

С.М. Андрущечкин

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ**

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$t = \frac{1}{H}$$



$$E = mc^2$$

Москва  
БАЛАСС  
2018

С. М. Андрюшечкин

**Дидактический комплекс  
проблемного обучения:  
теория, модель,  
практическая реализация**

Монография

Москва  
Баласс  
2018

УДК 373.3/.5

ББК 74.202.5

А 65

*Рецензенты:*

**Бунеев Р. Н.** – член-корр. РАО, д-р пед. наук, проф. (Москва)

**Дубенский Ю. П.** – д-р пед. наук, проф. (Омск)

**Андрюшечкин, С. М.**

**А 65** Дидактический комплекс проблемного обучения: теория, модель, практическая реализация : монография / С. М. Андрюшечкин. – М. : Баласс, 2018. – 151 с.

ISBN 978-5-906567-95-6

В монографии рассмотрена теоретическая концепция дидактического комплекса проблемного обучения (ДКПО), приведено описание модели ДКПО «Физика – 7–9», который используется при изучении курса физики основной школы в Образовательной системе «Школа 2100».

УДК 373.3/.5

ББК 74.202.5

ISBN 978-5-906567-95-6

© Андрюшечкин С. М., 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Глава 1	
РАЗВИВАЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ .....	6
1.1. Генезис и современное состояние развивающего обучения ..	6
1.2. Проблемное обучение в школе как оптимальное средство активизации учения школьников .....	13
1.3. УМК или ДКПО? .....	21
Глава 2	
КОНЦЕПЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА .....	24
2.1. Идея системности дидактического комплекса проблемного обучения. ....	26
2.1.1. Принцип единой образовательной цели .....	31
2.1.2. Принцип взаимосвязанных дидактических модулей .....	35
2.1.3. Принцип взаимодействия с определённой образовательной системой .....	40
2.1.4. Принцип ранжирования элементов системы дидактических средств .....	44
2.2. Идея технологичности обучения .....	48
2.2.1. Принцип педагогического проектирования образовательного процесса и планирования деятельности учителя .....	50
2.2.2. Принцип реализации личностно ориентированного образовательного процесса .....	54
2.2.3. Принцип обратной связи .....	58
2.3. Идея нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе .....	64
2.3.1. Принцип нравственного роста ученика .....	64
2.3.2. Принцип формирования регулятивных универсальных учебных действий .....	71
2.3.3. Принцип формирования познавательных УУД .....	75
2.3.4. Принцип формирования коммуникативных УУД .....	80

Глава 3	
МОДЕЛЬ ДКПО «ФИЗИКА – 7–9»	89
3.1. Абрис модели дидактического комплекса	89
3.2. Концептуально-нормативный блок модели ДКПО «Физика – 7-9»	91
3.2.1. Модуль системности	91
3.2.2. Модуль открытости	95
3.3. Информационно-технологический блок модели ДКПО «Физика – 7–9»	97
3.3.1. Организационный модуль	97
3.3.2. Модуль базовой информации	108
3.3.3. Модуль контроля	119
3.3.4. Модуль формирования повышенного уровня компетентности учащихся	121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
ПРИЛОЖЕНИЕ	131
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	138

## ВВЕДЕНИЕ

Кто мешает тебе выдумать порох  
непромокаемым?

*Козьма Прутков*

Одной из современных концепций образования, соответствующей запросам российского общества, требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), является концепция лично ориентированного развивающего образования – «система работы учителя и школы в целом, направленная на максимальное раскрытие и выращивание личностных качеств каждого ребёнка. При этом учебный материал выступает уже не как самоцель, а как средство и инструмент, создающие условия для полноценного проявления и развития личностных качеств субъектов образовательного процесса» [45, с. 3].

Педагогический опыт свидетельствует, что цели лично ориентированного образования успешно достигаются при использовании проблемного обучения. Педагогическая наука находит этому объяснение в том, что в процессе проблемного обучения при выполнении продуктивного задания (при разрешении учебной проблемы) ученик создаёт некий продукт когнитивной деятельности (обладающий определённой субъективной новизной), осваивая при этом не только предметное содержание, но и основы теории познания (приёмы и методы познавательной деятельности), а также развивая свой творческий потенциал. Таким образом, представляется актуальным провести анализ особенностей лично развивающего образования и условий практической реализации проблемного обучения.

# Глава 1

## РАЗВИВАЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Второй секретарь всё ходил за мной: «Какая теперь будет линия ЦК на сроки сева, линия ЦК на глубину пахоты, линия ЦК на культивацию?». Я терпел, обзлился, да и говорю: «Линия ЦК – думать! Думать о пользе дела. Вот такая теперь линия!»

*Из романа Г. Е. Николаевой  
«Битва в пути»*

### 1.1. Генезис и современное состояние развивающего обучения

Примем в качестве исходной методологической точки содержание философской категории «развитие», имея в виду, что это понятие характеризует:

- необратимое изменение;
- направленное изменение, приводящее к нарастанию определённых качеств; – неслучайное изменение.

«Только одновременное наличие всех трёх указанных свойств выделяет процессы развития среди других изменений» [148, с. 561].

На значимость раскрытия содержания понятия «развитие» применительно к психологическим процессам неоднократно указывал психолог и философ С. Л. Рубинштейн: «Развитие психики является для нас не только более или менее интересной частной областью исследования, но и общим принципом или методом исследования всех проблем психологии» [123, с. 91].

В педагогической психологии возможны различные трактовки понятия «развитие в процессе обучения», но в рамках данной работы, под развитием будем понимать прогрессивную дифференциацию – разделение, расширение, углубление и структурирование психических функций учащегося. Процесс же осуществления подобной прогрессивной дифференциации психических,

в первую очередь когнитивных, функций в учебной деятельности определим как развивающее обучение.

В исторической ретроспективе первой фигурой, стоящей в ряду основоположников развивающего обучения, традиционно называют великого древнегреческого мыслителя Сократа – создателя метода проблемного (майевтического) диалога.

Как самостоятельная отрасль знаний из системы философских взглядов педагогика впервые была выделена английским мыслителем Ф. Бэконом – родоначальником методологии опытной науки. Бэкон подвергает критике догматические методы преподавания, нацеленные на сообщение ученикам знаний «в готовом виде», без демонстрации движения мысли и формулирует идеологию развивающего обучения, созвучную нашему времени: «Знание же передаётся другим, подобно ткани, которую нужно выткать до конца, и его следует вкладывать в чужие умы таким же точно образом (если это возможно), каким оно было первоначально найдено» [48, с. 343]. По Бэкону освоение учеником научных знаний возможно только тогда, когда «ткань будет выткана до конца», когда ученику будет понятен метод познания и он научится им пользоваться, т.е. освоит, говоря современным языком, методологические подходы.

Чешский педагог Я. А. Коменский разрабатывает первую теорию обучения («Великая Дидактика» – «универсальная теория учить всех всему»). Коменский отмечает, что правильно учить юношество – это развивать у учеников способностей к анализу, пониманию природы вещей; он сетует на то, что учебники не нацеливают на использование, применение знаний, в итоге «ни один учебник фразеологии не учит способу искусно составлять и разнообразить фразы, а даёт только запутанную смесь фраз. Почти никто не преподаёт физику посредством наглядных демонстраций и экспериментов, но все преподают её путём чтения текстов Аристотеля или кого-нибудь другого» [78, с. 178]. Коменский предлагает использовать активный метод обучения: «Ничему не следует учить, опираясь только на один авторитет; но всему учить при помощи доказательств, основанных на внешних чувствах и разуме» [78, с. 180].



Немецкий педагог Ф. А. В. Дистервег предлагает дидактику развивающего обучения [60, с. 114–208]. Педагогическое кредо Дистервега ёмко выражает его крылатый афоризм: «Плохой учитель преподносит истину, а хороший – учит её находить».

Рассмотрение понятия «развивающее обучение» требует нахождения в «системе отсчёта» психологических знаний. В российской педагогической науке понятие «педагогическая психология» закрепилось благодаря трудам педагога и психолога П. Ф. Каптерева, где была предпринята попытка психологического обоснования процесса обучения и воспитания. Ученика, по мнению П. Ф. Каптерева, необходимо в первую очередь обучить искусству приобретения знаний, сформировать навыки саморазвития и самообучения. «Само развитие человека должно идти таким путём, чтобы у него по окончании воспитательного периода были силы и искусство самому, самостоятельно приобретать знания и приспособляться ко всякому жизненному положению» [72, с. 369].

Важный шаг в создании теоретического базиса развивающего обучения был сделан знаменитым психологом Л. С. Выготским. Одно из наиболее значимых понятий его культурно-исторической концепции – это понятие «зона ближайшего развития»: «обучение создаёт зону ближайшего развития, т.е. вызывает у ребёнка к жизни, пробуждает и приводит в движение целый ряд внутренних процессов развития, которые сейчас являются для ребёнка ещё возможными только в сфере взаимоотношений с окружающими и сотрудничества с товарищами, но которые, проделывая внутренний ход развития, становятся затем достоянием самого ребёнка» [54, с. 16]. Таким образом, процесс обучения должен быть направлен на активизацию процессов развития ученика (в том числе и когнитивного), приобретение учеником социального опыта.

В дальнейшем идеи Л. С. Выготского были развёрнуты в ряд полномасштабных концепций развивающего обучения:

- дидактическая система Л. В. Занкова;
- теория содержательного обобщения и формирования учебной деятельности Д. Б. Эльконина;
- теория развивающего обучения В. В. Давыдова [58, 67, 161].

В широком круге работ психологов и учёных-педагогов подвергнуты всестороннему анализу различные аспекты развивающего обучения и общая точка зрения по обсуждаемому вопросу сводится к тому, что развивающим обучением является только такое «правильное» обучение, где развитие является первостепенной целью, где «обучение забегает вперёд развития», являясь драйвером его роста.

При этом возникает основной вопрос: «Как организовать развивающее обучение, в чём принципиальное отличие подобного обучения от традиционного?». Психологическая наука предлагает искать ответ на этот вопрос в понятии репрезентативных когнитивных структур, связанных с семантической памятью. По теории канадского психолога Э. Тульвинга (Tulving) именно подсистема семантической памяти оперирует знаниями, отражающими социальный и культурный опыт человечества, т. е. общими знаниями о событиях, объектах, не несущими отпечатка личного опыта субъекта. Российский психолог Б. М. Величковский показал, что семантическая память связана с распределённым хранением информации в различных структурах коры головного мозга; причём семантические категории и знания не только «хранятся» в когнитивных структурах в различных областях коры, но «хранятся» там, где есть соответствующие средства обработки [52, с. 28–29].

Когнитивные структуры не только системы хранения знаний, но и средство познания. Благодаря когнитивным структурам человек извлекает информацию, именно эти структуры «ответственны» за анализ и синтез новых поступающих впечатлений и сведений. Чем больше развиты когнитивные структуры, тем больше возможности для получения, хранения и обработки информации имеет человек, «тем больше видит и понимает человек в окружающем мире и в самом себе» [155, с. 10].

Н. И. Чуприкова отмечает, что «развивающее обучение должно вести к формированию всё более и более внутренне расчленившихся и иерархически упорядоченных когнитивных структур» [155, с. 186]. Развивающим будет именно то обучение, что направлено на расширение и развитие данных структур – носите-

лей умственного развития. При репродуктивном же обучении используются лишь прежние структуры, идёт наращивание связей между уже имеющимися структурами. Такое обучение не ведёт к внутреннему развитию системы репрезентации знаний.

Таким образом, «зону ближайшего развития» Л. С. Выготского мы вправе трактовать как зону «ближайших возможностей дифференциации и интеграции когнитивных структур, непосредственно вытекающих из достигнутого актуального уровня их расчленённости и интегрированности» [155, с. 187].

Рассмотрение сущности *развивающего обучения* в рамках понятий психологической науки позволяет определить его как ***обучение, которое, действуя в зоне ближайшего развития, наращивает дифференциацию и интеграцию когнитивных структур, «надстраивая» всё новые и новые актуальные уровни развития.***

Организация развивающего обучения позволяет учащимся овладеть приёмами умственной деятельности. Это приводит и к качественно новому уровню усвоения знаний, и к развитию умственных возможностей учащихся. Как верно указывает И. С. Якиманская, школе следует сообщать ученикам не только научные сведения из тех или иных предметных областей научных знаний, но и законы организации познавательной деятельности. Своеобразие этих законов заключается в том, что они определяют не то, что должно быть усвоено, а то, как предметное содержание должно быть освоено, какова процедура приобретения знаний человеком. «Для усвоения должны задаваться две системы знаний: 1) о предметной действительности; 2) о содержании и последовательности осуществления умственных действий (операций), обеспечивающих овладение научными знаниями о предметной действительности» [164, с. 16–17]. А. В. Усова особо подчеркивала, что учителю важно обеспечить не только усвоение учеником предметного содержания, определяемого учебной программой, но и тех приёмов и методов, которые это усвоение обеспечивают, отдавая предпочтение тем из них, что способствуют продуктивной, творческой деятельности школьника [144, с. 64].

Подытоживая рассмотрение понятия развивающего обучения, приведём сравнение традиционного и развивающего обучения,

выполненное В.П. Суховым при рассмотрении системно-деятельностного подхода к развивающему обучению (таблица 1, дана в сокращении) [140, с. 104].

Таблица 1

<i>Традиционное обучение</i>	<i>Развивающее обучение</i>
Базируется на зоне актуального развития и принципе доступности	Опирается на зону ближайшего развития
Учащийся выступает в роли объекта педагогической деятельности учителя, когда «меня учат»	Учащийся действует как субъект собственной учебной деятельности («я учусь»)
Ориентировано на усвоение определённой суммы знаний	Нацелено на усвоение способов познания, как конечной цели учения
Развивает обыденное мышление, эмпирический способ познания и интеллектуальные способности	Развивает теоретическое мышление, теоретический способ познания и творческие способности
Решая частные, конкретно-практические задачи, учащиеся усваивают частные способы	На первый план выступают общие учебные задачи, решая их, учащиеся усваивают общие способы

Одним из существенных направлений развивающего обучения является *развитие личности ученика* в процессе обучения. Если использовать понятие «зона ближайшего развития» в качестве характеристики именно личностного развития, то это даёт возможность рассмотреть источники и движущие силы целостного процесса психического развития в плоскости развития личности. При таком подходе «с одной стороны, зона ближайшего развития касается эмоциональных и интеллектуальных процессов, а с другой – её развивающее значение связано с осознанием субъектом себя в качестве источника своего поведения и деятельности как оснований становления и развития личности» [86, с. 44]. Это высказывание отражает одну из важнейших сторон развивающего обучения – ориентация не только на усвоение учеником опреде-

лённой суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

Совершенно не случайно среди работ, посвящённых развивающему обучению в современной школе, особо выделяются исследования, в которых рассматривается *лично ориентированное обучение* и, более широко, *лично ориентированное образование*, сущность которого состоит в создании условий для целостного проявления, развития и самореализации всех участников образовательного процесса. «Лично ориентированный тип образования можно рассматривать, с одной стороны, как дальнейшее движение идей и опыта развивающего обучения, а с другой – как становление качественно новой образовательной системы» [125, с. 19].

Методологические и теоретические положения, определяющие сущность лично ориентированного образования, представлены в работах Е. В. Бондаревской, А. А. Леонтьева, В. В. Серикова, И. С. Якиманской и других авторов.

При организации лично ориентированного развивающего образования система работы отдельного учителя и образовательного учреждения в целом направлена на то, чтобы «трансформировать» различные предметные области в «образовательные полигоны», на которых осуществляется развитие личности в процессе решения первоначально продуктивных учебных задач, а затем, в дальнейшем, и жизненных задач. Как указывал А. М. Новиков, «это не означает, что роль знаний каким-либо образом принижается – просто они из основной и почти единственной цели образования становятся лишь компонентом, их главное назначение – быть средством, “оружием” деятельности» [106, с. 78].

Практическая реализация лично ориентированного образования требует создания определённых условий. «Факторами, определяющими возможность целенаправленного личностного развития в процессе обучения, являются алгоритм деятельности учителя, его личностные и профессиональные качества; учебники и пособия, написанные в рамках лично ориентированного подхода, формы и методы организации урочной и внеурочной деятельности; образовательная среда класса и школы в целом» [46, с. 15].

Синтез всех указанных выше факторов в горниле педагогической науки приводит к появлению качественно нового интегративного объекта – *лично ориентированной, развивающей образовательной системы*. В качестве примера такой образовательной системы, охватывающей все ступени школы, укажем Образовательную систему «Школа 2100» [107]. По результатам комплексной экспертизы (2005 г.) Президиум Российской академии образования определил её как лично ориентированную, развивающую образовательную систему нового поколения.

Р.Н. Бунеев обоснованно отмечает, что «основной механизм процесса лично ориентированного образования – собственная активность личности, включённой в образовательный процесс в качестве его субъекта и соавтора» [46, с. 194]. По этой причине необходимо выяснить, какие формы и методы учебной работы позволяют активизировать познавательную деятельность учащегося в основной школе.

## **1.2. Проблемное обучение в школе как оптимальное средство активизации учения школьников**

Педагогическая энциклопедия определяет активизацию процесса обучения как «совершенствование методов и организационных форм учебной деятельности, обеспечивающее активную и самостоятельную теоретическую и практическую деятельность учащихся во всех звеньях учебного процесса» [112, с. 16]. При этом, как особо подчеркивала Т.И. Шамова, уделявшая значительное внимание рассмотрению данного вопроса, «активизацию учения школьников мы трактуем не как усиление деятельности, а как мобилизацию учителем с помощью специальных средств интеллектуальных, нравственно-волевых и физических сил учеников на достижение конкретных целей обучения и воспитания» [156, с. 49].

Следовательно, активизация познавательной деятельности учащихся может быть достигнута только при целенаправленной педагогической деятельности учителя, использования им определённых средств.

Учёными-дидактами всесторонне рассмотрен процесс активизации учения, разработаны методы и формы обучения, способствующие его активизации, исследованы отдельные частные вопросы, связанные с активизацией учения. Так Н. М. Зверевой был рассмотрен вопрос об активизации мышления учащихся на уроках физики как ведущего познавательного психического процесса. Было показано, что «содержание и структура школьного курса физики создают условия для активизации мышления на всех этапах преподавания и практически при изучении каждой темы курса» [68, с. 111].

Учебно-познавательная деятельность учеников не может быть успешной без вооружения их системой умений и навыков учебного труда – эффективное овладение предметными знаниями находится в неразрывной связи с овладением интеллектуальными умениями (анализ, сравнение, синтез, систематизация, обобщение). Исследования А. В. Усовой и А. А. Боброва, убедительно показали, что именно уровень сформированности данных умений определяет качество и темп учебно-познавательной деятельности школьников и, как следствие, качество знаний учащихся по физике [142, с. 9].

Решая задачу активизации учения, учитель должен внутренне ответить на вопросы: «Какие действия ему нужно будет предпринять для организации соответствующей педагогической ситуации? Какие дидактические приёмы он использует? Как осуществит мотивацию учеников?». В качестве примера приведём ряд частных дидактических приёмов активизации, применяемых автором при проведении уроков физики, эффективность которых подтверждена педагогической практикой:

– «*Физическое литературоведение*». Использование фрагментов художественных произведений с целью анализа описанных там физических явлений и для создания неожиданных сравнений, параллелей, что позволяет воздействовать на эмоциональную сферу восприятия учащихся. Так отрывок из романа В. Гюго «Собор Парижской Богоматери», где описывается избрание толпой парижан главы шутов: «Из его разинутого рта вырывался вопль, который был не слышен не потому, что его заглушал общий шум,

а потому, что он выходил за пределы, воспринимаемые человеческим слухом, как это бывает, по Соверу, при двенадцати тысячах, а по Био – при восьми тысячах колебаний в секунду», является удачным началом к обсуждению вопроса о границах акустического диапазона;

– *«Использование учебных материалов с историческим или политехническим содержанием»*. Например, при изучении вопроса о теплообмене в природе и технике на уроке физики 8-го класса в качестве примеров практического применения теплового излучения рассматривают системы инфракрасного наблюдения и действие тепловизоров по обнаружению людей с повышенной температурой, например в аэропортах;

– *«Проектирование опыта учащимися»*. При разрешении определённой учебной проблемы ученики сами проектируют соответствующий эксперимент, к примеру, при обсуждении вопроса об отражении электромагнитных волн от поверхности металла [28, с. 199];

– *«Решение экспериментальных задач»*. Мощный эффект даёт решение проблемных экспериментальных задач. Так, например, ученикам может быть предложена задача – исследовать зависимость силы взаимодействия кольцевых керамических магнитов от расстояния между ними [19]. Или следующая экспериментальная задача: «Определить, используя жидкостный манометр, на сколько градусов изменилась температуры воздуха в теплоприемнике» [30]. Среди экспериментальных задач, связанных со сборкой, анализом и расчётом электрических цепей, особое место занимают задачи на исследование и (или) нахождение характеристик неизвестной электрической цепи – «чёрного ящика». Применение таких задач способствуют не только развитию практических навыков учеников, но и позволяют продемонстрировать значимость теоретических знаний для успешного анализа физических ситуаций [6, 29].

– *«Составление задач»*. Составление задач интересно ученикам, активизирует их знания, будит воображение и фантазию. Ещё больший интерес появится, если ученик, составляя физическую задачу, знает, что она в дальнейшем будет предложена для



решения кому-то ещё, например, одноклассникам. Таким образом дидактически целесообразно от приёма «Составим задачу» продвинуться к приёму «Составим сборник задач» [4].

Анализ педагогической практики показывает, что, несмотря на многообразие различных средств активизации учения школьников, *ключевыми средствами являются самостоятельная работа школьников и проблемное обучение*. Такой выбор обусловлен тем, что самостоятельная работа есть форма реализации познавательной активности, а проблемность является основой познавательной активности. «Создание проблемных ситуаций, их анализ, активное участие учеников в поиске путей решения поставленной учебной проблемы возбуждает мыслительную активность обучаемых и поддерживает глубокий познавательный интерес» [68, с. 3].

Большинство учёных – специалистов в области педагогики и дидактики – трактуют понятие «проблемное обучение» сходным образом, акцентируя, однако, внимание на различных аспектах проблемности и её роли в развитии учащихся. Один из авторов теории проблемного обучения физике в средней школе Р.И. Малафеев указывает на то, что «Проблемное обучение – это система развития учащихся в процессе обучения, в основу которой положено использование учебных проблем в преподавании и привлечение школьников к активному участию в разрешении этих проблем» [98, с. 3].

