соответствии с этим учебно-познавательные компетенции учащихся основной школы – это типичные задачи их учебной деятельности при дальнейшем изучении физики и других учебных предметов образовательной области «Естествознание» в общеобразовательной школе.

В нашем исследовании использованы теоретические методы: сравнительный анализ (сравнение уже существующих теоретических подходов обучения физике в общеобразовательных учебных заведениях Украины на основе анализа методической и психолого-педагогической литературы); метод системного анализа.

### **Обсуждение**

Проблеме исследования посвящены работы П.С. Атаманчука, А.И. Бугаева, Ю.А. Жука, А.И. Ляшенко [1], М.Т. Мартынюка [5], В.Д. Сиротюка, В.Ф. Шарко [2], и других ученых-методистов. В их работах показано, что в основе структуры учебно-познавательных компетенций умений обобщенного характера могут быть как эмпирические, так и содержательные обобщения [3; 4].

Исходя из концептуального положения про учебник физики как некую методическую систему и её определяющее влияние на построение учителем собственной методической системы обучения, считаем актуальным вопрос анализа особенностей нового учебника «Физика 7» [5] в контексте методологии формирования у учащихся учебно-познавательных умений, в том числе умений обобщенного характера. Согласно с новой учебной программой по физике к таким умениям относятся: обобщенное экспериментальное умение, решение физических задач, выполнение учебных проектов, а также обобщенные планы изучения, при помощи которых раскрывается суть того или иного понятия закона, факта и т.д. [4].

В новом учебнике [5], возможно впервые на таком уровне, реализована важная цель – убеждение учащихся в неразрывной связи физики с её методологией (в философском и методическом аспектах). Следует отметить, что для учащихся основной школы методология является понятием абстрактным, поскольку до этого этапа обучения эти вопросы ими не рассматривались. По нашему мнению, в учебнике успешно реализованы возможности отображения объективной связи физики с методологией естествознания, основные точки их пересечения, взаимообусловленного развития и методологических проблем естествознания с учетом уровня информационно-процессуальной и психологической готовности учащихся к восприятию соответствующих вопросов.

Не менее основательно в новом учебнике [5] освещены общенаучные методы познания, которые чаще всего используются в курсе физики основной школы. При этом приведены не только теоретическое обоснование методов научного познания, но и методологические проблемы физики в контексте научного познания. Именно представление методологии в неразрывной связи с диалектикой позволяет продемонстрировать ученикам, что в основе методов познания лежат законы природы, а сами методы познания только тогда являются научно обоснованным, когда они отражают объективные закономерности окружающего мира.

Обобщение и систематизация учебного материала акцентировано осуществляются авторами [5] каждый раз после изучения отдельных разделов курса физики, или завершеного блока определенной совокупности знаний, с учетом того, что ученики имеют для этого соответствующую подготовку. Более того, в учебнике физики впервые последовательно реализована линия, которая иллюстрирует, что содержание обобщения является средством приобретения нового физического знания. Различные виды содержательных обобщений представлены в таком виде, какой позволяет отделить наиболее важный, основной материал, что имеет фундаментальное значение, от вспомогательного и представить его как некую когнитивную систему. При формулировании содержательных обобщений основное внимание уделено понятийному аппарату с учетом того факта, что в процессе обобщения понятийный аппарат достигает высокого достаточного уровня

абстракции, поскольку обобщение физических закономерностей приводит к пониманию более общих законов природы.

Едва ли не впервые в истории школьного учебника по физике в нем реализована методическая система эмпирических обобщений (обобщенных планов изучения отдельных видов физических понятий, обобщенных способов деятельности и т. д.), которые являются и средством обобщения и систематизации, и способом приобретения учащимися нового познавательного опыта изучения школьной физики, формирование у них соответствующих предметных компетенций [5]. Представление учебного материала в учебнике является простым отражением совокупности физических явлений, законов, понятий и методов. Здесь системно реализовано процедуры установления функциональных связей между отдельными структурными компонентами учебного материала, которые способствуют усвоению учениками физических понятий в их взаимосвязях и взаимодействиях, и формированию у учащихся системы общеобразовательных умений, интеллектуальных и специально-предметных умений.