Центральным понятием проблемного обучения является понятие проблемной ситуации. Психологический анализ понятия проблемной ситуации был выполнен А. М. Матюшкиным. Он указывал на необходимость различать две грани этого понятия:

1) проблемная ситуация – учебное задание, характеризующееся определённой степенью трудности, обусловленной тем уровнем обобщения, которое необходимо совершить ученику для решения проблемы;

2) проблемная ситуация – характеристика психического состояния, возникающего у ученика при выполнении продуктивного задания, как состояние процесса мышления [99, с. 28–46]. Образно говоря, проблемная ситуация (хотя она конструируется и режиссируется учителем) – это в первую очередь вопрос, который дол-

жен быть задан учеником непосредственно самому себе (как разрешить противоречие, как осуществить переход от известных ему способов действия к новому способу, как совершить «открытие»).

В теории проблемного обучения были сформулированы основные требования к учебной проблеме, с учётом которых учитель может создать наиболее эффективные проблемные ситуации:

- учебная проблема должна быть непосредственно связана с изучаемым предметным материалом;

- в проблеме должны отражаться недостаточность и противоречивость информации, имеющейся в распоряжении ученика на момент формулировки проблемы;

- содержание проблемы должно «подсказывать» направление познавательному поиску;

- проблема должна быть посильна ученику;

- речевая формулировка проблемы должна содержать известные ученику понятия, на которые он может «опереться» при анализе проблемы;

- проблема должна вызывать положительную эмоциональную реакцию ученика [100, с. 187, 188].

Образовательный процесс в зависимости от конкретных условий его реализации может обладать различной «степенью проблемности» (уровнем проблематизации):

- *низкий уровень проблематизации образовательного процесса.* Проблемный подход применяется как единичный приём для привлечения внимания учащихся, их мотивации в рамках репродуктивного обучения по образцу, по известному алгоритму, общённому учителем;

- *средний уровень проблематизации.* Систематически создаются проблемные ситуации, осуществляется проблемное изложение учебного материала;

- *высокий уровень проблематизации.* Образовательный процесс по определённому учебному предмету осуществляется исходя из принципа проблемности, ориентирован на развитие интеллектуальной и личностной сфер учащихся;

- *повышенный уровень проблематизации.* Проблемное преподавание и проблемное учение реализуются в образовательном уч-

реждении по всем или большинству учебных предметов и ориентированы на формирование познавательной самостоятельности учащихся, усвоение ими научных понятий и способов деятельности в рамках динамичной и перманентной системы проблемных ситуаций.

Проблемное обучение, с одной стороны, можно отнести к классике дидактики, а, с другой стороны, и в настоящее время не иссякает поток исследований, которые вносят свой вклад в дальнейшее развитие теории проблемного обучения, как в общепедагогическом плане, так и применительно к методике преподавания конкретных учебных дисциплин. Это порождает закономерный вопрос: « Чем обусловлен такой устойчивый и неизменный теоретический и практический интерес к проблемному обучению?».

Ответ на этот вопрос дан психологами. Ими установлено, что *эффективность проблемного обучения обусловлена его согласованностью с законами психического, в частности, умственного познавательного развития*. «Обучение детей в школе есть вид практики. Чтобы быть успешной, оно, как всякая практика, должно соотноситься, отвечать объективным законам природы. Но каким именно? Очевидно, что речь должна идти о законах приобретения знаний и законах психического, в частности, умственного познавательного развития» [155, с. 4, 5]. Н. И. Чуприкова отмечает, что «в самой общей форме универсальный закон, о котором идёт речь, очень прост и состоит в том, что всякое развитие есть развитие некоторой исходной “примитивной” целостности и идёт в направлении от общего к частному, от целого к частям, от состояний и форм глобально-целостных к состояниям и формам всё более внутренне дифференцированным и иерархически упорядоченным» [154, с. 9].

При проблемном изложении, например курса физики в школе, учебный процесс как раз и разворачивается в логике теории умственного развития: перед учениками ставится проблема (либо они подводятся к самостоятельной постановке проблемы) – «знание о незнании», далее проблема «препарируется» – проводится анализ, а затем синтезируется новое знание. При этом особое значение при осуществлении проблемного обучения имеет такое по-

строение предметного содержания, которое позволяет раскрыть структуру знаний, что полностью отвечает принципу системной дифференциации. «Показать динамику и “внутренние пружины” развития важнейших идей и теорий крайне важно для развития физического мышления и творческих способностей учащихся» [98, с. 7, 8].

По мнению учёных, изучающих психологию творчества, рост творческих способностей учащихся проявляется в усилении таких признаков творческих способностей как:

- интеллект, способность к быстрому приобретению знаний;
- стремление к овладению обобщёнными умениями и навыками;
- гибкость мышления, отсутствие стереотипов;
- интуиция;
- интеллектуальное мужество, способность к анализу ситуации, кажущейся парадоксальной;
- независимость;
- способность к сотрудничеству и сотворчеству;
- способность к объективной самооценке, рефлексия.

Существенно и то, что роль проблемного обучения не ограничивается интеллектуальным развитием учащегося, но оно имеет первостепенное значение и в формировании мировоззрения учащегося, нравственных, эмоциональных сторон его личности – педагогически грамотное вовлечение ученика в разрешение проблемной ситуации не может не способствовать его личностному развитию.

Анализ практики преподавания физики в основной школе показывает, что проблемное обучение может быть реализовано при изучении нового предметного материала, при выполнении учениками фронтального эксперимента, при решении задач в классе и подготовке домашних заданий, а также во внеурочной работе по физике. Вполне очевидно, что не весь учебный материал может и должен быть изучен с помощью проблемного обучения, хотя бы по причине временных рамок, отведённых на рассмотрение учебного материала. Только часть предметного материала учебной дисциплины, только отдельные способы когнитивной дея-

тельности, специально предварительно отобранные учителем, могут стать объектом проблемного обучения. Но значимость этой части знаний и способов деятельности исключительно велика, т. к. именно она «позволяет сформировать особые структуры мышления. С их помощью все другие знания, усвоенные вне методов непосредственно проблемного обучения, пересматриваются, структурируются субъектом» [95, с. 52].

При изучении же учебного материала не в рамках проблемного обучения весьма важно, чтобы его изложение велось в соответствии с вопросами обобщённых планов изучения элементов научной системы знаний – явлений, величин, опытов, законов. Дидактическая значимость обобщённых планов изучения элементов научной системы знаний общеизвестна.

Обучение, в том числе и проблемное, будет протекать оптимальным образом, если учителю известны и учитываются при организации учебной деятельности индивидуальные особенности учащихся, уровень их творческих способностей, структура межличностных отношений в ученическом коллективе. «Когнитивная образовательная практика может осуществляться в лично-ностно ориентированной образовательной парадигме, если она строится на основе всесторонней диагностики личности школьника» [89, с. 97]. По этой причине учителю в сотрудничестве со школьным психологом необходимо проводить работу по изучению учеников и ученического коллектива. Таким образом, учитель неизбежно соприкасается с вопросами дифференциальной психологии, предметом которой, как известно, является «объективное количественное исследование индивидуальных различий в поведении» [3, с. 5].

Завершая обсуждение вопроса о возможных путях организации активной учебно-познавательной деятельности учащихся, приведём обширную цитату из работы С.Л. Рубинштейна, где рассматривается проблема развития мышления: «Результаты наших исследований в плане воспитательном, педагогическом говорят о том, что неверно думать, будто помощь учителя ученику может заключаться только в сообщении ему готовых ответов или решений, что всякая педагогическая работа должна сводиться к

прямому *научению и тренировке*, к обучению в узком смысле этого слова. Существует и другой, конечно более трудный, но и более плодотворный путь – путь *руководства самостоятельной мыслительной работой учащихся*. В отличие от прямого научения, это путь *воспитания*, путь собственно *развития* самостоятельного мышления. Это и путь формирования *умственных способностей учащихся*» [118, с. 209].

Как созвучно нашему времени приведённое выше утверждение о том, что продвижение по пути развития самостоятельного мышления учащихся, по пути формирования его интеллекта, требует от учителя организации активного учебно-познавательного процесса – в форме проблемного обучения.

### 1.3. УМК или ДКПО?

Для успешного применения проблемного обучения в практике педагогической деятельности учителю необходимо располагать дидактическим «инструментарием» – не отдельными разрозненными дидактическими материалами, а дидактическим комплексом проблемного обучения (ДКПО). Под дидактическим комплексом мы будем понимать *систему дидактических средств*, содержащую определённые элементы, обладающую структурой и иерархией.

В дидактике общепринятым является термин «учебно-методический комплекс» (УМК). При общей распространённости этого термина, в основных нормативных документах (Закон об образовании, ФГОС) содержание этого термина не раскрывается. Если же следовать традиционному определению, то: «учебный комплекс представляет собой систему дидактических средств обучения по конкретному предмету (при ведущей роли учебника), создаваемую в целях наиболее полной реализации воспитательных и образовательных задач, сформулированных программой по этому предмету и служащих всестороннему развитию личности учащегося. Учебному комплексу, создаваемому для учащихся, соответствует учебно-методический комплекс, включающий в себя

помимо учебного комплекса целенаправленный комплекс пособий для учителя данного предмета» [69, с. 215].

В условиях современного субъект-субъектного образования и при использовании учителем в качестве основного метода проблемного обучения выскажем предложение о замене термина «учебно-методический комплекс» термином «дидактический комплекс проблемного обучения». Обоснуем данную точку зрения. *Во-первых*, сошлёмся на мнение В. В. Краевского, А. В. Хуторского, которые, рассматривая статус методики по отношению к дидактике, указывали: «методика связана с дидактикой единством объекта, который является деятельностью обучения. Методика выделяет в этом объекте то, что специфично для обучения данному учебному предмету, дидактика же рассматривает в нём общие связи, характерные для обучения любому предмету» [87, с. 74]. Следовательно, если оперировать понятием «дидактический» взамен понятия «учебно-методический», то тем самым мы подчёркнём стремление анализировать комплекс с более общих теоретических позиций и шире, нежели в рамках конкретного учебного предмета. *Во-вторых*, использование термина «комплекс», а не «система» при описании системы дидактических средств обучения вполне оправданно: «понятия “комплекс” и “система” ... близки в том смысле, что и то и другое представляет собой определённую совокупность компонентов, специфически взаимодействующих друг с другом. Когда речь идёт о некой целостности, целом и частях, понятия “комплекс” и “система” употребляют как синонимы» [36, с. 249]. *В-третьих*, обучение – это процесс взаимодействия учителей и учеников, тогда как учение – познавательная деятельность ученика. По этой причине слово «обучение» лучше характеризует предназначение и «направленность» комплекса. *В-четвёртых*, введение в составе термина прилагательного «проблемный» указывает на основной метод обучения, «заложенный» в комплекс.

Анализ научной литературы по теме проектирования и применения личностно развивающих дидактических средств позволяет выделить работы, в которых рассмотрено проектирование и методика реализации личностно-адаптированной, развивающей

системы обучения физике в средней школе [31]; проведено исследование теоретических основ учебно-методического комплекса по физике [33]; предложена модель педагогической системы развивающего обучения (на содержании курса физики 7-го класса) [116]. Однако в этих и подобных работах мы не обнаруживаем концепции системы дидактических средств применительно к проблемному обучению и описания разработанной на основе такой концепции модели дидактического комплекса проблемного обучения по курсу физики основной школы. По этой причине представляется актуальным теоретическое рассмотрение данного вопроса и далее попытка практической реализации результатов теоретического осмысления.



## Глава 2

# КОНЦЕПЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Даёшь эту общую эту теорию ...

*Из песни В. С. Высоцкого  
«Марш студентов-физиков»*

Рассмотрение психолого-дидактических аспектов проблемного обучения демонстрирует широкие возможности использования проблемного обучения при организации активной учебно-познавательной деятельности школьников. При этом проблемное обучение, вероятно, является оптимальным способом реализации развивающего образования, так как согласно исследованиям современных психологов, проблемное обучение отвечает принципу системной дифференциации, объективным законам психического развития.

Однако, взглядевшись в педагогическую практику образовательных школ, лицеев и гимназий, мы не обнаружим повсеместного использования проблемного обучения. Почему? Как нам кажется, тому есть ряд причин. *Во-первых*, от учителя требуется специальная целенаправленная подготовка к каждому занятию – ему необходимо выделить в предметном материале центральные «узловые» учебные проблемы, продумать формы и методы их предъявления учащимся, а также способы организации работы учеников по усвоению знаний. *Во-вторых*, попытки применения проблемного обучения неизбежно приводят учителя к необходимости кардинальным образом изменить содержание, метод и стиль его педагогической деятельности. Это выражается в том, что учителю нужно будет не внешне разнообразить, «украсить» формы работы с учащимися во время урочной и внеурочной работы, а научить учеников общим принципам анализа изучаемого явления, снабдить их рекомендациями методологического плана. *В-третьих*, при использовании проблемного обучения учителю нужно не просто хорошо знать свой предмет, но уметь организовывать его проблемное изложение, уметь создавать проблемные ситуации. *В-четвёртых*, учитель ставит себя в психологически

дискомфортную ситуацию. Он уже не «царь горы», который единолично ведёт дидактический монолог, а один из равноправных участников интеллектуального диалога (в котором не просто необходимо достойно участвовать, но и организовывать диалог, направлять его в нужное русло).

Таким образом, успешное применение проблемного обучения требует и определённой квалификации педагога, и преодоления определённых трудностей. При этом возникающие затруднения – «проблемы» проблемного обучения – следует преодолевать созданием дидактических комплексов, которые являлись бы практическим средством реализации проблемного обучения.

Недопустимо оставлять учителя «один на один» с педагогическими затруднениями, и по этой причине не вызывают одобрения призывы такого рода: «В настоящее время необходима целенаправленная творческая *работа учителя по созданию новой системы обучения школьников* (курсив наш. – С. А.), учитывающей их индивидуальные особенности и отвечающей потребностям общества в воспитании гуманистически ориентированной личности» [53, с. 3]. Нет, учителю должен быть предоставлен комплекс дидактических средств, которые он адаптирует к конкретному образовательному процессу в конкретном учебном кабинете при проведении занятий с конкретным классом.

Подчеркнём: *не набор* дидактических средств, созданных различными авторами в рамках различных учебных программ и различного видения их реализации, *а комплекс* взаимосогласованных средств, созданных либо одним автором, либо авторским коллективом в рамках единого педагогического подхода. Это актуализирует ситуацию теоретического осмысления принципов создания средств проблемного обучения.

В основу предлагаемой нами теоретической концепции дидактического комплекса проблемного обучения положен следующий постулат: *реализация развивающего образования на основе проблемного обучения требует создания специального комплекса дидактических средств*. По мнению автора, подобный дидактический комплекс проблемного обучения по предмету общеобразовательной школы необходимо создавать на основе трёх основ-

ных идей, соответствующих целям развивающего образования, запросам и потребностям субъектов развивающего обучения – учащегося, учителя, образовательного учреждения и общества. По нашему мнению, это:

- *идея системности дидактического комплекса;*
- *идея технологичности обучения;*
- *идея нравственного и умственного развития ученика средствами учебного предмета.*

Каждая из идей разворачивается и конкретизируется в совокупность принципов построения ДКПО.

## **2.1. Идея системности дидактического комплекса проблемного обучения**

Выясним, что такое «система» и, в частности, педагогическая или дидактическая система, в чём заключается сущность системного подхода? Рассмотрению данных вопросов посвящены труды большого числа авторов; только различных определений такого многогранного сложного понятия как «система», отражающих различные аспекты идеи системности, в научной литературе насчитывается несколько десятков. Философский Энциклопедический Словарь определяет систему как «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определённую целостность, единство» [148, с. 610].

В каком случае можно трактовать набор, множество некоторых элементов как систему? Необходимо установление определённых связей, отношений между этими элементами. В этом случае свойства некоторого элемента множества могут быть описаны только с учётом характера и типа его взаимодействия с другими элементами данного множества. Следовательно, наличие взаимодействия элементов приводит к возникновению качественно новых интегративных свойств системы, которые не сводятся к сумме свойств отдельных элементов. «Наличие связей и отношений между элементами системы и порождаемые ими интегративные, целостные свойства системы обеспечивают относительно самостоятельное,

обособленное существование, функционирование (а в некоторых случаях и развитие) системы» [127, с. 84]. Таким образом, систему отличает от несистемы её целостность, находящее свое выражение в существовании у системы новых характеристик, которых нет и не могло быть у составляющих систему элементов. Как подчёркивал В.Г. Афанасьев, систему, исходя из сказанного, следует определить «как совокупность объектов, взаимодействие которых вызывает появление новых интегративных качеств, не свойственных отдельно взятым образующим систему компонентам» [36, с. 19].

По мнению Ф.Ф. Королёва, одного из пионеров системного подхода ещё советской педагогики, педагогическая система – это «комплекс элементов, находящихся во взаимодействии, это множество объектов вместе с отношениями между объектами и их атрибутами. ... С помощью отношений система объединяется в одно целое» [83, с. 109]. К вопросам, естественно возникающим при рассмотрении такого рода определений «общего плана», относятся, например, следующие: «Необходимо ли в комплексе элементов выделять ядро педагогической системы? Всякие ли отношения, имеющие место между отдельными элементами, превращают совокупность взаимодействующих элементов в педагогическую систему?».

В.П. Беспалько определяет понятие педагогической системы следующим образом: «Любые процессы, протекающие в определённых условиях, в совокупности с этими условиями, называются системами. В системах различаются элементы – объекты и их взаимодействия, т.е. структуры и функции. Системы, в которых осуществляются педагогические процессы, называются педагогическими системами» [40, с. 25]. В данном определении настаивает, что первостепенным является не элементный состав системы и её структура, а процессы. При этом не оговаривается единая «направленность» этих процессов к определённой цели, на достижение которой и должно быть направлено функционирование системы (если это именно система, а не конгломерат элементов, среди которых «бурлят» процессы).

Применительно к системам дидактических средств (дидактическим комплексам), приемлемым, на наш взгляд, может являть-

ся следующее рабочее определение: *дидактический комплекс – это выполняющее определённую роль в образовательном процессе и направленное на достижение установленной цели структурно упорядоченное множество взаимосвязанных элементов – средств обучения*. В этом кратком определении подчеркивается, что понятие системы дидактических средств, как и в случае системы любой природы, предполагает такие понятия, как *элемент, структура, иерархия*.

Под *элементом* системы понимается минимальная структурообразующая единица системы. «Всякая система обладает определённым набором компонентов. ... Компоненты системы в философском понимании – это те структурные единицы, взаимодействие которых и вызывает, обеспечивает присущие системе качественные особенности» [36, с. 21]. Элемент системы обладает функциональной специфичностью, т. е. выполняет в составе системы определённую, только ему присущую роль (в противном случае возникает вопрос об избыточности элемента в составе данной системы). Для системы дидактических средств важным является определение оптимального числа входящих в неё элементов и предметного «наполнения» каждого из них. Применительно к ДКПО, как дидактической системе, элементами системы являются отдельные дидактические пособия. Устанавливать в качестве элементов дидактической системы более мелкие компоненты, например отдельные разделы или параграфы учебника, нецелесообразно, так как «теряется» та конкретная дидактическая функция, выполняемая тем или иным элементом – средством обучения.

Второй характерный признак системы состоит в том, что система является не механическим соединением составляющих её частей, а есть совокупность взаимодействующих, взаимосвязанных, взаимозависимых элементов. При изучении любой системы необходимо определить как её состав, так и *структуру*. Состав – совокупность, набор элементов, компонентов, входящих в систему; структура – способ взаимодействия элементов. «Структурой системы называют связь и взаимодействие между элементами, благодаря которым возникают новые интегративные свойства системы, отсутствующие у её элементов» [124, с. 277]. Таким об-

разом «выявить структуру объекта – значит упомянуть его части и способы, с помощью которых они вступают во взаимоотношения» [121, с. 267]. Добавим, что этап выделения отдельных блоков, модулей системы, установления их «функциональных обязанностей» работающих на общую цель системы, превращение отдельных элементов в единый ансамбль, «исполняющий» единую (желательно гармоничную) «мелодию» является неизбежным при формировании дидактической системы.

Структура ДКПО должна задаваться, в частности, тем, что все элементы системы – дидактические пособия – следует практически реализовать в рамках требований определённой программы по учебному предмету с учётом единого тематического планирования учебного материала, все элементы должны быть содержательно ориентированы на использование проблемного метода обучения в качестве основного, что и будет обуславливать способ взаимодействия элементов дидактического комплекса.

Третий признак, характеризующий дидактический комплекс как целостную систему, – *иерархичность*. Иерархичность – характеристика системы, описывающая соподчинение элементов, что выражается в определении их размерности (большой или меньший элемент), установления уровневости и значимости для обеспечения функционирования системы. «Следствием иерархичного строения системы является возможность последовательного включения систем более низкого уровня в системы более высокого уровня» [127, с. 85].

Иерархичность ДКПО выражается в том, что его элементы системны. Например, учебник структурирован по разделам, параграфам, имеет иерархизированный материал (в виде основного и дополнительного материала), состоит из отдельных взаимосвязанных элементов (текст учебника, аппарат усвоения, иллюстративный материал и т. д.). В свою очередь сам ДКПО входит, как элемент, в более широкую систему – образовательную систему.

Зададимся вопросом – чем обусловлено применение системного подхода при рассмотрении вопросов, связанных с разработкой дидактического комплекса, не является ли данью некоторой методологической моды попытка «рядиться в тогу системности»

при построении теоретической концепции ДКПО. «В чём же конкретно состоит и выражается методологическая природа системного подхода, что именно несёт он в себе?» [162, с. 218].

Применительно к педагогике системный подход, по мнению Ю. А. Конаржевского, это «методологическая ориентация в научном познании объективной действительности и практике управления сложными системами» [79, с. 49]. Ведь только в рамках системного подхода при рассмотрении вопроса о том, что из себя должен представлять дидактический комплекс по некоторому учебному предмету, естественным образом возникают вопросы не только об элементном составе комплекса, подчинённости одних элементов другим, их субординационных связях, необходимости координации их содержательного наполнения и взаимовлиянии элементов. Возникают вопросы об обязательном наличии единой образовательной цели у всех элементов системы и о том, как эта образовательная цель должна быть учтена в номенклатуре элементов комплекса и в их содержательном наполнении; о взаимодействии дидактического комплекса с внешней образовательной средой и их взаимном влиянии друг на друга; о том, какой – открытой или закрытой – является система. Именно в «системных исследованиях не только выявляются связи и отношения элементов, но и специально выделяются те из них, которые являются системообразующими, т. е. обеспечивают свойства целостной системы» [83, с. 110].

Таким образом, системный подход даёт возможность выявить всё многообразие характеристик системного объекта, его интегративные качества, а не только свойства и параметры, присущие отдельным элементам системы.

Идея системности ДКПО может быть выражена через основные системные принципы (целостности, структурности, взаимозависимости системы и среды, иерархичности), характерные для любой, в том числе и дидактической, системы, а также через характер взаимоотношений системы и среды. Это позволяет отразить системный характер ДКПО через ряд принципов:

- *принцип единой образовательной цели;*
- *принцип взаимосвязанных дидактических модулей;*

- принцип взаимодействия с определённой образовательной системой;
- принцип ранжирования элементов системы дидактических средств.

### **2.1.1. Принцип единой образовательной цели**

В логический словарь-справочнике понятие цели определено следующим образом: «Цель – то, что представляется в сознании и ожидается в результате определённым образом направленных действий» [80, с. 662]. Представляет интерес также следующее определение: «цель – результат поведения функционирующей системы, достигаемый с помощью обратных связей» [134, с. 401].

Для системы индикатором её целостности является наличие единой цели, достижению которой подчинён как выбор компонентов системы, так и ориентация функций этих компонентов. Отчётливо выраженный и реалистичный социальный заказ общества, сформулированный на языке педагогических терминов, и становится той целевой установкой, под которую создаётся определённая образовательная система, формирующая в свою очередь необходимые ей комплексы дидактических средств обучения.

В случае дидактического комплекса проблемного обучения целостность определяется наличием единой цели системы – являться средством организации проблемного обучения, направленного на развитие творческих способностей учащихся, формирования универсальных учебных действий. При этом можно рассчитывать на своеобразный мультипликативный эффект, когда наличие целостности дидактической системы приведёт к качественному улучшению составляющих её элементов, ввиду того, что «необходимостью и реальной возможностью станет тогда обоснованное распределение дидактических функций между компонентами комплекса с чёткой ориентацией на непременно осуществление функционально-целевого назначения каждого из компонентов» [69, с. 224].

*Для реализации принципа единой образовательной цели, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*



- ориентация элементов системы дидактических средств на определённую концепцию обучения;
- предметное единство элементов системы дидактических средств;
- оптимальность состава ДКПО.

Ориентация элементов системы дидактических средств на определённую концепцию обучения

Необходимость условия ориентации всех элементов системы дидактических средств на определённую концепцию обучения для реализации принципа единой образовательной цели выглядит вполне очевидной. Действительно, если концепция образования – это единый замысел, определяющий основные черты образовательного процесса, то в соответствии с принятой идеологией (системой идей и взглядов) образования и должна выстраиваться конструкция дидактического комплекса. Темой обсуждения может быть только то, какой именно концепции образования следует отдать предпочтение.

В настоящее время общепринятой является точка зрения о приоритете лично ориентированного развивающего образования, что нашло своё отражение не только в работах большого числа учёных, но и в нормативных документах. Так, в статье федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», в которой определяются основные понятия, используемые в законе, указано, что «общее образование – вид образования, который направлен на *развитие личности* (курсив наш. – С. А.) и приобретение в процессе освоения основных общеобразовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для жизни человека в обществе, осознанного выбора профессии и получения профессионального образования» [66]. В основу ФГОС основного общего образования положен, как известно, системно-деятельностный подход, который обеспечивает «формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; ... активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся» [147].

Будучи солидарными с такой позицией, мы считаем необходимым при создании дидактических комплексов ориентироваться на практическое воплощение личностно ориентированного развивающего образовательного процесса.

Предметное единство элементов системы дидактических средств

Дидактами сделан вывод, что « наиболее логической последовательности изложения материала можно добиться, лишь сохранив предметный подход при конструировании системы естественнонаучного образования в среднем и старшем звене школьного образования» [163, с. 69].

Такая ситуация представляется вполне естественной, ведь не случайно в процессе развития науки из единого корня естествознания сформировались отдельные современные научные дисциплины – физика, химия, биология и т. д. При этом, при ретроспективном взгляде на историю науки и при рассмотрении науки сегодняшнего дня, мы без труда обнаружим примеры как процесса дифференциации, так и процесса интеграции научных знаний. Отражением этой тенденции интеграции в науке является появление курса «Концепции современного естествознания» в системе высшего образования. Сущность такого подхода декларируется как обобщающий подход к изложению естественнонаучного материала на уровне концепций – основополагающих идей и системы взглядов. «Не может быть истории человека, которая исключала бы историю его интеллектуальной борьбы и интеллектуальных достижений. И не может быть истории идей, которая бы исключала историю научных идей. ... Дело в том, что науке можно учить как увлекательнейшей части человеческой истории – как быстро развивающемуся росту смелых гипотез, контролируемых экспериментом и *критикой*. Преподаваемая таким образом, т. е. как часть истории “естественной философии” и истории проблем и идей, она могла бы стать основой нового свободного университетского образования, цель которого (там, где оно не может готовить специалистов) было бы готовить, по крайней мере, людей, *которые могли бы отличить шарлатана от специалиста*» [117, с. 327, 328].

На уровне же основного общего образования в школе в рамках предметной области «Естественно-научные предметы» отдельно изучается физика, биология, химия. «Это служит первой ступенью познания Природы, без которой невозможно перейти к осознанию её как единой целостности, к поиску более глубоких связей между физическими, химическими и биологическими явлениями» [128, с. 50, 51]. Разделение на отдельные учебные предметы наблюдается и для других предметных областей основного общего образования.

В такой ситуации естественным условием реализации принципа единой образовательной цели является предметное единство элементов системы дидактических средств. При этом, конечно же, не умаляется значение межпредметных связей. «Являясь эквивалентом межнаучных связей, межпредметные связи по отношению к процессу обучения выступают как важное дидактическое условие, способствующее повышению научности и доступности обучения, систематизации знаний, усилению познавательной деятельности учащихся, развитию их познавательного интереса и позволяющее эффективно развивать диалектический способ мышления, формировать научное мировоззрение» [63, с. 50].

#### Оптимальность состава ДКПО

Один из создателей теории оптимизации педагогического процесса Ю.К. Бабанский приводит следующее общее определение оптимизации процесса обучения как управления, «которое организуется на основе всестороннего учёта закономерностей, принципов обучения, современных форм и методов обучения, а также особенностей данной системы, её внутренних и внешних условий с целью достижения наиболее эффективного (в пределах оптимального) функционирования процесса с точки зрения заданных критериев» [37, с. 57]. Процесс обучения оптимален, если при минимальных экономических и временных затратах и минимизации используемых дидактических средств и ресурсов достигается максимально возможный результат развития познавательных способностей учащихся и овладения ими необходимыми компетенциями. При этом акцентируем внимание на том, что

«провозгласить важность этого способа оптимизации не столь сложно. Важно, чтобы имелись реальные возможности для его применения на практике» [38, с. 31].

Попытка использовать идею оптимизации при рассмотрении вопроса об оптимальности состава ДКПО с очевидностью не приведёт нас к некому перечню универсального оптимального состава системы дидактических средств для различных учебных предметов. Во-первых, по причине специфики предметов из различных предметных областей, ориентированных с учётом общих требований Стандарта образования на решение существенно различных задач. Во-вторых, состав ДКПО может быть оптимален (или не оптимален) только «здесь и сейчас», для конкретного педагогического процесса – «наилучший для имеющихся сегодня условий, для данного этапа, вариант обучения с точки зрения его эффекта и затрат времени школьников и учителей» [38, с. 3]. Нельзя не учитывать индивидуальные различия и разный педагогический опыт учителей, использующих систему дидактических средств, их предпочтения тех или иных форм и методов преподавания, особенности того или иного класса, реальные познавательные возможности учеников.

По этим причинам можно наметить только некоторые необходимые (но не достаточные) основания для выполнения условия оптимальности элементного состава системы дидактических средств:

- все стороны преподавательской деятельности учителя и учёбы школьника должны быть обеспечены дидактическими пособиями, входящими в состав ДКПО;
- должно отсутствовать дублирование дидактических функций различными элементами ДКПО.

### ***2.1.2. Принцип взаимосвязанных дидактических модулей***

К высокому уровню целостности системы приводит не только наличие единой цели, но и наличие сформированной структуры, что проявляется «относительным единством реагирования всех составных частей системы на внешние и внутренние воздействия. ... предполагает ... преобладание устойчивости внутренних связей над внешними» [79, с. 19]. Таким образом, системный

характер дидактического комплекса следует отразить не только через принцип единой образовательной цели, но и через принцип взаимосвязанных дидактических модулей.

*Для реализации принципа взаимосвязанных дидактических модулей, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

- программа по предмету должна являться структурирующим элементом дидактического комплекса;
- разделение ДКПО на отдельные дидактические модули;
- открытый характер ДКПО.

*Программа по предмету должна являться структурирующим элементом дидактического комплекса*

Учебная программа по предмету – это прообраз, проект, если угодно, модель учебного процесса по конкретному учебному предмету. В программе отражено предметное содержание, которое должно быть включено в учебный предмет, развёрнуто в учебнике и дидактических средствах, а также те требования, которым должна удовлетворять организация учебного процесса по предмету. «Учебные программы мы рассматриваем как средство фиксации содержания образования на уровне учебного предмета и как руководящий документ для учебного процесса. Это две функции программы» [139, с. 154].

В настоящее время, исходя из действующих нормативных требований, учреждения образования «разрабатывают образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и с учётом соответствующих примерных основных образовательных программ» [66]. При этом «практика работы школы достаточно убедительно выявила необходимость трёх составных частей в программе: концептуальную, планируемые результаты обучения и содержание курса» [55, с. 116].

Учитель, ориентируясь на государственный образовательный стандарт и базисный учебный план школ Российской Федерации, составляет на основе типовой учебной программы рабочую программу. Таким образом, рабочая программа учителя – это его индивидуальный «навигатор» по организации образовательного процесса по преподаваемой дисциплине, который учитывает все

известные педагогу «подводные камни» – от уровня текущих познавательных возможностей конкретного контингента учеников до материально-технической обеспеченности учебного кабинета. В случае лично ориентированного образования в основу программы по любому учебному предмету должны быть положены педагогические и дидактические принципы развивающего образования:

– *лично ориентированные принципы* (принцип адаптивности, принцип развития, принцип комфортности);

– *культурно ориентированные принципы* (принцип картины мира, принцип целостности содержания образования, принцип систематичности, принцип ориентировочной функции знаний, принцип опоры на культуру как мировоззрение и как культурный стереотип);

– *деятельностно ориентированные принципы* (принцип обучения деятельности, принцип управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации, принцип перехода от совместной учебно-познавательной деятельности к самостоятельной деятельности ученика, принцип формирования потребности в творчестве и умений творчества). «Наше обучение не просто развивающее – оно призвано обеспечить у школьника готовность к дальнейшему развитию» [93, с. 217].

Принципы развивающего образования находят своё практическое воплощение в основных содержательно-целевых линиях развития учащихся средствами учебного предмета. Ясно, что, несмотря на то, что все учебные предметы будут в этом случае ориентированы на реализацию «идеологии развития», основные линии развития учащихся для разных учебных предметов будут различны и будут отражать специфику предмета, его дидактические возможности.

Линии развития учащихся средствами учебного предмета, сформулированные в программе, а также распределение разделов учебной дисциплины по классам (годам обучения) с установлением часов, отводимых на их изучение, при условии организации изучения учебного курса на основе деятельностного подхода

и использовании в качестве основного метода проблемного обучения, очевидно, определяют как элементный состав ДКПО, так и конкретное предметное наполнение отдельных элементов комплекса – дидактических пособий, характер их дидактического взаимодействия.

Таким образом, программа, конкретизирующая требования соответствующего Стандарта образования, будет являться элементом, определяющим структуру ДКПО.

#### Разделение ДКПО на отдельные дидактические модули

ДКПО рассматривается нами как система дидактических средств по определённому учебному предмету. Под учебным предметом, как отмечал И. Я. Лернер, понимают «педагогически адаптированное содержание основ какой-либо отрасли деятельности (физика, история, литература, музыка). ... учебный предмет всегда является искусственной конструкцией, приспособленной к нуждам обучения» [96, с. 18]. Учебный предмет не равнозначен сумме знаний, умений, навыков некоторой предметной области, подготовленных для педагогической трансляции «учитель – ученик» (освоение которых определяют как предметный результат), а включает также содержание деятельности по достижению личностных и метапредметных результатов. Учтём также что, процесс обучения – один из элементов целостного педагогического процесса – тоже сложное многогранное понятие, включающее преподавание и учение. Таким образом, налицо полифония задач, которые требуют своего решения в процессе обучения, организуемого с использованием системы дидактических средств. Это делает необходимым подразделение ДКПО на отдельные подсистемы – дидактические модули, «ответственные» за те или иные элементы учебного предмета и отражающие определённые компоненты процесса обучения.

#### Открытый характер ДКПО

Современное общество характеризуется открытостью и информационной прозрачностью. Одним из институтов общества является образование, которое с точки зрения социологов представляет «вид человеческой практики по передаче и усвоению культурного опыта; одна из форм социализации и воспитания

человека, протекающая в целостно-ориентированной и методически организованной среде обучения; социальный институт, предназначенный для сохранения и передачи в режиме обучения достижений поколений, основ цивилизации, сложившегося институционального устройства общества» [105, с. 208].

В условиях информатизации и глобализации открытого общества, в процессе преобразования его социальных институтов формируется открытое образование. «Открытое образование – это саморегулирующаяся открытая социальная система, динамично реагирующая на актуальные изменения, происходящие в социуме, и обеспечивающая благодаря высокой вариативности и избыточности многообразие и альтернативность путей становления личности в современном обществе». [109, с. 41, 42]. В нашей стране с 90-х годов XX века ведётся модернизация национальной системы образования, направленная на «развитие образования как открытой государственно-общественной системы» [82].

В широком спектре понятий, касающихся открытого образования, условно можно выделить две точки зрения – общепедагогическую и информационно-технологическую. В общепедагогическом плане концепция открытости образования анализируется как современная педагогическая реальность, принцип организации образовательного пространства, фактор, характеризующий влияние социума на образовательную систему. «Если следовать формуле «образование = обучение + воспитание», то открытое образование – это «непрерывное, инновационное, дистанционное обучение + воспитание социально активной личности, способной к адаптации в постоянно меняющемся и непредсказуемом мире в условиях быстро растущих объёмов информации» [88, с. 111].

В информационно-технологическом плане открытое образование может быть рассмотрено как дистанционное образование, организованное в информационной образовательной среде на основе компьютерных технологий.

Синтез педагогических и информационных технологий определяют как информационные технологии обучения. Для того чтобы информационные технологии являлись эффективным инструментом в работе учителя, они должны изначально констру-



ироваться и реализовываться в рамках определенной педагогической концепции и тогда её применение служит организации открытой обучающей среды [7].

Применительно к ДКПО открытость образования мы будем трактовать как открытость дидактического комплекса в его содержательном плане и элементном составе. Открытый характер системы дидактических средств обеспечивает включение дополнительных элементов, создаваемых непосредственно учителем (сборники составленных учениками вопросов и задач, подборка докладов учащихся о жизненном пути и научных достижениях знаменитых учёных, краеведческие материалы, примеры лучших проектных работ школьников и т. д.).

Это даёт возможность «тонкой настройки» дидактического комплекса проблемного обучения под запросы, потребности, педагогические вкусы конкретного учителя.

### ***2.1.3. Принцип взаимодействия с определённой образовательной системой***

В.Г. Афанасьев при рассмотрении вопроса о разграничении системы и среды отмечал, что в первую очередь необходимо выработать критерий, на основании которого можно было бы включать (или не включать) тот или иной объект в состав системы. В качестве такого критерия им было вполне обоснованно предложено взять степень участия элемента в формировании системных свойств комплекса. Для нас же, в рамках рассматриваемой задачи, когда элементный состав дидактического комплекса очерчивается достаточно однозначно, первоочередным является рассмотрение взаимодействия ДКПО с образовательной системой и условий эффективности такого взаимодействия.

*Для реализации принципа взаимодействия с определённой образовательной системой, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

- опора на технологии, положенные в основу образовательной системы;
- учёт в содержательном наполнении элементов ДКПО принципов образовательной системы;

– отсутствие пересечения содержательного наполнения, текстовая и наглядная совместимость элементов различных ДКПО.

Опора на технологии, положенные в основу образовательной системы

В качестве примера технологий, положенных в основу образовательной системы, укажем те технологии, которые являются базисом Образовательной системы «Школа 2100» (подробное изложение технологий приведено на сайте Образовательной системы: <http://www.school2100.ru>):

- технология проблемного диалога;
- технология продуктивного чтения;
- технология оценивания учебных успехов;
- технология проектной деятельности;
- технология организации преемственности между начальной и основной ступенями образования.

Опора при разработке отдельных элементов дидактического комплекса именно на базовые педагогические технологии «своей» образовательной системы позволит ученикам избежать психологического дискомфорта, возникающего при предъявлении им «разнонаправленных» дидактических требований на уроках по различным учебным дисциплинам и, в итоге, будет способствовать более успешному достижению целей образовательного процесса.

Учёт в содержательном наполнении элементов ДКПО принципов образовательной системы

Вновь в качестве примера принципов образовательной системы, которые находят своё отражение в содержательном наполнении элементов системы дидактических средств, обратимся к Образовательной системе «Школа 2100».

Одним из таких общих принципов является *принцип минимакса*. Реализация этого принципа обусловлена существенным изменением требований к современному образованию и образованному человеку. Действовавший ранее посыл к энциклопедичности образования – сообщение каждому человеку всех важнейших знаний – в наше время неэффективен; главное, чему следует учить, – умению находить, осваивать и использовать новую ин-

формацию для решения возникающих проблем, т. е. информационной культуре. В соответствии с принципом минимакса в учебниках и учебных пособиях приведены задания, которые могут быть предложены ученикам и которые они при желании могут выполнить (максимум). В то же время основные важнейшие понятия (минимум – стандарт образования и требования учебной программы) должны быть освоены всеми учениками. Учащийся должен (под руководством учителя) освоить минимум, но может узнать и максимум. Принцип минимакса позволяет решить ряд дидактических проблем. Во-первых, все ученики разные, но нельзя ориентироваться ни на «слабого», ни на «сильного» ученика, и с помощью этого принципа практически осуществляется индивидуализация – с помощью учителя каждый ученик определяет свой максимум. Во-вторых, принцип минимакса ставит ученика в ситуацию выбора информации, оценки её важности, т. е. ученик приучается выполнять те действия, которые необходимо совершать при решении любой (первоначально учебной, а затем жизненной) проблемы.

Другим существенным принципом, во многом определяющим внутреннее содержание элементов ДКПО, является *принцип опоры на продуктивные задания*. Продуктивным называется задание, которое ученик не может выполнить, используя только память, по известному ему алгоритму; здесь требуется «включать мышление», самостоятельно «прокладывать путь по интеллектуальной целине», применять имеющиеся знания в новой (или изменённой) ситуации. Для выполнения продуктивного задания вся необходимая для решения информация в тексте, например учебника, имеется, но прямого ответа нет – информацию необходимо преобразовать, выделить то главное, что «работает» на решение, и получить новый интеллектуальный продукт (поэтому задания такого типа и называют продуктивными).

Таким образом, выполнение продуктивных заданий, как и применение принципа минимакса, учит ученика тому, что требуется в современной динамичной жизни от каждого человека – умение парировать жизненные вызовы, решать возникающие проблемы.

*Отсутствие пересечения содержательного наполнения, текстовая и наглядная совместимость элементов различных ДКПО*

Соблюдение принципа взаимодействия ДКПО по некоторому учебному предмету с определённой образовательной системой (элементом которой он по замыслу является) подразумевает его взаимодействие и с аналогичными элементами – ДКПО по другим учебным предметам. Таким образом, естественным является условие отсутствия пересечения содержательного наполнения элементов различных ДКПО.

Рассматривая оптимизацию текстовой совместимости базового комплекта учебников средней школы мы видим проблему, не изжитую до настоящего времени. Авторы многих школьных учебников, «отягощённые» собственным субъективным осмыслением научного содержания того или иного учебного предмета, но не обладающие солидным опытом реальной педагогической работы с учениками, делают основной упор при разработке учебников и учебных пособий на содержание учебной информации, но не на форму её изложения. По этой причине недооцениваются вопросы, связанные с доступностью письменной речи учебника, его соответствия возрастным особенностям восприятия информации той категории учеников, которым предназначена учебная книга. И уж совсем на периферии внимания авторов учебников остаются вопросы сохранения единства информационного пространства, согласованности предметных языков в учебниках, используемых в классе в рамках одного учебного года [73, с. 5]. Разрешением обозначенной проблемы является совершенствование учебного текста «не одного или нескольких пособий, а именно текстов всего комплекса учебной литературы, рассматриваемых в качестве многоуровневой, достаточно сложной системы и обладающих всеми её атрибутами» [73, с. 5].

Аналогичные вопросы возникают и при анализе учебной наглядности – иллюстративный материал, содержащий значительную по объёму информацию, представленную в разнообразных формах (рисунки, фотографии, графики, схемы, таблицы и т. п.), должен служить основой определённых продуктивных заданий (анализ характера изменения величины по особенностям её функ-

циональной зависимости от некоторого параметра, сравнение величин, проведение сравнения, позволяющего установить сходство и различие между объектами, абстрагирование по выделению свойств и связей предмета и т. д.).

Текстовая и наглядная совместимость элементов определённого дидактического комплекса наиболее легко, практически «в режиме автопилота», достигается в случае, если комплекс разрабатывается стабильным, неизменным на протяжении всех лет работы авторским коллективом.