Содержание и структура методической системы формирования учебно-познавательных умений учащихся обобщенного характера реализована в новом учебнике физики для 7-го класса. В качестве примера, представим методическую систему формирования учебно-познавательных умений обобщенного характера [5].

*Раздел 1. Физика как наука и теоретическая основа техники*

*§ 2. Экспериментальный и теоретический методы физики*

**Примеры теоретических обобщений в физике.**

При взаимодействии различные тела приобретают различные скорости.

- *Это научный факт.*

Вследствие обобщения отдельных знаний о физических тела и явлениях определяются научные понятия.

Одним из таких научных понятий является понятие физической величины. Знание о физической величине и способы ее измерения позволяют количественно оценивать однородные свойства различных тел.

Обобщая знания о различных свойствах определенного тела или явления, ученые устанавливают связи между ними (если таковые имеются!).

- *Установление связи между различными физическими свойствами тела (или явления) - это следующий уровень (форма) обобщение.*

Общую, устойчивую и повторяющуюся связь между физическими явлениями и свойствами физических тел называют законом физики. Каждый физический закон имеет четкое словесное определение и, как правило, выражается математически. Роль математики в физике является такой большой, что математику называют языком физики.

Путем дальнейшего обобщения физических законов получают физические теории.

Физическая теория не является простым обобщением физических законов. Потому физический закон дает ответ только на вопрос: что происходит? А физическая теория объясняет определенные явления и события, отвечая на вопрос: почему именно так они происходят?

Отличительной особенностью физической теории является ее возможность предвидеть и выявлять новые, ранее неизвестные факты и события и объяснять их. В этом заключается предсказательная (эвристическая) роль физической теории. Так, после создания теории молекулярного строения вещества стало возможным изготовление материалов (веществ) с заранее заданными свойствами. Например, в Украине в 60-70-е годы XX в. были разработаны способы изготовления искусственных камней – алмазов. Изготовление искусственных алмазов является высокотехнологичным процессом. Как следствие, искусственные алмазы значительно дешевле природных (потому что не требуют индивидуальной обработки), поэтому их широко используют в быту, технике и производстве.

Все физические теории в совокупности являются основой для объяснения любых природных явлений.

Общее, целостное описание природы на основе физических теорий называют физической картиной (образом) мира.

- *Физическая картина мира - самый высокий уровень обобщения физических знаний.*

Физическая картина мира, совместно с биологической, химической, географической и астрономической картинами мира, создают целостный образ мира, который называют единственной естественнонаучной картиной (образом) мира.

Естественнонаучная картина мира совместно с гуманитарной картиной мира создают единый образ реального мира, которым и пользуются современный человек и общество в целом.

*Это надо уметь.* Как выполнять наблюдения, опыты и другие экспериментальные задания (пример эмпирических обобщений).

Самостоятельное выполнение наблюдений, опытов и других экспериментальных задач (в общем случае – экспериментирование) является необходимой и очень важной частью изучения физики.

Чтобы экспериментировать успешно нужно:

- а) сформулировать цель опыта (наблюдение)
- б) выдвинуть гипотезу о существовании связей между явлениями, величинами и законами, что исследуются;
- в) четко определить, что именно нужно сделать для проверки гипотезы и достижения цели опыта;
- г) спланировать опыт, предусмотреть необходимые для этого приборы и материалы, продумать как фиксировать (записывать) результаты экспериментов;
- д) выполнять исследования согласно выработанному плану;
- е) математически обрабатывать добытые результаты и анализировать их, в частности на предмет точности измерений и достоверности полученного результата;
- э) делать общие выводы в целях экспериментирования.

*- Каждое из приведенных выше умений одинаково важны!*

Приведенный здесь перечень экспериментальных действий не надо запоминать. Ориентируйтесь на него, как на обобщенный план деятельности, при выполнении каждого экспериментального задания (наблюдение, опыта).

*Как выполнять учебный проект?* (На примере учебного проекта: определение средней скорости неравномерного движения)

*Примечание:* Обычно, определенный учебный проект выполняют все ученики класса, но каждый из них - по индивидуальному заданию. Такую задачу ученик получает у учителя. И желательно, чтобы ученик предложил собственный вариант индивидуального задания. В любом случае ученик составляет план (проект) выполнения задачи и согласовывает его с учителем.

Вследствие выполнения индивидуального задания определенного учебного проекта ученик должен подготовить отчет в двух формах: развернутый отчет о ходе выполнения и результате работы (в ученической тетради) и сокращенный вариант отчета - в виде реферата (или презентации другой формы).

Выполнение учеником каждого такого учебного проекта является отдельным видом учебной деятельности ученика и, соответственно, оценивается.

*Возможны варианты данного учебного проекта:*

1. Определите среднюю скорость своего движения по дороге: в школу; из школы; в школу и в обратном направлении.
2. Определите среднюю скорость своего движения автобусом: из своего населенного пункта в районный центр; дорогой в прямом и в обратном направлениях.
3. Определите среднюю скорость движения на велосипеде, проведенного вами путешествия за 30 минут?

*Примечание:* при выполнении данного экспериментального задания воспользуйтесь советами, предложенными выше.

*Раздел 2. Прямолинейное механическое движение*

*Это следует знать.* Что такое «язык» физических величин?

Мы уже знаем, что «физика начинается там, где осуществляют измерения». Поэтому, измерения физических величин и их дальнейшее использование является наиболее общим признаком познания природы средствами физики.

Без определенной (одной или более) физической величины нет и не может быть речи о каком-либо физическом явлении или физическом теле. Поэтому недаром утверждают, что языком физики является язык физических величин.

Отметим больше: полное знание о какой-либо физической величине тоже имеет много общего. Ибо оно предполагает:

1. Установление свойства, которое характеризует данная величина.
2. Определение физической величины; ее условное обозначение.
3. Формулу, что отражает связь данной физической величины с другими физическими величинами.
4. Единицу физической величины.
5. Прибор или способ измерения данной физической величины.

Приведенный перечень отдельных знаний о физической величине может быть обобщенным планом для подготовки ответов об определенной физической величине.

### *Раздел 3. Механические движения сложнее прямолинейный*

*Это следует знать.* Как объясняют физические явления?

Мы завершили изучение четырех видов механических явлений: равномерного прямолинейного движения, неравномерного прямолинейного движения (оба явления – в разделе 2), равномерного вращения материальной точки по окружности и механические колебания (оба явления - в разделе 3).

*–Заметили ли Вы, что изучение каждого физического явления мы осуществляли соблюдая одну и ту же последовательность рассуждений?* Сформулируем их как обобщенный план объяснения физического явления:

1. Выяснение внешних проявлений (признаков) явления.
2. Определение явления.
3. Условия, при которых данное явление происходит и наблюдается.
4. Связь данного явления с другими явлениями.
5. Помощь явления на основе уже известных научных знаний.
6. Примеры использования (или учета) этого явления на практике.

Согласитесь, это очень интересно! Физических явлений много, а объясняют их по одному и тому же (обобщенным) плану.

*- Используйте обобщенный план ответа о физическом явлении, выполняя следующие творческие задания.*

*Задача 1.* Привяжите небольшой грузик к одному краю нити, а другой ее край – возьмите в руку. Приведите грузик в более или менее равномерное вращение по круговой траектории.

Объясните наблюдаемый вами движение грузила соблюдая обобщенного плана ответа о физическом явлении.

*Задача 2.* Привяжите небольшой грузик к одному краю нити, а другой ее край – возьмите в руку. Приведите грузик в колебательное движение.

Объясните наблюдаемое вами движение грузика, соблюдая обобщенный план ответа о физическом явлении.

### *Раздел 4. Инерция и взаимодействие тел. Масса и сила*

Это надо уметь. О решении задач

Вы уже приобрели определенный опыт решения учебных физических задач. Скажем больше: будете решать физические задачи на протяжении всего дальнейшего изучения физики!

Умение решать задачи не приходит само собой, его нужно самостоятельно выработать и постоянно совершенствовать. Прежде всего следует осознать, что нельзя научиться решать задачи только наблюдая, как их решают учитель и одноклассники. Задачи следует решать самостоятельно, постепенно повышая их сложность. (Справедливо говорят: чтобы научиться плавать, надо лезть в воду и плавать!)