Проблема же текстовой, наглядной и содержательной совместимости дидактических комплексов по различным предметам существенно сложнее и может быть разрешена только путём организации творческого сотрудничества различных авторских коллективов при условии, что все они воспринимают создаваемые ими дидактические комплексы как подсистемы некоторой образовательной системы с её определённой и чётко выраженной педагогической направленностью на достижение тех или иных образовательных задач.

#### ***2.1.4. Принцип ранжирования элементов системы дидактических средств***

Принцип ранжирования элементов системы дидактических средств отражает наличие приоритетов – «пирамиды» целей и задач, подчинительных связей, неравенство элементов, т. е. иерархичность системы.

*Для реализации принципа ранжирования, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

- учёт центральной роли учебника в системе дидактических средств;
- иерархичность элементов методического обеспечения образовательного процесса;
- ранжирование предметного содержания в элементах ДКПО, обеспечивающих выполнение требований ФГОС на базовом уровне и на повышенном уровне.

*Учёт центральной роли учебника в системе дидактических средств*

Проанализируем ряд высказываний специалистов в области учебного книгоиздания, касающихся роли учебника – учебного издания, содержащего систематическое изложение учебной дисциплины:

– *Д.Д. Зуев*: «Учебник является основой. Он ядро учебного процесса, модель учебного предмета» [69, с. 214];

– *В.Г. Бейлинсон*: «Учебник интегрирует и программирует функции средств обучения, а его система функций носит базовый характер. Поэтому учебник называют лидером учебной литературы. Вокруг учебника группируются все другие учебные издания, и учебник координирует их функциональное использование» [39, с. 21].

Как нам кажется, является преувеличением утверждения «учебник – модель учебного предмета», «учебник координирует функциональное использование всех других учебных изданий». Не умаляя роль учебника, следует всё же признать, что роль «координатора», задающего структуру системы дидактических средств, играет учебная программа. По этой причине нам ближе известная точка зрения В. В. Краевского о двоякой функции учебника, который выступает и как одно из средств обучения, и как часть программы деятельности обучения.

Таким образом, при создании учебника ключевой является задача точного расчёта взаимодействия учебника с другими элементами дидактической системы, установления необходимого функционального соотношения «учебник – элементы ДКПО». Дидактические функции учебника, планируемого к использованию в личностно ориентированном развивающем образовательном процессе, должны быть оптимальным образом реализованы с учётом наиболее полного использования связей учебника с системой дидактических средств. «Одной из основных функций учебной книги следует считать руководство познавательной деятельностью учащихся, в ходе которой на разных уровнях в соответствии с целями обучения и программой учащиеся, усваивая учебный материал, развиваются и воспитываются» [56, с. 24].

Решением данной задачи является, по нашему мнению, признание за учебником роли не структуроопределяющего элемен-

та, а центрального элемента ДКПО. Это обусловлено не только тем, что для учебника характерна наибольшая полнота дидактических функций, но и тем, что именно на учебник «закрывается» наибольшее число координационных связей – связей, необходимых для согласования действия элементов одного уровня в системе.

*Иерархичность элементов методического обеспечения образовательного процесса*

Иерархичность элементов дидактического комплекса, выполняющих роль методической поддержки образовательного процесса, обусловлена в первую очередь степенью детализации путей достижения целей и задач образовательного процесса, требований ФГОС в том или ином элементе комплекса:

– *в программе по предмету* указаны принципы личностно ориентированного развивающего образования, на которых программа базируется, указаны основные линии развития учащихся средствами предмета, изложено содержание учебного предмета с указанием бюджета времени по каждой предметной теме;

– *в методических указаниях для учителя* излагают методику преподавания на основе деятельностного подхода с использованием проблемного обучения, приводят конкретные предложения по организации учебных занятий, даются рекомендации по организации факультативных занятий и проектной деятельности учеников;

– *сценарии уроков* содержат указания на то, какие универсальные учебные действия предлагается формировать на каждом из этапов урока;

– *тематическая тетрадь* к учебнику конкретизирует уровень требований к ученику по усвоению предметного содержания.

Такое методическое обеспечение способствует организации эффективной работы учителя и познавательной деятельности учеников.

*Ранжирование предметного содержания в элементах ДКПО, обеспечивающих выполнение требований ФГОС на базовом уровне и на повышенном уровне*

Реализация личностно ориентированного развивающего об-

учения требует безусловного учёта когнитивных возможностей учащихся и в этой связи необходимо ранжирование предметного содержания в используемых при организации образовательного процесса дидактических средствах.

Практически это может быть реализовано следующим образом:

- двухуровневый характер изложения предметного материала в учебнике (учебник содержит материал обязательный для освоения «всем и каждому» и дополнительный материал);

- наличие элемента дидактического комплекса, позволяющего проверить усвоение учащимися базовых понятий в рамках ФГОС;

- организация двухуровневой системы контроля (базовый уровень и повышенный уровень);

- включение в состав комплекса элементов – дидактических пособий для организации занятий повышенного уровня и проектной деятельности учащихся.

Подводя итог рассмотрения идеи системности в качестве одного из базовых положений теоретической концепции ДКПО, следует отметить, что предложенная автором реализация данной идеи через ряд принципов построения дидактического комплекса и условий их реализации позволила учесть все основные системные принципы.

Это наглядно отражено в таблице 2.

Таблица 2

<i>Основные системные принципы</i>	<i>Принципы построения дидактического комплекса</i>
Принцип целостности	Принцип единой образовательной цели
Принцип структурности	Принцип взаимосвязанных дидактических модулей
Принцип взаимозависимости системы и среды	Принцип взаимодействия с определённой образовательной системой
Принцип иерархичности системы	Принцип ранжирования элементов системы дидактических средств



## 2.2. Идея технологичности обучения

При рассмотрении ДКПО как системы необходимо выяснить, какое новое интегративное качество возникает благодаря взаимодействию элементов комплекса. По нашему мнению, *применение комплекса позволяет придать проблемному обучению качество завершённой педагогической технологии.*

Уточним, какое содержание вкладывает педагогическая наука в данное понятие. Некоторые авторы указывают на то, что термин «педагогическая технология» может трактоваться двояко:

– во-первых, как рецептурно заданный способ организации педагогического процесса: совокупность заранее определённых этапов деятельности учителя, ученика и их взаимодействия, ориентированной на достижение высокого, а в идеале оптимального, результата;

– во-вторых, как обозначение отрасли педагогической науки: изучение средств и методов проектирования, преобразования и практического функционирования педагогических систем [90, с. 182].

Отдельные исследователи выделяют три принципиально различных подхода к понятию «педагогическая технология»:

– в первом подходе (В.В. Гузеев, М.В. Кларин, В.А. Сластенин) педагогическая технология представляется как жёстко алгоритмизированный набор дидактических и воспитательных операций, приводящий к нужному результату (результатам);

– во втором подходе (В.М. Монахов, М.А. Чошанов) педагогическая технология – это научно обоснованный способ проектирования гибкого взаимодействия субъектов образовательного процесса, нацеленного на достижения требуемых педагогических результатов;

– в третьем подходе (В.П. Беспалько, Г.К. Селевко) предприняты попытки синтеза первых двух подходов. [101, с. 90].

При этом часто наблюдается, как нам кажется, совершенно избыточный «процесс терминологического дробления»: разделяют понятия педагогическая технология и технология обучения, дают определения понятий образовательная технология, педагогиче-

ская технология, технология самообразования, как, например, в [94, с. 47, 48].

Нам ближе всего точка зрения В. П. Беспалько и его представление о педагогической технологии как о «систематическом и последовательном воплощении на практике заранее спроектированного учебно-воспитательного процесса. Поскольку описание любого учебно-воспитательного процесса представляет собой описание некоторой педагогической системы, то, естественно, что педагогическая технология – это проект определённой педагогической системы, реализуемый на практике» [41, с. 5, 6]. Однако при этом сложно согласиться с его же полемически заострённым высказыванием: «Хорошая, научно обоснованная технология обучения и воспитания – это и есть педагогическое мастерство» [41, с. 3]. Тут мы склонны к иной точке зрения, что для реализации любой, даже детально проработанной, безукоризненно научно обоснованной, тщательно алгоритмизированной педагогической технологии, необходимо её «принятие» учителем. Технологию, предназначенную (и пригодную) для «массового употребления» нужно «в какой-то мере сделать авторской, учесть особенности личности обучающихся, коллектива, условий обучения и личностных свойств и возможностей самого педагога» [132, с. 23].

Наиболее продуктивным представляется подход, когда в качестве исходного определения принимается определение, широко известное в педагогической среде и принятое многими учеными. Это позволит на базе такого определения провести как теоретический анализ содержания рассматриваемой научной категории, так и рассмотрение практического «наполнения» понятия. В качестве подобного определения в данном случае может выступать определение, предложенное ЮНЕСКО (1986 г.): «*Педагогическая технология* – это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учётом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования» [130, с. 15].

Для целей нашей работы, посвящённой рассмотрению концепции дидактического комплекса, примем в качестве рабочего

следующее, более узкое определение педагогической технологии: *«Педагогическая технология – оптимальная организация совместной деятельности учителя и учащегося по достижению заранее спроектированных целей педагогического процесса, реализуемого на основе определённой дидактической системы»* [24, с. 78]. В данном определении особо подчеркиваются основные принципы построения педагогической технологии:

- наличие отчётливо сформулированных и принятых участниками целей педагогического процесса;
- создание определённого дидактического инструментария, имеющего системный характер, в соответствии с целевой установкой;
- ориентация деятельности учителя-технолога на организацию делового сотрудничества с учащимися.

Педагогическая деятельность в этом случае удовлетворяет определённым методологическим требованиям – критериям технологичности. Если рассматривать в едином образовательном процессе преподавание – специальную профессиональную деятельность учителя –, то в качестве основания классификации принципов технологичности преподавания естественно выбрать сферы профессиональной деятельности учителя и выделить:

- *принцип педагогического проектирования образовательного процесса и планирования деятельности учителя;*
- *принцип реализации личностно ориентированного образовательного процесса;*
- *принцип обратной связи.*

### ***2.2.1. Принцип педагогического проектирования образовательного процесса и планирования деятельности учителя***

*Для реализации принципа педагогического проектирования образовательного процесса и планирования деятельности учителя, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

- разработка поурочного планирования, которое позволяло бы достигнуть личностные, метапредметные и предметные результаты, запланированные программой учебного предмета;

– разработка плана внеурочной деятельности по предмету, который бы органично сочетался с планом учреждения образования;

– разработка и последующая реализация плана развития и совершенствования предметного кабинета.

Разработка поурочного планирования, которое позволяло бы достигнуть личностные, метапредметные и предметные результаты, запланированные программой учебного предмета

Поурочное планирование выполняют на основе тематического планирования с указанием основных видов деятельности учащихся и планируемых результатов (предметных, метапредметных и личностных). Например, подобное тематическое планирование по разделу «Введение в физику» будет выглядеть следующим образом (таблица 3):

Таблица 3

<i>Тема урока</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Основные виды учебной деятельности учащихся: (Н) – на необходимом уровне, (П) – на повышенном уровне, (М) – на максимальном уровне</i>
Что изучает физика	1	Различать способы познания природы (Н), оперировать пространственно-временными масштабами мира (П)
Физические величины и их измерения	1	
Практическая работа «Измерительные приборы. Проведение измерений»	1	Определять цену деления измерительного прибора (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П). Применять метод рядов (М)
Повторение и обобщение материала. Самостоятельная работа по теме «Измерения физических величин»	1	Применять полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П)

Далее непосредственно в поурочном планировании конкретизируют объём домашнего задания (подразделяя его на обязательное и дополнительное).

В поурочном планировании следует использовать идею укрупнения дидактических единиц. В этом случае в том или ином изучаемом разделе выделяют отдельные относительно самостоятельные учебные модули, рассмотрение которых, как правило, завершается контролем знаний учащихся в виде самостоятельной работы. Изучение же всего раздела завершает тематический контроль. Педагогическая практика свидетельствует, что выполненное таким образом «крупноблочное» поурочное планирование эффективно «работает» на достижение запланированных программой результатов.

*Разработка плана внеурочной деятельности по предмету, который бы органично сочетался с планом учреждения образования*

Не вызывает сомнения утверждение, что усвоение (освоение, присвоение) учеником теоретических знаний, методов интеллектуального труда и приемов практической работы возможно только в процессе его активной деятельности (самостоятельной или под руководством учителя). Нельзя научиться плавать, стоя на берегу и созерцая, как другие осваивают различные стили плавания. Поэтому первостепенной задачей учителя и является, образно говоря, задача обустройства «мест купания» – от тихой мелководной заводи к глубоководному бассейну, а затем и к реке со своенравным течением. При этом дополнительные возможности для деятельности учащихся предоставляет их работа вне урока, за пределами класса, в результате чего и создаётся столь необходимая развивающая среда.

Анализ соответствующей психолого-педагогической литературы позволяет выделить идеи и принципы образования учащихся во внеклассной работе. К основным идеям относятся:

- идея развития ученика в процессе его активной познавательной деятельности;
- идея предоставления ученику максимально возможного свободного выбора форм и средств самореализации под педагогическим руководством учителя;

– идея пробуждения и стимулирования внутренней потребности ученика к занятию творческой и продуктивной познавательной деятельностью.

Среди основных принципов организации образования учащихся в рамках внеклассной работы, выделяют:

– принцип учёта интересов и познавательных потребностей учащихся;

– принцип создания педагогом «ситуации успеха»; принцип предоставления ученику возможности самовыражения и самореализации;

– принцип согласованности педагогических воздействий в классной и внеклассной работе;

– принцип паритета субъектов внеклассного образования; принцип оптимального соответствия используемых педагогических средств и возможностей ученика в рамках внеклассной работы [74, с. 19–22].

Предложим далее следующее терминологическое уточнение. Так как в педагогической литературе «под внеклассной работой понимается необязательные, добровольные, специально организованные занятия вне урока, цель которых способствовать развитию познавательных интересов, творческих способностей, углублению и расширению знаний, удовлетворению и обеспечению разумного отдыха школьников» [74, с. 15], то, по нашему мнению, при рассмотрении данного вопроса более удачным является термин «внеурочная деятельность по предмету», которая не сводится только к обучению и не направлена на достижение исключительно предметных результатов.

В условиях современной школы роль и значение внеурочной деятельности только возрастает. Это акцентировано в ФГОС: «Основная образовательная программа основного общего образования реализуется образовательным учреждением через урочную и внеурочную деятельность... В целях обеспечения индивидуальных потребностей обучающихся в основной образовательной программе основного общего образования предусматриваются:

– учебные курсы, обеспечивающие различные интересы обучающихся, в том числе этнокультурные;

– внеурочная деятельность» [147].

### *Разработка и последующая реализация плана развития и совершенствования предметного кабинета*

Предметный кабинет – структурный элемент школьного пространства, который предназначен для проведения уроков, факультативных занятий, осуществления внеурочной работы. Это накладывает определённые требования к оборудованию кабинета, среди которых, в первую очередь, требование способствовать осуществлению специфической деятельности учителя и учеников по учебному предмету [59, с. 32, 33].

При разработке плана развития и совершенствования предметного кабинета учитель-заведующий предметным кабинетом должен исходить из основной цели своей деятельности. В современных условиях – это деятельностный подход, и по этой причине формируемый учителем учебно-материальный базис предметного кабинета должен обеспечивать реализацию такого подхода.

Так если, например, учитель физики готов ограничиться объяснительным репродуктивным способом изучения некоторого физического явления, то ему будет достаточно проиллюстрировать своё объяснение показом явления в демонстрационном эксперименте. Если же учитель планирует организовать активную познавательную деятельность учащихся с опорой на самостоятельный учебный эксперимент, то необходим комплект лабораторного оборудования для учащихся всего класса.

Иными словами, целевая установка проектируемого учителем учебно-познавательного процесса и определяет вектор развития предметного кабинета.

#### ***2.2.2. Принцип реализации личностно ориентированного образовательного процесса***

*Принцип реализации личностно ориентированного образовательного процесса, по нашему мнению, находит своё практическое воплощение при выполнении следующей совокупности условий:*

– проведение работы по изучению познавательных способностей учащихся;

- разработка примерных сценариев уроков развивающего обучения;
- создание дидактического обеспечения дополнительных занятий повышенного уровня.

Проведение работы по изучению познавательных способностей учащихся

Это условие полностью перекликается с классическим высказыванием К. Д. Ушинского: «Если педагогика хочет воспитывать человека во всех отношениях, то она должна прежде узнать его тоже во всех отношениях» [146, с. 15]. Учителю, приступающему к работе с новым учебным классом, должны быть доступны результаты диагностики учащихся по определению примерного уровня творческих возможностей и познавательных способностей каждого ученика.

Особый интерес для учителя-предметника представляет *диагностика уровня развития интеллекта*, так как развитие отдельных составляющих структуры интеллекта определяет успешность овладения школьниками теми или иными учебными предметами. Среди большого числа определений интеллекта, разработанных психологами, два определения встречаются наиболее часто. «Во-первых, интеллект описывается как способность пользоваться абстрактными понятиями и иметь дело с абстрактными отношениями. Во-вторых, интеллект представляется в виде способности адаптироваться к новым ситуациям или учиться на собственном опыте, что фактически объединяет интеллект и способность к обучению. ... В нашей культуре интеллект традиционно связывался со школьным обучением» [3, с. 484].

В. Н. Дружинин в работе «Психология общих способностей» [61] отмечает: «Анализ всех доступных нам литературных данных по проблеме взаимосвязи уровня развития познавательных способностей и успешности обучения в школе по различным учебным предметам показал, что для определения профиля обучения и определения уровня, на котором будет проводиться обучение, достаточно диагностики трех типов интеллекта: вербального, математического и пространственного» [61, с. 262]. В частности, успешность обучения физике определяется уров-



нем пространственного и формального (числового) интеллекта, то есть способностью оперировать мысленными пространственными образами, схемами, моделями реальности и способность к интеллектуальной деятельности в математике.

В рамках рассматриваемых задач для диагностики структуры интеллекта может быть использован тест Р. Амтхауэра [61, с. 276–281], школьный тест умственного развития (ШТУР) [122, с. 160–183].

Только обладая соответствующей информацией, учитель имеет возможность «запустить» образовательный процесс на уровне, адекватном уровню способностей учащихся.

#### Разработка примерных сценариев уроков развивающего обучения

Разработка сценариев уроков для реализации развивающего обучения существенно отличается от написания поурочных планов:

– поурочный план: планирование работы учителя – цели урока (обучающие, воспитательные, развивающие), оборудование и раздаточные материалы к уроку, вопросы учителя при проверке домашнего задания, изложении нового учебного материала учителем, закрепление изученного материала;

– сценарий урока: какие линии развития учеников будет реализованы на уроке, формирование каких личностных и метапредметных УУД (помимо предметных результатов) будет осуществляться на уроке, последовательность этапов урока и содержание деятельности учеников.

Заметим, что словосочетание «сценарий урока» взамен привычного – «поурочный план» употреблено не случайно. План, если исходить из толкового словаря русского языка, – это «заранее намеченная система мероприятий, предусматривающая порядок, последовательность и сроки выполнения работ ...; предположение, предусматривающее ход, осуществления чего-нибудь» [108, с. 448]. Действуя по плану, исполнитель реализует «систему мероприятий». В случае же сценария мы имеем подробное описание действия, на основе которого создаётся урок (и ключевым здесь является слово «создаётся»).

Создание дидактического обеспечения дополнительных занятий повышенного уровня

В рамках основного общего образования, по мнению автора, дополнительные занятия повышенного уровня следует осуществлять в виде факультативных занятий, которые «организуются по выбору и желанию учащихся в соответствии с отводимыми на них учебными часами в учебном плане ..., проводятся по специальным программам, согласованным с программами обязательных предметов» [75, с. 371, 372]. Главной целью факультативных занятий в основной школе является развитие познавательных возможностей учеников, формирование и поддержание их интереса к углублённому изучению предмета, поэтому при проектировании факультатива следует придерживаться следующих дидактических требований:

– программа факультатива должна быть согласована с программой основного курса и должна быть ориентирована на решение задачи углубления базового курса;

– предлагаемые на факультативных занятиях задания должны быть доступны и интересны ученикам. «Надо стремиться к тому, чтобы факультативные занятия вообще, а первые занятия в особенности, были построены интересно, а если возможно, то и занимательно. Однако при этом следует иметь в виду, что интерес и занимательность должны вытекать из изучаемого материала, а не носить черты пустой развлекательности» [157, с. 50];

– большая часть времени факультативных занятий должна отводиться на самостоятельную познавательную деятельность учащихся, носить, как правило, проблемный творческий характер;

– при отборе содержания материала факультатива должна быть учтена задача реализации межпредметных связей и сделан упор на формирование у учеников методологических знаний – знаний, которые «связаны с умением использовать логику научного познания при исследовании и объяснении окружающих явлений природы» [76, с. 18].

Факультативные занятия должны быть обеспечены соответствующим пособием, разработанным с учётом дидактических требований, перечисленных выше. Отдельные авторы считают отсутствие таких учебных пособий основной проблемой при организации

факультативных занятий, ввиду чего «эти формы организации занятий с учащимися оказались менее массовыми и менее эффективными, чем рассчитывали при их введении» [76, с. 14].

Таким образом, организация дополнительных занятий повышенного уровня в виде факультативных занятий в основной школе с использованием специально разработанного для таких занятий учебного пособия, будет способствовать реализации задач развивающего образования и позволит в дальнейшем в старших классах средней школы успешно организовать профильное обучение.

### ***2.2.3. Принцип обратной связи***

В технических науках обратную связь определяют как «воздействие результатов какого-либо процесса на его протекание» [160, с. 332]. В других научных дисциплинах понятие наполняется иным содержанием, рассматриваются различные модели обратной связи и её типы (линейная и нелинейная, внешняя и внутренняя, «положительная», «отрицательная»). В рамках данной работы под обратной связью будем понимать «обратное влияние педагогической системы (и процесса обучения в частности) на саму себя, вследствие чего изменяются все компоненты данной системы; как контрольную, корректирующую информацию» [97, с. 369].

Значимость обратной связи для процесса обучения очевидна, так как позволяет осуществить диагностику процесса и результатов обучения (проверка, контроль, учёт), скорректировать учителю организацию образовательного процесса, применяемые им формы и методы работы. Не менее важна обратная связь и для ученика – она предоставляет возможность получить оценку своей познавательной деятельности, предоставляет почву для самоанализа и самооценки.