*В процессе решения задач вам полезны следующие советы:*

1. Внимательно прочитайте условие задачи; выясните, физическое явление положенное в её основу, какие величины даны, что нужно определить, какие данные можно взять из таблиц.

2. Обдумывая содержание задачи, сделайте необходимый схематический рисунок, чертеж.

3. Запишите сокращенно условие задачи. Переведите числовые значения величин, заданных в условии задачи, к одной системе единиц (чаще СИ).

4. Осознав, что надо найти, стройте последовательно логические рассуждения, отталкиваясь от неизвестного, связывая искомую величину с известными (через соответствующие закономерности и формулы).

5. Составьте уравнения в общем виде, разрешите его относительно искомой величины. Чтобы проверить правильность конечной формулы, выполните над наименованиями (символами) единиц величин, входящих в правую часть формулы.

6. Выполните необходимые вычисления, подставив в конечную формулу числовые значения величин. Помните правила действий над приближенными числами: точность конечного результата не может превышать точности исходных данных.

7. Запишите искомую величину в единицах, в которых она исчислена. Проанализируйте полученный результат: он достоверный или нет?

8. Подумайте, каким другим способом можно решить эту задачу. Оцените, какой вариант решения задачи является наилучшим.

9. А может Вы составите «свою» задачу, аналогичную уже развязанной? А может сложную? - Попробуйте. Это тоже интересно ... и полезно!

*Примечание.* Бесспорно, это лишь общие советы, которые необходимо соблюдать и которые следует творчески применять при решении отдельных задач.

#### *Раздел 5. Виды сил*

Это следует знать. Обобщенный план ответа о физическом законе

В пункте 2 сказано, что физический закон является одним из видов теоретических обобщений. Установленный физический закон всегда является средством приобретения новых знаний о других физических телах и явлениях. Чтобы знания определенного физического закона были достаточно полными необходимо знать:

1. Формулировка закона и его математическую запись.
2. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
3. Примеры применения (учет) закона на практике.
4. Условия и пределы применения закона.

Этот перечень знаний может быть является обобщенным планом ответа о любой физический закон. Придерживайтесь этого плана при подготовке к следующим урокам. Для начала, воспользуйтесь этим планом и дайте развернутый ответ о законе Гука (см. § 29).

#### *Раздел 6. Давление твердых тел, жидкостей и газов*

Это следует знать. О приборе, техническое устройство, установку

«*Остановись. Подумай. Иди дальше*». Так физике «шутят», когда нужно подвести итоги пройденного, должным образом оценить полученный при этом опыт и в определенной степени определиться относительно дальнейшего изучения физики.

Сделаем это и мы, подводя некий итог изучения многих приборов (технических устройств, установок). Однако, о каждом из приборов (техническое устройство, установку) мы говорили по следующему плану:

1. Назначение устройства (прибора, установки и т.д.).
2. Схема устройства.
3. Принцип действия устройства.
4. Правила работы с устройством (в том числе и безопасные условия пользования).

Указанный таким образом перечень знаний об определенном техническое устройство называют обобщенным планом ответа. Рекомендуем придерживаться такого плана при подготовке ответов о любой прибор, техническое устройство, лабораторную установку, а также о механизмах и машинах (которые вы будете изучать в следующем разделе).

В частности, воспользуйтесь предлагаемым нами планом ответа при выполнении следующего учебного проекта.

#### *Раздел 7. Работа. Энергия. мощность*

*Это интересно. Как углубляют свои знания по физике с помощью Интернета.*

Уважаемые друзья! Вы уже знаете, что при изучении физики приходится получать дополнительное информацию о тех или иных физические явления и физические тела,

углублять свои знания о физических опыты, физические приборы и различные технические устройства. Особая потребность в таких знаниях возникает при подготовке рефератов, выполнение учебных проектов и их презентаций. Кроме книг, надежным вашим помощником в этом может быть Интернет.

На сегодня существует много образовательных сайтов на которых можно получить необходимую информацию. Достаточно большой объем информации размещено в электронных энциклопедиях. Пользование информационными ресурсами такого типа упрощает поиск информации, потому что она там систематизированная по направлениям человеческой деятельности. Например: словарь, цитаты, новости физической науки и техники и другие. Такой поиск информации занимает относительно немного времени и усилий.

Вас интересует информация о выдающихся ученых-физиков (в том числе украинских) и их исследования? Ее можно быстро получить с помощью Интернета.

Считаем, что основным условием успешной реализации учебных, воспитательных и развивающих целей нового содержания обучения физике является внедрение в учебно-воспитательный процесс учебно-методических материалов на основе принципа преемственности и перспективности в конструировании содержания обучения на всех его уровнях: от уровня теоретического представления, - и дальше в направлении реальной деятельности обучения. Бесспорно, что исходным пунктом в таком процессе является постановка, достижение целей и конкретного содержания нововведений и построение моделей учебно-воспитательного процесса на единых методических принципах, в соответствии с современными достижениями теории и методики обучения физике в об

### **Заключение**

Новый учебник является определенной методической системой, которая должна стать исходным пунктом построения учителем собственной методической системы для работы в конкретном классе. Это вполне относится и к системе формирования у учащихся знаний, умений и навыков обобщенного характера, которая является основой для формирования у учащихся учебно-познавательных компетенций.

Дальнейшее исследование может быть рассмотрено с точки зрения подготовки будущих учителей в процессе изучения методики обучения физике на физических специальностях педагогического университета к формированию учебно-познавательных компетенций учащихся.

### **Примечания:**

1. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логіко-дидактичні основи. Київ: Генеза, 1996. 128 с.
2. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти: монографія. Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. 400 с.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. 2012. № 4. С. 2-8.
4. Фізика, 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів // Фізика та астрономія в сучасній школі. 2012. № 6. С. 2-13.
5. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика 7 кл.: підручник для загальноосвіт. навч. закл. Київ-Ірпінь: ВТФ «Перун», 2015. 256 с.

### **References:**

1. Lyashenko O.I. Formuvannya fizychnoho znannya v uchniv seredn'oyi shkoly: lohiko-dydaktychni osnovy. Kyiv: Heneza, 1996. 128 s.
2. Sharko V.D. Methodychna pidhotovka vchytelya fizyky v umovakh neperervnoyi osvity: monohrafiya. Kherson: Vydavnytstvo KhDU, 2006. 400 s.
3. Derzhavnyy standart bazovoyi i povnoyi seredn'oyi osvity // Fizyka ta astronomiya v suchasniy shkoli. 2012. № 4. S. 2-8.
4. Fizyka, 7-9 klasy. Navchal'na prohrama dlya zahal'noosvitnikh navchal'nykh zakladiv // Fizyka ta astronomiya v suchasniy shkoli. 2012. # 6. S. 2-13.

5. Shut M.I., Martynyuk M.T., Blahodarenko L.Yu. Fizyka 7 kl.: pidruchnyk dlya zahal'noosvit. navch. zakl. Kyiv-Irpin': VTF «Perun», 2015. 256 s.

УДК 530 (07)

**Учебник как методическая система формирования обобщенных учебно-познавательных компетентностей учащихся в процессе обучения физики в основной школе**

Марина Вадимовна Декарчук

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Украина  
Кандидат педагогических наук, доцент  
20300 ул. Тухачевского, 23, Умань  
E-mail: shuter@meta.ua

**Аннотация.** В статье представлена методика формирования обобщенных учебно-познавательных компетентностей учащихся в процессе обучения физики, которая разработана на основе проектно-технологического подхода, и реализованная в новом учебнике «Физика – 7» (авторы М.И. Шут, М.Т. Мартынюк, Л.Ю. Благодаренко, 2015 г.). Обоснована функция учебника как исходного пункта построения методической системы формирования обобщенных учебно-познавательных компетентностей учащихся в процессе обучения физики в основной школе.

**Ключевые слова:** проектно-технологический подход, государственный стандарт базового и полного среднего образования, учебная программа с физики, школьный учебник физики, методическая система обучения физики, обобщённые планы изучения физических понятий, учебно-познавательные компетентности учеников с физики.