*Принцип обратной связи, по нашему мнению, находит свою практическую реализацию при выполнении следующей совокупности условий:*

- разработка дидактических материалов для осуществления поэлементного анализа знаний;
- создание системы текущего и тематического контроля;

– включение в систему работы коррекционных занятий.

При этом следует иметь в виду, что данные условия позволяют осуществить полноценную обратную связь исключительно в когнитивной сфере; на вопросах же организации обратной связи в психологической (личностное развитие) сфере и в сфере социальной адаптации внимание не заостряется.

*Разработка дидактических материалов для осуществления поэлементного анализа знаний*

Практически наиболее удобно подобный анализ может быть проведён по результатам выполнения учениками теста, задания которого охватывают основные вопросы определённого раздела учебной программы.

Тестовая форма контроля позволяет учителю провести поэлементный анализ знаний учеников по изученной теме (разделу), выяснить – какие элементы знаний учащимися усвоены, возможно, недостаточно хорошо, проанализировать причины, наметить программу коррекционных действий. «Полученные данные можно подвергать дополнительному статистическому анализу и на этой почве давать качественную характеристику успеваемости учащихся» [65, с. 119].

Как отмечал О. Ф. Кабардин, «основной довод в пользу применения тестов в основной школе – необходимость объективной оценки уровня подготовки учащегося в объёме требований образовательного стандарта» [70, с. 99].

Высказанное нами предложение о применении тестовой формы диагностики знаний учащихся относилось только к проверке уровня достижения ими требований образовательного стандарта, хотя в методической литературе можно встретить более «широкоформатные» предложения, вплоть до использования, к примеру, тестов по физике как одного из средств управления познавательной деятельностью учащихся. Однако предлагаемые при этом методические приёмы работы не вызывают впечатления реально выполнимых в повседневной работе преподавателя.

Во многих учебных заведениях тестовая форма контроля знаний учащихся является преобладающей, что педагогически нецелесообразно:

- постоянное применение тестовой формы контроля знаний препятствует развитию у учащихся связной устной и письменной речи;
- применение тестового контроля не способствует овладению учениками основами теории познания;
- тестовое задание – это готовая однозначно заданная модель предметной ситуации в идеализированном виде. По этой причине у ученика не развиваются приёмы анализа, вычленения существенного в рассматриваемой ситуации, не формируется критичность мышления.

Гипертрофированное применение тестовой формы контроля приучает учеников ориентироваться только в стандартных ситуациях, действовать шаблонно, не развивает их творческие способности. По этой причине применять тестовую форму контроля следует дозированно, используя её для осуществления элементарного анализа знаний учащихся исключительно с целью диагностики уровня базовых знаний по изучаемой дисциплине.

#### *Создание системы текущего и тематического контроля*

В педагогической литературе наблюдается существенный разрыв в определении таких понятий, как «оценка», «оценочная деятельность», «проверка», «контроль», «мониторинг», «учёт», «диагностика» и установления соотношения между ними.

Н. Л. Бушуева, развивая анализ, проведённый Н. С. Пурышевой, приходит к выводу, что общим родовым понятием в ряду рассматриваемых понятий является понятие контроля. «Под контролем мы понимаем взаимосвязанную деятельность преподавателя и обучающихся по получению и анализу данных, характеризующих состояние усвоения знаний, умений и навыков на различных стадиях учебного процесса и использование этих данных для дальнейшего управления обучением» [47, с. 16].

Практика лично ориентированного обучения неизбежно приводит к необходимости уровневой дифференциации контроля, что требует выполнения ряда условий:

- дидактические материалы для проверки обязательного результата должны быть открытыми для учеников;
- должна быть обеспечена возможность последовательного продвижения ученика по уровням усвоения;

– при контроле должен выполняться принцип минимакса: от каждого – минимум, соответствующий требованиям ФГОС, от желающих – усвоение материала на более высоком уровне.

Отдельные авторы считают, что «промежуточный контроль – это контроль, направленный на диагностирование хода дидактического процесса ... он обеспечивает возможность диагностирования усвоения учащимися отдельных элементов знаний учебного материала» [129, с. 23, 24]. Мы же придерживаемся мнения, что при текущем контроле основной задачей учителя является не установление того, как ученик овладевает отдельными знаниями, а в первую очередь как приумножаются его качества функционально грамотной личности (в том числе и умение использовать предметные знания в ходе решения различных проблем).

А. А. Вахрушев, Д. Д. Данилов дополнительно заостряют внимание и на других аспектах текущего контроля: «В задачу учителя при оценивании входит поощрение действий ученика. ... Еще одна функция оценки при текущем контроле – обучение ученика критериям оценивания собственной работы» [50, с. 27].

В основной школе могут быть рекомендованы такие формы текущего контроля (помимо выполнения письменных самостоятельных работ):

– *самопроверка*. Ученик сличает выполненную им работу с эталоном;

– *взаимопроверка*. Учениками выполняется (по вариантам) работа репродуктивного характера, а далее они обмениваются выполненными работами и выполняют их проверку, сличая с эталонами ответов;

– *взаимоопрос*. Осуществляется «проговаривание» опорных спектров, устная работа по обобщённым планам построения ответа;

– *проверка (при работе в группе) практических навыков*;

– *выполнение учениками задания «Предложите задание по изученной теме»*.

Ещё одним значимым видом контроля является тематический контроль, при проведении которого контролируется степень обученности учеников. Наиболее часто применяют следующие формы тематического контроля:

– *выполнение тематического теста*. Возможность осуществить поэлементный анализ знаний учащихся;

– *проведение контрольной работы*. Варианты контрольной работы должны быть дифференцированы по уровням сложности. Первый уровень – уровень репродукции – это «хорошо», но не «отлично». Второй уровень – уровень полного владения программным материалом, уровень функциональной грамотности – «отлично». Третий уровень – необязательный максимальный уровень – «превосходно»;

– *сдача устного зачёта*;

– *составление конспекта изученной темы*;

– *соревнование по «вспоминанию» максимального числа понятий*, изученных в учебной теме;

– *приём «Придумай каверзный вопрос для учителя по изученной теме»* (вместе с ответом на вопрос).

Система текущего и тематического контроля должна практически реализовываться на основе соответствующих дидактических пособий – элементов дидактического комплекса (комплекты тематических тестов, сборники заданий для «прохождения» уровня репродукции, дидактические подборки продуктивных заданий по учебным темам, сборники самостоятельных и контрольных работ). Только в этом случае учитель сможет осуществить педагогический контроль эффективно, реализовав все присущие контролю функции.

#### *Включение в систему работы коррекционных занятий*

В педагогической литературе при рассмотрении вопроса коррекции обучения, как правило, рассматриваются вопросы, связанные с коррекцией знаний учащихся или коррекцией непосредственно самого процесса обучения.

Коррекцию знаний принято определять в дидактике «во-первых, как процесс обнаружения отклонений в ожидаемых результатах обучения и внесения изменений в процесс обучения в целях обеспечения необходимых результатов и, во-вторых, как процесс преобразования опыта обучающегося, позволяющий вывести его результаты на более высокий уровень по сравнению с текущим состоянием» [32, с. 91].

В рамках данной работы под коррекцией будем понимать педагогическое воздействие, направленное на ликвидацию расхождения фактически достигнутого отдельными учащимися уровня предметных и метапредметных результатов учебно-познавательной деятельности с уровнем результатов, определённым Стандартом образования. По аналогии с названиями форм контроля выделим текущую коррекцию и итоговую коррекцию.

Интенсивность текущей коррекции, контингент учеников, участвующих в данных коррекционных мероприятиях, фактическое содержание работы, очевидно, определяются результатами контроля в ходе изучения определённой темы. Проведение итоговых коррекционных мероприятий должно быть учтено учителем при планировании им организации образовательного процесса.

Подводя итог рассмотрения идеи технологичности обучения, положенной в основу теоретической концепции дидактического комплекса проблемного обучения, отметим, что предложенная автором реализация идеи технологичности обучения через ряд принципов и условий их реализации позволило учесть все основные принципы построения педагогической технологии. Это наглядно отражено в таблице 4.

Таблица 4

<i>Основные принципы построения педагогической технологии</i>	<i>Принципы реализации идеи технологичности</i>
Наличие отчетливо сформулированных и принятых участниками целей педагогического процесса	Принцип педагогического проектирования образовательного процесса и планирования деятельности учителя
Создание соответствующей целевой установке определенного дидактического инструментария педагогической деятельности, имеющего системный характер	Принцип реализации личностно ориентированного образовательного процесса
Ориентация деятельности учителя-технолога на организацию делового сотрудничества с учащимися	Принцип обратной связи



## **2.3. Идея нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе**

Нравственное и умственное развитие ученика, осуществляющееся в ходе учебного процесса, должно способствовать достижению результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования, которые устанавливает ФГОС [147]. Современный стандарт образования, как известно, устанавливает новую структуру образовательных результатов, которая включает в том числе и личностные результаты (готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной деятельности) [147].

По этой причине в основание классификации принципов нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе положена структура образовательных результатов:

- принцип личностного роста ученика;
- принцип формирования регулятивных универсальных учебных действий (УУД);
- принцип формирования познавательных УУД;
- принцип формирования коммуникативных УУД.

Такой выбор основания классификации обеспечивает её полноту по той причине, что «в основу выделения состава и функций универсальных учебных действий для основного общего образования были положены возрастные психологические особенности учащихся и специфика возрастной формы универсальных учебных действий, факторы и условия их развития» [149, с. 8].

### ***2.3.1. Принцип нравственного роста ученика***

По мнению А. Г. Асмолова, «в блок личностных универсальных учебных действий входят жизненное, личностное, профессиональное самоопределение; действия смыслообразования и нравственно-этического оценивания, реализуемые на основе ценностно-смысловой ориентации учащихся ..., а также ориентации в социальных ролях и межличностных отношениях» [149, 8].

В качестве показателей личностного роста ученика в случае, например, естественнонаучных предметов следует выделить следующие умения:

– Осознавать материальное единство и целостность окружающего мира, возможность его научной познаваемости.

– Выстраивать в процессе изучения учебного предмета собственное мировоззрение, вырабатывая свои личностные ответы на вопросы, возникающие при осмыслении жизненной практики.

– Накапливать опыт позитивной деятельности, позволяющий определить индивидуальную образовательную траекторию с целью реализации выбора будущего направления профильного образования и в дальнейшем выбора будущей профессии.

– Оценивать жизненные ситуации с точки зрения сохранения своего здоровья, здоровья близких людей, окружающих; выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни.

– Оценивать свои поступки, свою деятельность, а также поступки и деятельность других людей исходя из экологической безопасности, отсутствия вреда окружающей среде.

*Для реализации принципа личностного роста, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

– организация учителем работы по формированию основ научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления;

– знакомство учащихся с примерами «нравственного эталона»;

– учебный материал, предлагаемый ученикам, должен быть чётко разделён на материал, который обязателен для усвоения всеми учениками, и материал, который изучается учениками по желанию;

– элементы ДКПО должны содержать систему заданий, способствующих формированию здоровьесберегающего и экологически грамотного поведения учащихся.

*Организация учителем работы по формированию основ научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления*

Мировоззрение, как известно, – это «система взглядов на объективный мир и место в нём человека, на отношение человека к окружающей его действительности и самому себе» [148, с. 375].

Такой тип мировоззрения, как научное мировоззрение (т. е. мировоззрение, опирающееся на объективно установленное знание об окружающем человека мире), формируется у учащегося в процессе становления у него системных целостных представлений – научной картины мира.

Формирование научного мировоззрения, процесс анализа и последующего синтеза и обобщения естественнонаучных понятий, взглядов, принципов возможен только на основе развитого мышления. По этой причине следует уделять особое внимание именно этому компоненту процесса формирования мировоззрения.

Определяя понятие мышления, как правило, подчёркивают его процессуальную и деятельностную стороны: «мышление – высшая форма отражения объективной реальности, состоящая в целенаправленном, опосредованном и обобщённом познании субъектом существенных связей и отношений предметов» [148, с. 391].

Традиционно мышление классифицируют на практическое (эмпирическое) и теоретическое. Основанием классификации здесь является уровень обобщённости понятий и характер действия с используемыми понятиями. Столь же традиционно мышление подразделяют на продуктивное мышление и репродуктивное мышление. Под репродуктивным мышлением понимают использование «старого багажа» знаний, а под продуктивным – процесс создания новой информации в проблемной ситуации.

Вне зависимости от нюансов определения понятия мышления и возможных вариантов его классификации при организации учителем работы по формированию основ научного мировоззрения и мышления учащихся, разработке им конкретных практических приёмов данной работы, на наш взгляд, следует исходить из точки зрения Дж. Брунера, который прямо указывал: «В любой дисциплине нет ничего более существенного, чем присущий ей способ мышления. В её изложении важное – представить ребёнку как можно более раннюю возможность усвоить нужный способ мышления... Одним словом, лучшим введением в предмет является сам предмет» [43, с. 390].

Знакомство учащихся с примерами «нравственного эталона»

Обратившись к предметно-именному указателю любого из учебников, мы встретим ни одну фамилию выдающихся деятелей культуры, науки и техники, которые одновременно являлись и яркими крупными личностями. Знакомство учеников с характерами, поступками, нравственными принципами творцов не может не служить нравственному воспитанию учащихся.

Как отмечает Р. Н. Щербаков, «опыт учителей и преподавателей средних учебных заведений убедительно свидетельствуют о том, что применение в процессе обучения историко-научного и в особенности биографического материала содействует успешному решению целого ряда ценностно-мировоззренческих и воспитательных задач, служащих формированию личности учащегося» [159, с. 135]. При этом библиографический материал должен выступать в роли камертона, настраивающего чувства и мысли ученика. «Основной целью воспитания школьника на биографическом материале является побуждение его к самовоспитанию. В связи с этим работу школьников с биографической информацией о выдающихся учёных необходимо организовывать... так, чтобы получаемые знания воздействовали на все формы отношений учащихся: рациональную, эмоциональную и поведенческо-деятельностную, т.е. носили личностно ориентированный характер» [151, с. 32].

Учебный материал, предлагаемый ученикам, должен быть чётко разделён на материал, который обязателен для усвоения всеми учениками, и материал, который изучается учениками по желанию

Фактически при выполнении данного условия реализации принципа личностного роста речь идёт о дифференциации обучения. Существуют различные точки зрения относительно понятия «дифференциация обучения» и близкого к нему понятия «индивидуализация обучения». Разные авторы дают различные определения этих понятий и, исходя из этого, устанавливают различную родо-видовую соподчинённость понятий. Нам наиболее близка в этом вопросе позиция Н. С. Пурьшевой, которая устанавливает следующую иерархию данных понятий: дифференциация (вну-

тренинга и внешняя) является родовым понятием и включает в себя индивидуализацию как понятие видовое.

При внутренней дифференциации учитель, как правило, организует внутри класса деление учащихся на динамически подвижные группы, которые получают учебные задания, отличающиеся по уровню сложности, по объёму учебной работы, по размеру творческой компоненты в задании (продуктивные и репродуктивные задания), по степени самостоятельности и т. д. Это обусловлено тем, что «в основе дифференцированного обучения лежит учёт психологических особенностей учащихся и прежде всего таких, которые влияют на учебную деятельность и от которых зависят результаты обучения» [119, с. 33, 34]. Наиболее существенным здесь является уровень умственного развития, под которым понимают обучаемость (потенциальные возможности ученика) и обученность (объём его предметных знаний и степень сформированности универсальных учебных действий).

При этом, как правило, «ключом от форта» «владеет» учитель, именно он производит процедуру дифференциации, устанавливая, кто из учеников и каким именно учебным материалом будет «нагружен» дополнительно. Если же градация предметного материала на обязательный и дополнительный (по желанию) известна ученику, то он имеет возможность сделать осознанный выбор сам (что не исключает тактичного влияния на этот выбор со стороны учителя).

В результате иная, чем раньше, образовательная ситуация для ученика: «освой не меньше обязательного минимума, а усвоение максимума не обязательно, но приветствуется», позволяет каждому ученику реализовать индивидуальную траекторию развития в соответствии с его познавательными потребностями, способностями и возможностями.

*Элементы ДКПО должны содержать систему заданий, способствующих формированию здоровьесберегающего и экологически грамотного поведения учащихся*

Как известно, Всемирная организация здравоохранения в определении понятия здоровья выделяет триаду – физическое, духовное и социальное благополучие. Поэтому задачей школы

является физическое развитие ученика, его нравственное воспитание и формирование навыков социальной адаптации, умения жить в современном динамичном обществе. При этом сверхзадачей школы является не только сохранение, но и приумножение потенциала здоровья ученика. «Потенциалом здоровья называют запас жизненных сил человека (физических, психических, духовных), пополняемых за счёт активного образа жизни, в котором важную роль играет осуществляемая деятельность, разумное (т.е. физиологически психически оправданное) расходование этих сил» [138, с. 17].

Какова же должна быть здоровьесберегающая, а в оптимальном случае здоровьеприумножающая, методика преподавания по определённому учебному предмету? На наш взгляд, среди основных положений такой методики (в самых общих чертах) следует указать:

- организация образовательного процесса с учётом реального уровня обучаемости и обученности;
- создание комфортных педагогических условий, минимизация стресс-факторов учебного процесса;
- применение оптимальных педагогических технологий, которые бы стимулировали познавательную активность учеников.

Следует отметить, что исследователи, рассматривавшие вопросы сохранения здоровья детей в школьные годы их жизни, удивительно единодушны в том, что т. н. «перегрузка» учащихся обусловлена в первую очередь не фактическим объёмом их учебных заданий, а пониженной или отсутствующей мотивацией учеников к учебной деятельности. Не глыба учебных заданий придавливает ученика, вызывая у него состояние стресса и разрушая его здоровье, а недостаточная мотивация ученика, несоздание личностно-ориентированного характера образовательного процесса, ситуации успеха, учения с увлечением. «Творческий характер образовательного процесса – главное условие здоровьесберегающей среды. Включение ученика и учителя в творческий процесс способствует ... формированию его успешности, а следовательно, снижению утомляемости, преодолению стресса и, как результат – сохранению его здоровья» [35, с. 131].

Второй аспект рассматриваемой проблемы, вероятно, основная причина, определяющая (в норме) величину потенциала здоровья, заключается в том, что до настоящего времени у большинства граждан нашей страны, в том числе и у школьников, не выработан стойкий личный мотив к сохранению здоровья. До сих пор в массе, у нас отсутствует культ (в хорошем смысле этого слова) здорового образа жизни, негативного отношения к вредным пагубным привычкам и пристрастиям. В этой связи, безусловно, необходимо использовать возможности каждого учебного предмета, включая соответствующие учебные задания, направленные на формирование здорового образа жизни ученика.

Непосредственно с рассматриваемым проблемой соприкасается и проблема формирования экологической культуры ученика. А. А. Вахрушев, анализируя вопросы, связанные с экологическим образованием, резонно замечает, что за школьные годы ученик «пропускает через себя» огромный массив информации и лишь незначительное количество знаний и умений остаются с человеком надолго, если не на всю жизнь. В этой связи ставится вопрос: «Какие же первостепенные экологические истины необходимо выделить, чтобы они были обязательно усвоены учеником?» и предлагается остановиться на четырех законах американского биолога Б. Коммонера. «В основе закона *“Всё связано со всем”* лежит представление о живом организме, как открытой системе ... Этот закон призван предостеречь человека от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к необдуманным последствиям. ... Закон *“Всё должно куда-то деваться”*, по сути, метафорически отражает фундаментальный закон сохранения вещества и энергии. Закон *“Природа знает лучше”* ... – призыв к осторожности в обращении с природой. Природные экосистемы, в отличие от созданных человеком, прошли длительный путь эволюции и настроены на оптимальную работу. ... *“Ничто не даётся даром”* – это закон рационального природопользования» [51, с. 10, 11].

Усвоение рассмотренных законов можно считать тем «экологическим ликбезом», который обязательно должны усвоить ученики.

### ***2.3.2. Принцип формирования регулятивных универсальных учебных действий***

На уровне основного общего образования формируют следующие регулятивные УУД:

– Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.

– Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.

– Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.

– Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, приборы, компьютер.

– Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

– Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.

– Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

– Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

– Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направление своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

*Для реализации принципа формирования регулятивных универсальных учебных действий, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

– применение проблемного обучения в качестве основного метода обучения;

– использование обобщённых планов изучения элементов научной системы знаний;

– осведомлённость ученика в тематическом планировании по предмету и в уровне требований, предъявляемых при проверке усвоения им обязательного объёма знаний;



– применение учеником самооценки образовательных достижений (учебных успехов).

Применение проблемного обучения в качестве основного метода обучения

Предложение о выборе проблемного обучения в качестве основного метода обучения не является случайным: новой отличительной характерной чертой тех требований, что устанавливает ФГОС, является деятельностный подход и ориентация на развивающее обучение. С учётом нацеленности работы учителя на формирование регулятивных УУД проявляется ещё одно «конкурентное преимущество» проблемного обучения. В ходе разрешения проблемы создаётся такая педагогическая ситуация, когда ученикам необходимо организовать (под руководством учителя) свою учебно-познавательную деятельность:

– осуществить целеполагание (если проблема формулируется самими учащимися);

– спланировать решение проблемы, определив, при необходимости, последовательность и практических, и теоретических действий;

– спрогнозировать – предвосхитить результат;

– провести рефлексию и по её результатам внести необходимые дополнения и изменения в план и способ действий по решению проблемы;

– оценить полученный результат, когда проблема решена.

Использование обобщённых планов изучения элементов научной системы знаний

Значительная часть учеников, как свидетельствует педагогическая практика, испытывают существенные затруднения при самостоятельно работе с источниками информации, актуализации уже имеющихся знаний и умений. Зачастую общие учебные умения ученика не становятся для него «точкой опоры». Совершенно верно указывала А. В. Усова, что необходимы особо организованные методические усилия, чтобы поднять общие учебные умения до обобщённых, имеющих более широкие значимые характеристики. «Важной характеристикой обобщённого умения является свойство широкого переноса, сформированное на конкретном

материале какого-либо предмета (например, физики) оно может быть использовано при изучении других предметов» [145, с. 3, 4]. Таким эффективным средством, способствующим выработке у учеников умений и навыков самостоятельной работы, являются предложенные ею обобщённые планы изучения элементов научной системы знаний.

Другая сторона «медали» связана с тем, что обобщённые планы составляют для ученика ориентировочную основу действий, позволяют ученику более успешно ориентироваться в массиве информации, служат тем алгоритмом, который задаёт план действий ученика и в результате способствует формированию необходимых учебных навыков.

*Осведомлённость ученика в тематическом планировании по предмету и в уровне требований, предъявляемых при проверке усвоения им обязательного объёма знаний*

Учитель, прежде чем войти в класс и приступить к изложению той или иной учебной темы, основательно готовится к этому. И одно из первых его действий – на основе учебной программы по предмету составить календарно-тематическое планирование. Благодаря проведённому планированию учитель отчётливо видит «общий план» темы: какие из рассматриваемых в теме понятий являются наиболее важными (а значит, их усвоению учениками необходимо уделить больше внимания), какие домашние задания (обязательные и дополнительные) будут предложены ученикам, когда будет проведён текущий и тематический контроль знаний учеников.

В иной ситуации – ситуации неведения – находятся, как правило, ученики. Как часто, даже в наше время, можно наблюдать ситуацию, когда «под занавес урока» учитель сообщает ученикам: «На следующем уроке – контрольная работа» и, в лучшем случае, «Повторите такой-то теоретический материал». Это препятствует планированию учеником его образовательной деятельности, создаёт психологический дискомфорт и никак не способствует формированию у ученика регулятивных УУД.

По этой причине до сведения ученика должно быть доведено календарное планирование темы, к изучению которой он присту-

пает, а также сроки и формы контроля усвоения учебного материала. Это позволит ученику более рационально организовать свою учебную работу, заранее знать уровень обязательных требований, что будут предъявлены ему при контроле знаний.

*Применение учеником самооценки образовательных достижений (учебных успехов)*

Одной из технологий, обеспечивающих метапредметные результаты, в том числе и регулятивные УУД, является технология оценивания образовательных достижений. Такая технология, например, разработана в Образовательной системе «Школа 2100». «Цель данной технологии – обучение детей комфортному и адекватному оцениванию результатов учебной деятельности, а средство – участие учеников в качестве равноправных субъектов на всех этапах контроля на основе чётко сформулированных правил» [49, с. 6].

На начальном этапе использования данной технологии ученику (да и учителю) необходимо осознать различие оценки и отметки. Оценка – словесная характеристика результатов любых (особенно успешных) действий ученика, отметка – фиксация (в баллах традиционной пятибалльной или иной другой шкалы) результата демонстрации учеником умения применять знания (решать задачу).

Чтобы ученик мог верно оценить свои образовательные успехи при выполнении того или иного учебного задания, учителю совместно с учениками необходимо выработать порядок оценивания, разработать алгоритм самооценки и провести определённую работу по освоению алгоритма учащимися. Алгоритм самооценки может быть следующим:

- Ясно ли вам, какова цель задания (что нужно было получить в результате его выполнения)?
- Выполнено ли вами задание (достигнута ли цель, получен ли результат)?
- Выполнено ли вами задание верно или с ошибкой?
- Выполнено ли вами задание самостоятельно или с чьей-то помощью?
- Основания для отметки, оценки (по каким признакам мы различаем отметки – «2», «3», «4», «5»).

– Какую отметку вы себе выставляете?

Используя предложенный выше алгоритм и имея возможность сравнить выполненную им работу с определённым «эталоном», ученик способен самостоятельно определить успешность выполнения учебного задания, что в итоге «работает» на формирование регулятивных УУД.

### ***2.3.3. Принцип формирования познавательных УУД***

Перечислим познавательные УУД, формирование которых, по мнению учёных-дидактов, осуществляется в основной школе:

– общеучебные действия (самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, знаково-символические действия, включая моделирование, умение структурировать знания, умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, смысловое чтение, извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров, определение основной и второстепенной информации);

– универсальные логические действия (анализ, синтез, выбор оснований и критериев для сравнения и классификации объектов, подведение под понятия, выделение следствий, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, выдвижение и обоснование гипотез);

– действия постановки и решения проблем (формулирование проблемы, создание способов решения проблем) [149, с. 9, 10].

*Для реализации принципа формирования познавательных универсальных учебных действий, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

– реализация в преподавании учебного предмета основного научного метода дисциплины;

– применение технологии продуктивного чтения;

– методическая опора на использование продуктивных заданий;

– организация проектной деятельности учащихся.

Реализация в преподавании учебного предмета основного научного метода дисциплины

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования выделяет восемь предметных областей – филология, общественно-научные предметы, математика и информатика, основы духовно-нравственной культуры народов России, естественнонаучные предметы, искусство, технология, физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности – в которых происходит формирование метапредметных и предметных УУД. При этом в каждой из предметных областей решаются свои, присущие только этой предметной области, задачи. Так изучение предметной области «Филология» – это изучение языка как знаковой системы, лежащей в основе человеческого общения, формирования гражданской, этической и социальной идентичности. Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить формирование представлений о математике как универсальном языке науки и информационных процессах в современном мире. При изучении предметной области «Общественно-научные предметы» происходит формирование мировоззренческой, ценностно-смысловой сферы обучающихся, личностных основ российской гражданской идентичности, социальной ответственности, понимание основных принципов жизни общества. Изучение физики, биологии, химии, составляющих предметную область «Естественнонаучные предметы», формирует целостную научную картину мира, даёт возможность овладеть научным подходом к решению различных задач.

Овладение учащимся приёмами деятельности, специфическими формами мышления (историческое мышление, физическое мышление), формирование у него элементов метапредметных универсальных учебных действий, характерных для той или иной предметной области, будет протекать успешно, если методика преподавания учебного предмета базируется на научном методе (научных методах), присущем той или иной отрасли научных знаний, и тем самым отражает коренные особенности именно этой отрасли знаний.

### Применение технологии продуктивного чтения

ФГОС, поставив перед школой задачу воспитания из ученика грамотного читателя, владеющего приёмами анализа текста, поиска в тексте необходимой для читателя информации, критического отношения к изучаемому тексту и т. д., делает актуальным разработку соответствующей технологии. К примеру, в рамках Образовательной системы «Школа 2100» такой технологией является технология формирования типа правильной читательской деятельности, которая предполагает три этапа работы с текстом:

– I этап. Работа с текстом до чтения (цель: развитие умения предполагать, прогнозировать содержание текста по заглавию, фамилии автора, иллюстрации);

– II этап. Работа с текстом во время чтения (цель: понимание текста и создание его читательской интерпретации, беседа по содержанию текста, обсуждение читательских интерпретаций);

– III этап. Работа с текстом после чтения (цель: корректировка читательской интерпретации) [153, с. 4, 5].

Помимо работы в рамках указанной технологии с учебными текстами (как правило, содержащимися в учебнике) одним из элементов деятельности учителя, направленной на формирование познавательных УУД, является организация и руководство чтением учащимися дополнительной литературы по предмету. При этом основной целью работы ученика с дополнительной литературой видится не усвоение им «запрограммированной» информации, а формирование обобщённых приёмов мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, систематизация и так далее).

А. В. Усовой, В. А. Беликовым был предложен обобщённый план работы с книгой, который находится в согласии с технологией формирования типа правильной читательской деятельности, а пункты плана конкретизируют этапы работы, предлагаемые технологией [141, с. 94]. В результате, обеспечивается самостоятельность читателя, его инициативность, готовность и умение высказывать своё суждение, задавать вопросы, дискутировать, т. е. технология «работает» не только на формирование познавательных УУД, но одновременно и на формирование коммуникативных УУД. Это вполне естественно, так как универсальные

(регулятивные, коммуникативные, познавательные) учебные действия формируются комплексно.

*Методическая опора на использование продуктивных заданий*

Отличительной чертой основной школы является то, что у школьников подросткового возраста всё большую роль начинает играть теоретическое мышление. «С 7–8 до 11–12 лет формируются конкретные операции, т.е. операционные группировки мышления, относящиеся к объектам, которыми можно манипулировать или которые можно схватывать в интуиции. Наконец, с 11–12 лет и в течение всего юношеского периода вырабатывается формальное мышление, группировки которого характеризует зрелый рефлексивный интеллект» [114, с. 177].

Если ранее мышление ребёнка искало и находило опору в действиях с конкретными предметами, наглядными представлениями, «которые можно схватить в интуиции», то у школьника-подростка формируются способность рассуждать абстрактно, способность выдвигать гипотезы (гипотетико-дедуктивный способ мышления). В противоположность конкретно-чувственным рассуждениям (операции, обусловленные наглядными представлениями), формальное мышление «означает размышление (в собственном смысле) над этими операциями, т.е. оперирование операциями или их результатами» [114, с. 203].

Характерной чертой формируемого у школьника мышления является то, что проходит анализ осуществлённых интеллектуальных операций: «Что сделано? Как сделано? Достигнут ли результат? Каким образом можно было иным образом достигнуть требуемого результата?». Формирование теоретического мышления и познавательных УУД требует существенного повышения доли продуктивных заданий в общем количестве учебных заданий, выполняемых учащимся, уменьшения времени, отводимого на выполнение репродуктивных заданий. При выполнении репродуктивного задания по большому счёту работает не мышление, а память. Думать и размышлять необходимости нет – надо вспомнить и выполнить. Продуктивное же задание – это задание, алгоритм решения которого не прописан в учебнике, ученик владеет лишь отдельными элементами информации и нужно «собрать пазл».

Продуктивное задание требует преобразования информации, перехода от общей закономерности (или закономерностей) к применению закономерности (закономерностей) в новой конкретной ситуации, иными словами, выполнение продуктивного задания требует действий по аналогии. «Установление аналогий составляет основу всякого объяснения. Мы полагаем, что объяснение состоялось, если нам удалось продемонстрировать сходство нуждающегося в объяснении объекта с чем-то уже знакомым. Именно посредством аналогии можно ввести новый факт в сетевую структуру уже имеющейся сокровищницы информации» [131, с.257]. Таким образом, репродуктивное задание способствует формированию только предметных результатов (и по этой причине их «никто не отменял»), а продуктивные – ещё и метапредметных (и в этом их главное дидактическое значение).

#### Организация проектной деятельности учащихся

Среди требований к результатам освоения основной образовательной программы в Стандарте образования особо выделено требование по овладению учащимися умениями выполнения проектной деятельности. «При итоговом оценивании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования должны учитываться сформированность умений выполнения проектной деятельности и способность к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач» [147]. Требования Стандарта образования, таким образом, нивелируют противоречие между проектной деятельностью и классно-урочной системой, из-за которого проектная деятельность до недавнего времени реализовывалась в основном как внеурочная или внешкольная деятельность и была мало связано с учебным процессом по усвоению предметных знаний на уроках.

После изучения текста ФГОС остаётся открытым вопрос – какое содержание вкладывают создатели Стандарта образования в термин «проектная деятельность», ведь в педагогической литературе спектр определений данного понятия весьма широк. По нашему мнению, достаточно полно описывает это понятие следующее определение: учебный проект – это «специально организованный и самостоятельно выполняемый учащимися на основе



субъектного целеполагания комплекс учебных действий, завершающийся созданием образовательного продукта и его представлением в рамках презентации» [71, с. 8].

Положительный результат проектной деятельности, очевидно, обусловлен активизацией познавательной деятельности учащихся в процессе выполнения проекта: «нет никакого иного эффективного практического пути формирования научного мышления как организация и управление познавательной деятельностью школьников в формах предметно-преобразующей, конструкторской, умственной, исследовательской, коммуникативной, рефлексивной (и иной) деятельности» [84, с. 149].

Учитывая значимость организации проектной деятельности, в Приложении приведён пример выполнения учебного исследовательского проекта.

#### ***2.3.4. Принцип формирования коммуникативных УУД***

В качестве одного из компонентов общей культуры личности традиционно выделяют коммуникативную культуру – «совокупность таких знаний, умений, навыков, которые позволяют ей результативно использовать свои психические, физические, личностные качества для эффективного решения коммуникативных задач» [1, с. 46].

Структурной единицей коммуникативной культуры выступают коммуникативные действия, которые «обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёра по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем» [150, с. 10]. В основной школе формируют следующие коммуникативные УУД:

- Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.
- В дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).
- Учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

– Различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории.

– Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

*Для реализации принципа формирования коммуникативных универсальных учебных действий, по нашему мнению, необходимо выполнение следующей совокупности условий:*

– применение технологии проблемного диалога;

– организация работы в малых группах;

– проведение уроков-тематических зачётов;

– проведение уроков-конференций.

#### Применение технологии проблемного диалога

Переход учителя с позиции «солиста», произносящего педагогические монологи на позицию «дирижёра», управляющего педагогическим диалогом, позволяет эффективно использовать основные особенности учебного диалога:

– наличие в диалоге системы «адресант – адресат»;

– смена речевых субъектов в процессе диалога;

– возможность каждому участнику диалога высказать свою точку зрения по предмету диалога, что, в идеале, приводит к созданию единого коллективного интеллектуального продукта.

Именно с позиции диалога становится возможной реализация принципа сотрудничества (и более – сотворчества) в совместной деятельности учителя и ученика, ведь «подобно тому, как действие в понимании С. Л. Рубинштейна является каплей, в которой отражается вся деятельность, диалог становится той единицей, в которой воплощена завершённость и целостность общения» [135, с. 18]. При этом мы придерживаемся мнения о приоритетной роли «сократического», т. е. проблемного, диалога, так как «первый существенный шаг по приближению обучения в школе к особенностям современного диалогического мышления в науке и культуре был сделан проблемным обучением» [91, с. 9].

Проблемный диалог в развивающем обучении является эффективным методом формирования различных универсальных учебных действий, в том числе и таких коммуникативных УУД, как умение, отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы,

подтверждая их фактами; умение критично относиться к своему мнению, признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

#### Организация работы в малых группах

В кругу педагогов-практиков встречается мнение, что «при достаточно широком и глубоком исследовании общих вопросов, касающихся основных понятий компетентностного и деятельностного подходов, в научно-методических работах проблеме формирования коммуникативной компетентности школьников уделяется недостаточно внимания» [92, с. 69]. Эта озабоченность понятна, так как если ученик «коммуникативно компетентен», то можно рассчитывать на то, что он готов к участию в коллективной учебно-познавательной деятельности, к эффективной работе в составе команды, а говорить о востребованности и значимости подобного умения и «за пределами школы», в современном мире представляется излишним.

Рассматриваемая проблема является отражением известного противоречия между классно-урочной формой преподавания и индивидуальным характером присвоения знаний учащимся: «так называемая фронтальная форма организации занятий на уроке содержит лишь минимальные дозы коллективности: обычно ученики работают при этом рядом, но не вместе» [77, с. 14]. Одним из возможных приёмов «смягчения» этого противоречия специалисты называют коллективную учебно-познавательную деятельность учеников. «Коллективная форма организации учебной работы – это такая форма деятельности, в основе которой лежат отношения взаимного сотрудничества школьников в процессе познания. Она направлена на достижение цели, общей для всех участников процесса» [126, с. 38, 39].

Одной из форм коллективной организации учебной работы помимо рассмотренного ранее проблемно-диалогического обучения является организация работы в малых группах. При такой организации работы класс на уроке делится на группы, каждая из которых движется к общей цели учебного занятия различными познавательными траекториями. Задания в разных группах, хотя они и посвящены решению единой учебной задачи, могут

быть существенно разными, дифференцированными по уровню сложности, степени проблемности. Возможен и вариант групповой работы, когда задания, являясь одинаковыми по сложности, составляют только элемент решения общей задачи и для окончательного решения познавательной задачи необходимо объединение отдельных результатов групповой работы: «групповая форма обучения предполагает взаимодействие, сотрудничество учащихся при решении проблемы урока на основе кооперации, обмена продуктом деятельности» [102, с. 15].

Безусловно, различные формы организации учебно-познавательной деятельности имеют как свои сильные, так и слабые стороны, поэтому в практике работы необходимо их верное сочетание таким образом, чтобы оптимизировать учебно-познавательный процесс. Подчеркнём в этой связи два существенных аспекта групповой работы:

– развитие коммуникативных УУД в процессе учебного взаимодействия учащихся, сотрудничества, сопричастности к общему делу, взаимной ответственности за его результат;

– возрастание эффективности учебной деятельности – «Если с другом вышел в путь, веселей дорога. Без друзей меня чуть-чуть, без друзей меня чуть-чуть, а с друзьями много» (М. Танич). Действительно, понимание – активный процесс, оно не заканчивается с выслушиванием учебного материала, изложенного учителем. Ученику необходимо самостоятельно проделать работу по осмыслению материала, разобраться в структуре элементов знания, уяснить их связи. Наиболее же адекватным способом осмысления будет являться совместное обсуждение вопросов – «если хочешь что-то понять – объясни другому». В процессе «проговаривания» мысль формируется, перестраивается, видоизменяется, знание присваивается учеником.

В результате работы в малых группах в первую очередь формируются такие коммуникативные универсальные учебные действия, как умение выдвинуть в ходе дискуссии контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен), умение взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

### Проведение уроков – тематических зачётов

Тематический зачёт относится к уроку обобщения знаний, под которым принято понимать урок, «основной дидактической целью которого является обобщение знаний и способов деятельности, формирование системных знаний, а также рефлексия системного усвоения знаний» [62, с. 19]. Проведение тематического зачёта позволяет проверить не отдельные фрагментарные знания учащихся по отдельным вопросам темы, а целостную систему знаний по определённому завершённом разделу (модулю).

«Необходимость проверки знаний основных положений темы после её изучения обусловлена, во-первых, тем, что учащиеся к моменту текущей проверки ещё не до конца усваивают учебный материал, и, во-вторых, тем, что изучив все вопросы темы, учащиеся начинают воспринимать ранее изученное с новых позиций, лучше понимают взаимосвязь изученных явлений» [110, с. 103].

Таким образом, тематический зачёт проверяет не текучую учебную деятельность, а итоговые учебные результаты (уровень обученности), и в этом его значение с точки зрения познавательных УУД.

Но не менее существенно значение тематический зачёт может иметь для формирования коммуникативных УУД. Для этого зачёт следует проводить в устной форме. Класс делится на несколько групп (4 – 5 учеников в группе) по числу экзаменаторов – ассистентов учителя. В качестве ассистентов – помощников учителя выступают ученики старших классов и наиболее подготовленные ученики данной параллели. В случае, если ученики класса значительно отличаются по уровню знаний, то для тех учеников, кто готов только к выполнению репродуктивных заданий, может быть предложена сокращенная программа зачёта с сокращённой «траекторией движения» от экзаменатора к экзаменатору.

Как видно, при предложенной методике проведения уроков-тематических зачётов имеется возможность для формирования коммуникативных УУД, и акцент делается в большей мере на та-

кие коммуникативные универсальные действия, как умение отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

### Проведение уроков-конференций

Для формирования таких коммуникативных УУД как умение различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории может быть рекомендовано проведение уроков-конференций. «Конференции отличаются от уроков тем, что новые знания учащиеся получают из литературы, с которой работали дома самостоятельно, и из докладов, с которыми выступают на конференции учащиеся» [143, с. 21]. И. М. Чередов указывал, что организационно «конференция включает сочетание этапов: организации; постановки цели и актуализации знаний; введения нового материала; систематизации знаний; определения домашнего задания» [152, с. 65].

Успех конференции во многом определяется предварительной подготовкой к ней учителя и учеников:

- определение учителем вопросов, которые планируется рассмотреть на конференции, составление плана конференции;
- изучение учителем литературы по теме конференции, определение того, насколько доступна эта литература ученикам, понятно ли для учащихся изложен материал, не содержатся ли в нём фактические ошибки;
- распределение тем докладов между учащимися (с учётом их пожеланий), распределение ролей «оппонент», «рецензент доклада»;
- установочная консультация для учеников, консультации по ходу подготовки докладов, рецензий;
- проверка учителем докладов, презентаций к докладам перед выступлением ученика на конференции.

Тематика докладов, очевидно, должна быть связана с изучаемой учебной темой, основной текст доклада должен предваряться планом, а завершаться списком использованной литературы. Обязательное условие, соблюдение которого должен пристально отслеживать учитель, – в доклад включается только то, что понят-

но и доступно автору доклада и его слушателям. Докладчику помимо презентации следует рекомендовать подготовить несколько вопросов по теме доклада, которые будут им предложены слушателям; он также должен быть готов ответить на критические замечания оппонента. В этом случае можно рассчитывать на возникновение продуктивной дискуссии, что также будет служить задаче формирования коммуникативных УУД.

Подводя итог рассмотрения вопроса нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе, подчеркнем, что в результате формируется *личность* ученика – «особое качество человека, приобретаемое им в социокультурной среде в процессе совместной деятельности и общения» [42, с. 263]. В последней четверти XX века К. К. Платоновым была разработана концепция динамической функциональной структуры личности с выделением в ней четырёх подструктур:

– *первая подструктура* формируется путём воспитания и «объединяет направленность и отношения личности, проявляющиеся как её черты» [115, с. 137]. Эту подструктуру уместно обозначить как социально обусловленную подструктуру;

– *вторая подструктура* личности формируется путём обучения и интегрирует «знания, навыки, умения и привычки, приобретённые в личном опыте» [115, с. 139]. Эту подструктуру принято называть подструктурой опыта;

– *третья подструктура* формируется упражнениями и объединяет «индивидуальные особенности отдельных психических процессов, или психических функций, понимаемых как формы психического отражения» [115, с. 139]. Определим эту подструктуру как подструктуру индивидуальных особенностей психических процессов;

– *четвёртая подструктура личности*, называемая биопсихической, объединяет свойства темперамента, половые и возрастные свойства. «Свойства личности, входящие в эту подструктуру, несравнимо больше зависят от физиологических особенностей мозга, а социальные влияния их только субординируют и компенсируют» [115, с. 140]. Очевидно, что анализ развития биопсихической подструктуры находится на перифе-

рии рассматриваемого вопроса о развитии личности учащегося в учебном процессе.

Развитие первой, второй и третьей подструктур личности происходит при практическом воплощении идеи нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе через ряд принципов и условий их реализации (таблица 5).

Таблица 5

<i>Подструктуры личности</i>	<i>Принципы реализации идеи нравственного и умственного развития ученика в учебном процессе</i>
Социально обусловленная подструктура	Принцип нравственного роста ученика
Подструктура опыта	Принцип формирования познавательных УУД
Подструктура индивидуальных особенностей психических процессов	Принцип формирования регулятивных УУД. Принцип формирования коммуникативных УУД

Указанные в таблице 5 три подструктуры включают в себя все основные свойства личности, формирование и развитие которых осуществляется в рамках учебного процесса. Некоторые из свойств относятся к одной из подструктур, тогда как другие «лежат» на пересечении подструктур. Этот факт находит своё отражение и в педагогической практике, когда в процессе учебной работы одновременно формируются разные универсальные учебные действия.

Подводя итог рассмотрения теоретической концепции дидактического комплекса проблемного обучения, ещё раз перечислим идеи, на которых базируется концепция:

- *идея системности дидактического комплекса;*
- *идея технологичности обучения;*
- *идея нравственного и умственного развития ученика средствами учебного предмета.*



Насколько сформулированная теоретическая концепция отражает реалии сегодняшнего педагогического дня? Какова её практическая ценность? Аргументированные ответы на поставленные вопросы требуют разработки модели дидактического комплекса проблемного обучения по одному из учебных предметов основной образовательной программы основного общего образования, воплощения элементов модели в отдельные дидактические пособия и их проверки в рамках практической работы учителей.

В качестве конкретного учебного предмета далее нами выбран курс физики седьмого-девятого классов Образовательной системы «Школа 2100», и в следующей главе рассматривается модель соответствующего дидактического комплекса.

## Глава 3

### МОДЕЛЬ ДКПО «ФИЗИКА – 7–9»

Но и самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала отличается тем, что, прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил её в своей голове.

*К. Маркс. Капитал. Т. I*

#### 3.1. Абрис модели дидактического комплекса

Для первоначальной ориентации в терминологическом поле приведем широко известные определения понятия модели:

– «схема, изображение или описание какого-либо явления или процесса в природе и обществе» [133, с. 325];

– «аналог (схема, структура, знаковая система) определённого фрагмента природной или социальной реальности, порождения человеческой культуры, концептуально-теоретического образования» [148, с. 382];

– «модель в общем смысле (обобщённая модель) есть создаваемый с целью получения и (или) хранения информации специфический объект (в форме мысленного образа, описания знаковыми средствами, либо материальная система), отражающий свойства, характеристики и связи объекта-оригинала произвольной природы, существенные для задачи, решаемой субъектом» [104, с. 44].

В. А. Штофф особо указывал что «этот термин употребляется прежде всего в двух совершенно различных, прямо противоположных значениях: 1) в значении некоторой теории и 2) в значении чего-то такого, к чему теория относится, т.е. что она описывает или отражает» [158, с. 6, 7]. В педагогических работах и дидактических исследованиях мы встречаем применение данного понятия и в первом, и во втором смысле. Далее мы будем употреблять этот термин во втором смысле (по Штоффу).

В качестве рабочего определения примем следующее: модель – это «мысленно представляемая или материально реали-

зованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что *её изучение даёт нам новую информацию об этом объекте* (курсив наш. – С. А.)» [158, с. 19].

Исходя их рассмотренной в предыдущей главе теоретической концепции, было проведено моделирование дидактического комплекса и полученные результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6

<i>Идея теоретической концепции</i>	<i>Блок комплекса</i>
Идея системности дидактического комплекса	Концептуально-нормативный блок: – модуль системности; – модуль открытости
Идея технологичности обучения	Информационно-технологический блок: – организационный модуль; – модуль базовой информации; – модуль контроля; – модуль формирования повышенного уровня компетентности учащихся
Идея нравственного и умственного развития ученика средствами учебного предмета	Идея учтена в принципах построения и в содержании отдельных дидактических пособий – элементов модулей

Как указывал академик Н. Н. Моисеев, «модель содержит в себе потенциальное знание, которое человек, исследуя её, может приобрести, сделать наглядным и использовать в своих практических жизненных нуждах. ... Именно этим и обусловлена предсказательная способность модельного описания» [103, с. 166].

Таким потенциальным знанием в нашем случае являются выявленные в процессе моделирования принципы создания, методические требования к структуре и предметному наполнению элементов дидактического комплекса проблемного обучения «Физика – 7–9».

## 3.2. Концептуально-нормативный блок модели ДКПО «Физика – 7-9»

Как следует из таблицы 6, концептуально-нормативный блок содержит два модуля – модуль системности и модуль открытости. В модуле системности учтены основные положения концепции лично-ориентированного развивающего образования и программы курса физики 7–9 классов; в модуле открытости находят своё место элементы комплекса или его ближайшего дидактического окружения, которые обусловлены открытым характером ДКПО.

### 3.2.1. Модуль системности

Модуль системности опирается на *Концепцию* Образовательной системы «Школа 2100» и *программу* по учебному предмету «Физика», 7–9 классы (автор Андрияшечкин С. М.).

Концепция Образовательной системы «Школа 2100» в виде Образовательной программы является той теоретической основой, на которой формируется система лично-ориентированного развивающего образования и осуществляется её практическая реализация через разработку соответствующих педагогических технологий, программ учебных предметов, учебников, учебно-методических и дидактических пособий. Движение в данном педагогическом направлении получило официальное признание: в 2008 г. авторский коллектив Образовательной системы «Школа 2100» (А. А. Леонтьев, Ш. А. Амонашвили, Р. Н. Бунеев, С. К. Бондырева, Е. В. Бунеева, А. А. Вахрушев, А. В. Горячев, Д. Д. Данилов, Е. Л. Мельникова) был удостоен Премии Правительства РФ в области образования за создание образовательной системы нового поколения и её практическую реализацию в учебниках для начальной, основной и старшей школы.

Концепция Образовательной системы «Школа 2100» базируется:

- на государственно-общественном характере образования;
- на развивающей парадигме;
- на принципах «педагогике здравого смысла».

Развивающее образование среди своих основных задач ставит задачу формирования у ученика и выпускника школы потребности к дальнейшему саморазвитию: «Чтобы выпускник школы был востребован обществом при любых условиях, его не просто надо научить – не менее, если не более, важно научить его учиться» [107, с. 80].

В Образовательной программе «Школы 2100» выделены две основные тенденции – *тенденция вариативности и тенденция стандартизации образования*. Вариативность – одно из условий психологической комфортности образования, когда от каждого ученика – по его учебным возможностям (но не ниже требований, предъявляемых стандартом образования) и каждому ученику – по его познавательным потребностям, что в том числе позволяет обеспечить и развитие одарённых детей – «так построить весь учебно-воспитательный процесс и его психологическое обеспечение, чтобы любые индивидуальные особенности детей, тающие в себе зерно опережающего развития в той или иной сфере, ... реализовывались и выращивались в нашей педагогической деятельности с этими детьми» [107, с. 122].

Стандартизация образования – «система ограничений, накладываемых на вариативность образования в связи с необходимостью обеспечения равенства возможностей учащихся в образовательном пространстве как пространстве “единства разнообразия”» [34, с. 13].

Не противоречат ли две обозначенные выше тенденции друг другу? Нет. Именно стандарт образования устанавливает соотношение между обязательной частью основной образовательной программы и её вариативной частью, что позволяет школе практически реализовать вариативность образования, учесть познавательные потребности школьников, обеспечить «индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся» [147].

Современный ФГОС основного общего образования во многом базируется на педагогических взглядах и идеях Концепции развивающего образования Образовательной системы «Школа

2100», и одной из таких плодотворных идей является идея отражения в курсе определённого учебного предмета содержательно-целевых линий развития.

Укажем, какие линии развития выделены, например, в программе курса физики основного общего образования [22, с. 29–67]:

1. *Формирование основ научного мировоззрения и физического мышления.*

2. *Проектирование и проведение наблюдения природных явлений с использованием необходимых измерительных приборов.*

3. *Диалектический метод познания природы.*

4. *Развитие интеллектуальных и творческих способностей.*

5. *Применение полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни.*

При разработке данной программы построение логически связного курса опиралось на следующие идеи и подходы:

– *Усиление роли теоретических знаний* с максимально возможным снижением веса математических соотношений, подчас усваивающихся формально. Так, в числе первых тем курса физики 7-го класса идут темы «Механическое движение. Силы в природе», «Энергия. Работа. Мощность». Это позволяет ученикам уже на первоначальном этапе изучения физики осваивать и силовые, и энергетические понятия. В курсе физики 8-го класса изучению тепловых двигателей предшествует рассмотрение первого закона термодинамики, а в курсе физики 9-го класса тема «Световые явления» начинается с анализа электромагнитной природы света. Использование теоретических знаний для объяснения физических явлений повышает развивающее значение курса физики, ведь школьники приучаются находить причины явлений, что требует существенно большей мыслительной активности, чем запоминание фактического материала.

– *Генерализация учебного материала* на основе ведущих идей, основных принципов физики. К примеру, изучение темы «Магнитные явления» в курсе физики 8-го класса завершается рассмотрением явления электромагнитной индукции. Единую учебную тему составляют колебательные и волновые процессы различной

природы – механические и электромагнитные колебания и волны. Изучение законов геометрической оптики происходит в рамках темы «Световые явления» (9 класс). Задачам генерализации служит широкое использование обобщённых планов построения ответов (А. В. Усова) и ознакомление учащихся с особенностями различных мыслительных операций.

– *Усиление практической направленности и политехнизма курса.* С целью формирования и развития познавательного интереса учащихся к предмету преподавание физики ведётся с широким привлечением демонстрационного эксперимента, включающего и примеры практического применения физических явлений и законов. Учениками выполняется значительное число фронтальных экспериментов и лабораторных работ. Предлагается решение задач с техническими данными, проведение самостоятельных наблюдений учащимися при выполнении ими домашнего задания, организация внеклассного чтения доступной научно-популярной литературы, поиски физико-технической информации в Internet.

Таким образом, при разработке программы были соблюдены следующие *принципы*:

1. Содержание учебного материала программы должно соответствовать требованиям стандарта образования.

2. Планируемый программой уровень предъявления учебного материала должен соответствовать бюджету учебного времени, отводимого на его усвоение стандартом образования, возрастным особенностям учащихся, их математической подготовке и познавательным возможностям.

3. Содержание и структура программы должны позволять организовать ориентированное на личность развивающее обучение.

Реализация системно-деятельностного подхода при изучении курса физики основной школы на основе Концепции развивающего образования Образовательной системы «Школа 2100» и учебной программы, построенной на идеологии проблемного обучения, позволяет решать стоящие перед учителем физики задачи формирования у учащихся физического мышления (системы научных представлений об окружающем мире), навыков продуктивной познавательной деятельности, творческой активности.

### 3.2.2. Модуль открытости

Модуль открытости дидактического комплекса ориентирован на практическую организацию «информационного взаимодействия между обучающимися, учителями и средствами информационных и коммуникационных технологий» [2, с. 181]. Как было отмечено Г.Н. Степановой, формирование соответствующей информационно-образовательной среды является одним из направлений обновления содержания физического образования [136].

Основными элементами модуля открытости комплекса являются сайт Образовательной системы «Школа 2100» и электронные формы учебников.

Сайт Образовательной системы содержит:

– *во-первых*, «материалы общего плана»: концепция Образовательной системы, программы по предметам основной и старшей школы, программы курсов повышения квалификации и семинары, каталог учебно-методических и учебных изданий, научно-методический журнал и т. д.;

– *во-вторых*, электронные ресурсы Образовательной системы, которые имеют определённую специфику: ресурсы постоянно дорабатываются и пополняются, имеют комплексный характер, разработаны в рамках единой методической системы и соответствуют требованиям ФГОС;

– *в-третьих*, на сайте размещены методические материалы и учебные пособия по различным предметам, в том числе и по курсу физики основной школы. Так, например, на сайте размещены такие методические материалы, как программа по курсу физики основной школы, сценарии уроков, в архиве вебинаров приведены видеозаписи вебинаров по темам «Дидактический комплекс “Физика” Образовательной системы “Школа 2100”: особенности содержания и структуры», «Активизация обучения на уроках физики» и др.; размещены учебные материалы, такие как сборники многовариантных задач, факультативные курсы.

Таким образом, материалы сайта позволяют любому учителю, в том числе и учителю физики, избравшему парадигму личностно ориентированного образования в рамках Образовательной си-



стемы «Школа 2100», получить необходимые методологические и методические «ориентиры», стать профессионально готовым к реализации такого образовательного процесса и освоить соответствующий дидактический «инструментарий».

Ещё одним элементом модуля открытости являются электронные формы учебников (ЭФУ). Укажем основные характерные особенности ЭФУ, разработанных Образовательной системой «Школа 2100»:

- во-первых, ЭФУ полностью удовлетворяют требованиям Министерства образования и науки РФ;

- во-вторых, в электронные формы учебников включено значительное количество дополнительных материалов – иллюстрации, словари терминов, видео, что расширяет дидактические возможности учебников;

- в-третьих, интерактивное оглавление даёт возможность осуществлять удобную навигацию по учебнику, быстро направляя к нужной теме, параграфу или странице, а система полнотекстового поиска позволяет найти в учебнике необходимую информацию;

- в-четвёртых, ЭФУ содержит систему обучающего тестирования (тренажёр и система оценивания результатов работы учащегося), что позволяет осуществлять контроль и самоконтроль. В учебниках физики представлены такие типы тестов как «составление пар», «выбор одного ответа из нескольких», «выбор нескольких ответов из предложенных», «ввод ответа»;

- в-пятых, имеется техническая возможность дополнять ЭФУ «своими» материалами, прикрепляя их к страницам учебника, что позволяет индивидуализировать процесс обучения.

В результате применение ЭФУ позволяет расширить возможности дидактического комплекса, предложить ученику современные формы организации учебной деятельности по оптимальной образовательной траектории.

### 3.3. Информационно-технологический блок модели ДКПО «Физика – 7–9»

В информационно-технологическом блоке нами выделены следующие модули: организационный модуль, модуль базовой информации, модуль контроля, модуль формирования повышенных компетенций учащихся (см. табл. 6).

#### 3.3.1. Организационный модуль

В организационный модуль входят *методические пособия для учителя и тематические тетради*.

Принципы построения методического пособия следующие:

1. В пособии должны быть изложена Концепция Образовательной системы «Школа 2100» как методологическая основа построения личностно ориентированного образования.

2. Пособие должно знакомить учителя с основными понятиями теории проблемного обучения, организацией контроля и самоконтроля предметных знаний, факультативных занятий внеурочной работы по предмету как методической основы планируемого процесса обучения.

3. В пособии должны быть приведены примеры возможной реализации проблемного обучения в соответствии с принятым поурочным планированием.

4. В пособии должны быть приведены материалы справочного и вспомогательного характера, в первую очередь связанные с организацией демонстрационного эксперимента.

Покажем, как эти принципы были реализованы на примере пособия «Уроки физики в 7 классе» [20].

*Первый и второй принципы* (методологические и методические основы). В первой части пособия [20, с. 8–29] рассмотрена методика преподавания курса физики с использованием авторского дидактического комплекса проблемного обучения. Содержание этой части пособия ясно из его оглавления:

– § 1. ФГОС, личностно ориентированное образование и проблемное обучение;

– § 2. Проблемное обучение в 7 классе;

- § 3. Особенности планирования учебной деятельности;
- § 4. Контроль и оценивание;
- § 5. Изучение и учёт индивидуальных особенностей учеников.

Видно, что первый и второй принцип построения методического пособия соблюдены.

*Третий принцип* (реализация проблемного обучения). Основная часть пособия [20] – это конкретные поурочные методические рекомендации к разделам соответствующего учебника. Рекомендации дают возможность организовать изучение физики на основе деятельностного подхода.

В методических рекомендациях помимо конкретных примеров применения проблемного обучения сделан акцент на устранение методических неточностей, достаточно широко распространённых в методической литературе для учителя физики и в школьных учебниках. Приведём ряд примеров:

– В пособии «Уроки физики в 8 классе» [21, с. 60, 61] объяснение явления электризации ведётся на основе статьи М. И. Корнфельда «Что такое электризация трением?» [81, с. 1611–1616]. Основные результаты данного экспериментального исследования таковы: диэлектрики благодаря наличию структурных дефектов вовсе не нейтральны в электрическом плане, и на воздухе их собственный заряд скомпенсирован адсорбированными ионами, образующими «шкурку» поверхностного заряда. В снятии «шкурки поверхностного заряда» и заключается процесс электризации трением.

– В методических рекомендациях к разделу «Ток в различных средах» » [21, с. 88–91] приводятся обширные сведения об историческом опыте Толмена и Стьюарта [165]. В частности, описано, как в опыте осуществлялось соединение вращающейся катушки с гальванометром (во многих школьных учебниках в описании этого элемента опытной установки имеется неточность). Скользящие контакты могли быть источником «паразитной» электродвижущей силы, и по этой причине катушка была соединена с гальванометром без использования скользящих контактов «напрямую» с помощью длинных проводов, которые закручивались

при вращении катушки. Полученные Толменом и Стьюартом результаты, как известно, подтвердили «электронную версию» тока в металлах.

– В пособии «Уроки физики в 9 классе» рассмотрен вопрос об измерении гравитационной постоянной [22, с. 45]. Как правило, в учебниках в качестве опыта по измерению гравитационной постоянной упоминается опыт Генри Кавендиша, поставленный им в 1798 г. Это является ошибочным по ряду причин: во-первых, цель опыта Кавендиша была иной – определение средней плотности Земли [57, с. 255–268]; во-вторых, в трудах Ньютона, как и в работах других учёных, вплоть до начала XIX века, гравитационная постоянная в явном виде не фигурирует. По мнению историков науки гравитационная постоянная в нынешнем виде впервые была введена в закон всемирного тяготения академиком Пуассоном в «Трактате по механике» (1809). По этим причинам приведены сведения о современном опыте по измерению гравитационной постоянной и «описывается установка, позволяющая в условиях обычного лабораторного практикума для студентов провести измерение гравитационной постоянной. Установка содержит крутильный маятник, который в ходе эксперимента раскачивается за счёт сил гравитационного притяжения со стороны дополнительных грузов» [137, с. 609].

Поурочные рекомендации, приведённые в методических пособиях, «усилены» сценариями уроков, которые размещены на сайте Образовательной системы «Школа 2100» ([www.school2100.ru](http://www.school2100.ru)). В качестве примера приведём сценарий урока по курсу физики 7 класса по теме «Скорость»:

*Урок 2/2*

*Тема урока: Скорость*

*Оборудование:* тематическая тетрадь, компьютер, проектор, презентация к уроку 2/2, демонстрационное оборудование для проведения модельного опыта 2/2-1 «Введение понятия “Скорость”» (штативы лабораторные с кольцом, трубины, макеты движущихся тел, проволока или леска, нитка), шарик, наклонный жёлоб, пружина, груз, демонстрационный метр, счётчик-секундомер.

*Цель:*

*по 1-й линии развития. Формирование основ научного мировоззрения и физического мышления. Освоение знаний о величине, характеризующей явление;*

*по 4-й линии развития. Развитие интеллектуальных и творческих способностей. Умение ставить и разрешать проблему при индивидуальной и коллективной познавательной деятельности.*

*Предметные результаты:*

Формировать понятия «скорость равномерного движения» с опорой на обобщённый план построения ответа о физической величине.

*Метапредметные и личностные результаты:*

*Личностные УУД (Л)*

1. Формирование ответственного отношения к учению.

*Познавательные УУД (П)*

1. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

2. Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое).

3. Представлять информацию в виде конспектов.

4. Преобразовывать информацию из одного вида в другой.

5. Анализировать и обобщать изученные понятия.

*Коммуникативные УУД (К)*

1. Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

*Регулятивные УУД (Р)*

1. Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат.

2. Работать по предложенному плану.

3. Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Этапы урока приведены в таблице 7.

Таблица 7

<i>Этап</i>	<i>Содержание</i>	<i>Оборудование, демонстрации</i>	<i>Формирование УУД и технология оценивания учебных успехов (ТОУУ)</i>
I	Постановка и разрешение проблемы о сравнении быстроты движения двух тел. <i>1П, 1К, 1Р</i>	Слайд 1. Опыт 2/2 – 1.	<i>Познавательные УУД</i> 1. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. <i>Коммуникативные УУД</i> 1. Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами. <i>Регулятивные УУД</i> 1. Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат
II	1. Формирование понятия «Скорость равномерного механического движения» с опорой на вопросы обобщённого плана построения ответа о физической величине. <i>1Л, 2П, 2Р</i>  2. Заполнение соответствующего раздела справочника по физике. <i>2Р</i>	Слайд 2. Слайды 3–8. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов № 186561. Видеоролик-анимация «Понятие скорости».	<i>Личностные УУД</i> 1. Формирование ответственного отношения к учению. <i>Познавательные УУД</i> 2. Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое). <i>Регулятивные УУД</i> 2. Работать по предложенному плану.
III	1. Обобщение изученного материала на основе опорного конспекта 1 «Скорость». <i>3Л</i>	Слайды 9 – 14.	<i>Познавательные УУД</i> 3. Представлять информацию в виде конспектов. 4. Преобразовывать информацию из одного вида в другой. 5. Анализировать и обобщать изученные понятия.

	<p>2. Решение тренировочных упражнений – на расчёт численного значения скорости, – по переводу единиц измерения скорости, – учёта векторного характера скорости. <i>4П</i></p> <p>3. Анализ свойства относительности скорости. <i>5П</i></p>	<p>Слайды 15, 16.</p> <p>Слайды 17, 18.</p>	
<p>IV. Итог урока</p>	<p>– Какую работу мы сегодня выполняли? – Чему научились? – Кто или что вам помогло справиться с работой? – Кто доволен сегодня своей работой? – Кто получил отметку в дневнике? За что? <i>3Р</i></p>		<p><i>Регулятивные УУД</i></p> <p>3. Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.</p> <p><i>Технология оценивания учебных успехов (ТОУУ)</i></p>

*Рекомендации по оцениванию достижений учащихся*

I. Оценить учеников, которые внесли вклад в разрешение учебной проблемы.

II. Оценить учеников, которые успешно работали по вопросам обобщённого плана построения ответа о физической величине.

III. Оценить учеников, которые успешно справились с тренировочными упражнениями. Оценить учеников, которые участвовали в анализе свойства относительности скорости.

Методические рекомендации к разделам учебника (дополненные сценариями уроков) позволяют реализовать третий принцип построения методического пособия (систематическое изложение примеров применения проблемного обучения).

*Четвёртый принцип* (наличие справочных и вспомогательных материалов). Во всех методических пособиях имеются приложения с описанием демонстрационных опытов. Это позволяет учителю повысить, при желании, свою компетентность в области проведения демонстрационных опытов, так как «выросло новое поколение учителей физики, которому не нужны ни физический кабинет, ни физическое оборудование, поскольку проще учить и выживать без опытов, чем так, как этого требует предмет» [120, с. 274]. Таким образом соблюден и четвёртый принцип построения методических пособий (наличие глав и приложений справочного и вспомогательного характера).

Рассмотренные выше методические пособия–элементы дидактического комплекса, играют «руководящую и направляющую роль» для учителя. Подобные «путеводители» необходимы и для учащихся. Такие пособия для ученика, объединённые условным термином «рабочие тетради по физике», входят практически во все современные учебно-методические комплексы. Так в учебно-методический комплекс «Архимед» (7–9 классы) издательства «Просвещение» входят рабочие тетради, которые являются дидактическим средством организации учебного процесса и содержат задания (текстовые, экспериментальные, схематические, графические) и вопросы для самоконтроля, соответствующие материалу учебников. Учебно-методический комплекс «Физика» (7–9 классы) линии «Сферы» того же издательства содержит уже целый набор рабочих тетрадей о дидактической направленности которых можно судить по их названию: тетрадь-тренажёр содержит задания для самостоятельной работы учащихся в соответствии с ФГОС; в тетрадь-практикум включены указания для выполнения лабораторных работ и домашних экспериментальных заданий; тетрадь-экзаменатор предназначена для проверки результатов обучения, в тетрадь включены проверочные работы в форме тестовых заданий и работы в форме вопросов. Составной частью учебно-методического комплекса А. В. Перышкина «Физика. 7–9 классы» (издательство «Дрофа») являются рабочие тетради, которые содержат расчетные и графические задачи, экспериментальные задания, а также задания с выбором ответа по



темам курса физики (авторы: Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова). В учебно-методический комплекс «Физика. 7–9 классы» авторов Н. С. Пурешевой и Н. Е. Важевской входят рабочие тетради, отличительной особенностью которых является то, что задания, направленные на формирование метапредметных умений (планировать деятельность, выделять различные признаки, сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, преобразовывать информацию и др.) и личностных качеств учеников, снабжены в тетрадях специальной «маркировкой». Как видим, при всём разнообразии рабочих тетрадей по содержанию авторы данных пособий в первую очередь считают их средством активизации учения школьников, позволяющим формировать приёмы познавательной деятельности учащихся.

В организационный модуль нами включены *тематические тетради* – своеобразные «навигаторы по учебному процессу», по курсу физики 7 – 9 классов [13, 14, 15]. Данные тематические тетради построены на следующих *принципах*:

1. В тематической тетради должно быть приведено планирование учебной работы. Домашнее задание к каждому уроку должно быть указано в соответствии с принципом минимакса.

2. Тематическая тетрадь должна содержать сведения о формах и уровне текущего и тематического контроля знаний по предмету.

3. В структуре и содержании тетради должны быть предусмотрены возможности систематизации и обобщения предметного материала.

Рассмотрим, как эти принципы практически реализованы в [13].

*Первый принцип* (планирование работы). Приведено поурочное планирование с указанием обязательного и дополнительного домашнего задания. Фрагмент такого планирования дан в таблице 8 [13, с. 5, 6].

Таблица 8

## Раздел 2. Механическое движение. Силы в природе

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
2/1	Механическое движение. Относительность движения	§4, задания 4.1–4.5	Творческое задание 1
2/2	Скорость	§5, задания 5.1–5.5, конспект 1 «Скорость»	Творческое задание 2, 3
2/3	Решение задач по теме «Скорость»	§6, задания 6.1 – 6.4, 6.8	Примерный вариант самостоятельной работы к уроку 2/4
2/4	<i>Самостоятельная работа по теме «Скорость»</i>	Задания 6.5 – 6.7, 6.9, 6.10	Творческое задание 4
2/5	Взаимодействие тел. Инертность	§7, задания 7.1 – 7.5	Творческое задание 5
2/6	Масса тела. Измерение массы	§8, задания 8.1–8.5, конспект 2 «Масса»	
2/7	<i>Практическая работа «Измерение массы тел взвешиванием»</i>	§9, задания 9.1-9.3, 9.5	Задание 9.4

Дополнительное домашнее задание – это продуктивные задания учебника и творческие задания из тематической тетради: краткое сообщение, доклад, проект, составление задачи-картинки, решение качественной задачи или выполнение домашнего экспериментального исследования. Например, в [13, с. 30] предлагаются такие творческие задания:

- Определите среднюю скорость своего движения.
- Подготовьте сообщение по теме «Скорости, встречающиеся в природе и технике».
- Определите скорость движения концов минутной и часовой стрелок механических часов.
- Возьмите две полоски упругой резинки различной толщины и свяжите их за концы. Потянув за свободные концы, замерьте,

насколько растянулась первая и вторая полоска. Сравните упругие свойства полосок резины. Возьмите две полоски одинаковой толщины, но различной длины. Прodelайте подобный опыт и сделайте вывод.

– Изготовьте отвес. Используя тарелку с водой, отвес и угольник, убедитесь, что сила тяжести имеет вертикальное направление. Используя отвес, проверьте вертикальность стен, установки шкафов.

– Подготовьте сообщение по теме «Планеты и малые тела Солнечной системы».

При завершении изучения определённого учебного раздела ученикам предлагается домашнее задание в форме жизненной задачи (пример проблемы, с которой ученик может столкнуться в жизни, и для разрешения которой ему потребуются приобретённые знания и умения). Условия жизненных задач во всех тематических тетрадах оформлены одинаковым образом:

- название жизненной задачи;
- ситуация (условия, в которых возникла проблема);
- роль ученика (кем ученик должен себя представить);
- результат (что нужно получить в итоге).

В качестве примера приведём жизненную задачу из [13]:

*«Название.* Инструкция к измерительному прибору

*Ситуация.* Метрология – это наука об измерениях. В метрологических лабораториях создают новые образцовые измерительные приборы, проводят проверку приборов, разрабатывают указания по их применению.

*Роль.* Работник метрологической лаборатории.

*Результат.* Разработайте инструкцию по использованию одного из известных вам измерительных приборов. В инструкции укажите: название прибора, для измерения какой физической величины предназначен прибор, каковы пределы измерения, цена деления и погрешность измерения прибора, правила пользования прибором» [13, с. 5].

*Второй принцип* построения тематической тетради (сведения о формах и уровне текущего и тематического контроля знаний по предмету). В тетради помещены примерные варианты самостоя-

тельных и контрольных работ. Примерные варианты контрольных работ приведены в двух уровнях – базовый уровень и уровень повышенной сложности (соблюдение принципа минимакса и внутренней дифференциации учащихся). В тематических тетрадах также имеются примерные варианты тестов, используемых учителем для проведения поэлементного анализа знаний учащихся, и бланки к зачёту по каждому учебному разделу (с перечнем вопросов и заданий).

*Третий принцип* (возможность систематизации и обобщения предметного материала). В тематической тетради имеется «заготовка» справочника по физике (рис. 1, фрагмент справочника по физике из [13]):

### Справочник по физике


Сила тяжести –		
Масса –		
Коэффициент $g$ –		
$F_{\text{тяж}} =$	$m =$	
		1 кН =

Рис. 1

В течение года ученик вписывает в справочник обозначения физических величин, единицы их измерения и математические соотношения между величинами).

На задачу обобщения знаний «работают» и опорные конспекты (рис. 2, опорный конспект из [13, с. 36]).

В опорном конспекте в сжатой графической форме отображено основное содержание той или иной теме раздела. В процессе работы с опорным конспектом ученик должен уметь выделить отдельные смысловые части конспекта и «проговорить» его содержание.

Завершая рассмотрение «наполнения» организационного модуля дидактического комплекса, отметим, что наличие методических пособий для учителя и тематических тетрад для ученика позволяет оптимально организовать учебный процесс по физике в 7–9 классах школы и достигнуть предметных и метапредмет-

ных результатов освоения образовательной программы, требуемых ФГОС основного общего образования.



Рис. 2

### 3.3.2. Модуль базовой информации

Модуль базовой информации ДКПО «Физика – 7–9» содержит учебники физики для 7, 8 и 9-го классов – центральный элемент дидактического комплекса и сборники многовариантных задач, используемые для формирования репродуктивных умений по применению предметных знаний.

Как было отмечено Р.Н. Бунеевым, классификационным признаком, по которому можно провести градацию школьных учебников, является «совокупность педагогических и психологических задач, которые он позволяет решить с помощью организации учебного материала и методического аппарата, строящихся в соответствии с определённой методической концепцией» [ 44, с. 3]. Исходя из этой точки зрения, следует признать современным (т.е. отвечающим целям лично ориентированного развивающего образования) тот учебник, который «по своему содержанию и форме должен быть проекцией уже не только научного знания, но

и основных психологических линий интеллектуального развития учащихся в процессе обучения» [56, с. 71].

Учебники физики [26, 27, 28], входящие в дидактический комплекс проблемного обучения Образовательной системы «Школа 2100», разработаны в соответствии со следующими *принципами*:

1. Методологической основой учебников должна быть парадигма личностно ориентированного развивающего подхода к образованию.

2. При разработке учебников должны быть учтены принципы и технологии Образовательной системы «Школа 2100»; учебники должны иметь развёрнутый аппарат усвоения знаний.

3. В структуре и содержании учебников должно быть учтено, что они являются не изолированными дидактическими пособиями, а ядром дидактического комплекса.

Рассмотрим, как данные принципы практически реализованы в [26, 27, 28].

*Первый принцип* (методологическое соответствие). В.Г. Разумовский, В.В. Майер, излагая концепцию современного учебника, подчёркивали, что она предполагает «перемещение центра тяжести с заучивания и запоминания материала на применение опыта деятельности в сфере физики как науки и в сфере её практического применения» [120, с. 28]. Иными словами, деятельностный подход, очевидно, должен быть реализован через основной научный метод физики. По этой причине в учебнике 7 класса ученикам предложены 15 лабораторных работ, в учебнике 8 класса – 24 лабораторных работы, в учебнике 9 класса – 15 лабораторных работ. Причём выполнение практически каждой лабораторной работы – это «многоступенчатое действие», в том смысле, что лабораторные работы содержат несколько заданий и «чем дальше в лес – тем меньше дров», т. е. инструкций-подсказок, но больше «высококалорийного топлива» – возможностей для продуктивной самостоятельной работы ученика.

Описания лабораторных работ являются органичной частью текста учебника, и по этой причине они не вынесены «на задворки учебника», а являются частью учебных параграфов учебника.

Экспериментальный метод познания помимо лабораторных работ задействован и при решении экспериментальных задач (ученики выполняют их самостоятельно или под руководством учителя). Приведём пример такого рода задачи: «Имея сосуд с водой и динамометр, определите плотность камня. Камень имеет неправильную форму, но такие размеры, что полностью помещается в сосуд с водой» [26, с. 228].

При вполне обоснованном повышенном внимании к экспериментальному методу, практической ориентации предметных знаний в учебнике соблюден баланс «эксперимент – теория», так как в учебной программе акцентирована роль теоретических знаний, генерализация учебного материала на основе ведущих идей и принципов физики.

В учебниках целенаправленно реализован проблемный стиль изложения учебного материала, что позволяет перейти от репродуктивного монолога к проблемному диалогу. В качестве одного небольшого примера рассмотрим, как «появляется» на страницах учебников физики 7-го класса формула для расчёта силы тяжести:

*Репродукция:* «На тело массой 1 кг действует сила тяжести, равная 9,8 Н. ... Значит, если на тело массой 1 кг действует сила, равная 9,8 Н, то на тело массой 2 кг сила в 2 раза бóльшая. Она равна 19,6 Н. На тело массой 3 кг – в 3 раза бóльшая и равная 29,4 Н и т.д. Таким образом, чтобы определить силу тяжести, действующую на тело любой массы, необходимо 9,8 Н/кг умножить на массу этого тела. ... Величину 9,8 Н/кг обозначают буквой  $g$ , и формула для силы тяжести будет иметь вид:

$$F_{\text{тяж}} = gm,$$

где  $m$  – масса тела,  $g$  – ускорение свободного падения. (Понятие ускорения свободного падения будет вами изучено в 9 классе.)» [113, с. 63]. Оставляя за скобками методически неудачное введение в лексикон ученика 7-го класса избыточного термина «ускорение свободного падения», обратим внимание на утверждение «если на тело массой 1 кг действует сила, равная 9,8 Н, то на тело массой 2 кг сила в 2 раза бóльшая», которое никак не аргументируется и принимается на веру;

*Продуктивный подход:* «Выполним лабораторную работу ... Прикрепите к крючку динамометра поочерёдно один, два, три, четыре стограммовых груза и в каждом случае измерьте силу тяжести, действующую на тело. ... Постройте график зависимости силы тяжести, действующей на тело, от массы тела. ... Сделайте вывод. ...

$$F_{\text{тяж}} \sim m.$$

...Для того чтобы записать это математическое выражение в виде равенства, необходимо ввести коэффициент пропорциональности между силой тяжести  $F_{\text{тяж}}$  и массой тела  $m$ .

Обозначим коэффициент пропорциональности буквой  $g$  (читается: же).

Тогда

$$F_{\text{тяж}} = mg.$$

...Коэффициент  $g$  можно определить, используя значение силы тяжести, измеренные вами в лабораторной работе. ...

$$g = \frac{3\text{Н}}{0,3\text{ кг}}.$$

$$g = 10\text{ Н/кг}.$$

Более точные измерения, проведённые учёными, дают значение коэффициента  $g$ , равное  $9,8\text{ Н/кг}$  [26, с. 61, 62].

Вспомним известное высказывание французского писателя и литературного критика, лауреата Нобелевской премии по литературе А. Франса: «Чтобы переварить знания, надо поглощать их с аппетитом» и согласимся, что в учебной деятельности немаловажен позитивный эмоциональный настрой школьника, создаваемый в том числе и учебником. «“Камертоном” такого настроения, в первую очередь, являются высказывания известных деятелей науки и искусства, использованные в качестве эпиграфов к каждому параграфу учебников» [5, с. 96]. Эти эпиграфы играют различную дидактическую роль, в том числе могут быть использованы и для создания проблемной ситуации, как, например, эпиграф (русская пословица) к параграфу «Давление» учебника [26]: «Ежа без рукавиц не удержишь».



Задачу положительного эмоционального настроения решает и сочетание «старинны» и «модерна» в тексте учебника. Так, например, в учебнике для 8 класса [27] школьники встречаются цитату из сочинения Плутарха, описание исторического опыта графа Румфорда и сведения о дистанционном методе измерения температуры человека с помощью медицинского тепловизора; в учебнике рассказано об исторических опытах Г. Герца и изобретении радио А. С. Поповым, о лампах накаливания Лодыгина и Эдисона и о крупнейшем ускорителе ЦЕРНа, о том, как устроен жёсткий диск компьютера.

*Второй принцип* (применение технологий Образовательной системы «Школа 2100», развёрнутый аппарат усвоения знаний). К числу значимых технологий Образовательной системы «Школа 2100» относится *технология проблемного диалога*, благодаря её использованию решается «одна из задач учебного текста – организация диалога читателя с текстом, в котором текст выполняет роль “собеседника”» [56, с. 137].

Проиллюстрируем, как достигается «диалогичность» текста на одном развёрнутом примере – тексте параграфа «Электрическое напряжение» [27, с. 110–115]:

– Параграф начинается с рисунка-заставки (изображены мышь и мышонок, мышь указывает на электрическую розетку) и эпиграфа: «Безопасное электрическое напряжение (сухое помещение) – 36 вольт». Далее идёт «констатирующее предложение» (ориентировочная основа предстоящей познавательной деятельности): «Вы уже знаете, что электрическим полем совершается работа по перемещению заряженных частиц»;

– Текст параграфа подразделён на отдельные разделы, они озаглавлены: «Напряжение», «Формула, определяющая напряжение», «Пример решения задачи», «Как измеряют напряжение», «Лабораторная работа “Измерение напряжения”». Содержание второго и третьего разделов отнесены к «максимуму» (дополнительный материал), и они выделены соответствующим шрифтом. Заглавие некоторых разделов «мотивационно-ориентированы» («Как измеряют напряжение»);

– В начале параграфа, в первом разделе, описаны демонстрационные опыты, и на их основе формулируется проблема: «По-

чему действие тока неодинаково на различных участках электрической цепи?». Разрешение проблемы (диалог) позволяет ввести понятие «электрическое напряжение». Диалогический характер изложения поддерживается вопросами, «прерывающими» текст параграфа: «Определите цену деления и пределы измерения вольтметра, изображённого на рисунке. Что произойдёт с прибором, если напряжение на участке цепи будет больше предела измерения вольтметра?»;

– Выполнение лабораторной работы также способствует и активной познавательной деятельности учеников и проблемно-диалогическому характеру обучения. Так в последнем задании лабораторной работы предлагается проверить некоторое соотношение, связанное со значениями напряжения, измеренного на различных участках цепи, обсудить и обосновать полученный результат.

Применение технологии *продуктивного чтения* реализуется путём использования обобщённых планов построения ответов о структурных элементах знаний и благодаря тому, что изложение предметного содержания в тексте параграфов учебников идёт в соответствии с указанными планами. В качестве примера сошлёмся на параграф «Плотность» учебника для 7-го класса [26, с. 152–157]. Достаточно сравнить пункты обобщённого плана ответа о физической величине (А. В. Усова):

1. Явление или свойство тел, вещества, которое характеризует данная величина.

2. Определение величины.

3. Формулы, связывающие данную величину с другими.

4. Какая величина – скалярная или векторная.

5. Единицы измерения величины.

6. Способы измерения величины.

с названиями разделов параграфа:

– Что характеризует плотность.

– Определение плотности и формула для расчёта.

– Единицы измерения.

*Технология проектной деятельности* «задействована» в учебниках на этапе обобщения изученного материала: каждый тема-

тический раздел учебника завершается итогами «Самое важное в разделе», где приведены условия продуктивных заданий, которые могут быть использованы при организации проектной деятельности. Например, ученикам предлагается выяснить, зависит ли период колебаний маятника от его амплитуды [28, с. 211].

Реализация личностно ориентированного развивающего образовательного процесса в рамках Образовательной системы «Школа 2100» опирается, как это указывалось ранее, на принцип минимакса и применение продуктивных заданий. *Принцип минимакса* в учебниках [26, 27, 28] реализован следующим образом:

– двухуровневое изложение предметного содержания: текст параграфов разделён на обязательный (минимум для всех) и дополнительный (максимум для желающих);

– двухуровневая градация задач в параграфах, специально выделенных в учебниках для приобретения учениками навыка решения расчётных, качественных и экспериментальных задач по физике;

– двухуровневый характер заданий, приведённых в учебнике и предназначенных для организации домашней работы школьников;

– разделение понятий, рассмотренных в параграфе, на «обязательные» и «дополнительные». Причем, понятия-«минимум» выделены в перечне жирным шрифтом, в отличие от понятий-«максимум». Так итоги параграфа «Звук» в учебнике для 9-го класса [28, с. 153] выглядят следующим образом (таблица 9):

Таблица 9

<b>Звук</b> , акустические волны, <b>высота звука</b> , <b>частота звука</b> , <b>громкость звука</b> , интенсивность звука, уровень звукового давления, децибел, тембр звука.
--

Значительное внимание при разработке учебников [26, 27, 28] было уделено *подбору продуктивных заданий*. Каждый параграф учебник завершается пятью заданиями, «степень продуктивности» которых постепенно нарастает (задания маркированы условными значками «репродуктивное задание», «продуктивное

задание», «задание с использованием компьютера», «самостоятельная исследовательская работа», что позволяет ученикам ориентироваться в типе задания. Например, параграф «Плавание тел. Воздухоплавание» учебника для 7-го класса содержит следующие задания:

«1. Кирпич тонет в воде, а деревянный брусок таких же размеров всплывает. Сравните выталкивающие силы, действующие на эти тела.

2. Сосновый брусок длиной 10 см, шириной 5 см и высотой 4 см плавает в воде. Чему равна архимедова сила, действующая на брусок? Плотность сосны  $510 \text{ кг/м}^3$ .

3. Используя пластиковую бутылку, пробирку или флакон, изготовьте прибор «картезианский водолаз». Опишите, какие физические законы и закономерности можно продемонстрировать с помощью прибора.

4. Составьте задачу по теме «Плавание тел. Воздухоплавание».

5. Спасаясь от злого волка, три поросёнка – Наф-Наф, Ниф-Ниф, Нуф-Нуф – забрались в корзину воздушного шара. Каков должен быть наименьший объём воздушного шара, чтобы он вместе с поросятами мог подняться вверх после того, как перерубят причальные канаты? Масса воздушного шара вместе с оборудованием, оболочкой и газом 105 кг. Масса поросят соответственно 60, 50, 40 кг» [26, с. 221, 222 ].

Современный учебник, ориентированный на организацию активной познавательной деятельности учеников под руководством учителя или в процессе их самообразования, должен быть обязательно снабжён развёрнутым аппаратом усвоения знаний. В учебниках [26, 27, 28] аппарат усвоения включает следующие элементы:

– дидактические предисловие «Обращение к ученику». В нём определяют цели изучения курса физики (раздел «Зачем мы будем учиться?»), знакомят с особенностями учебно-познавательного процесса в Образовательной системе «Школа 2100» (раздел «Как мы будем учиться?»), говорится о принципе минимакса (раздел «Что надо обязательно запомнить?»), об особенностях учебника, его структуре, используемых условных обо-

значениях (раздел «Как работать с учебником и тематической тетрадью?»);

– оглавление. Указаны названия тематических разделов учебника физики, названия параграфов раздела, другие структурные элементы учебника;

– развёрнутое оглавление тематического раздела учебника. Здесь раскрывается структура каждого параграфа (приводятся названия разделов параграфов);

– передний форзац учебника. Размещены обобщённые планы построения ответов о структурных элементах знаний;

– задний форзац. Размещена таблица – справочник по изучаемому курсу физики;

– краткий справочник по курсу физики за предыдущие годы обучения;

– ответы к заданиям;

– предметно-именной указатель.

*Третий принцип* (учебники – элементы дидактического комплекса проблемного обучения). В учебниках [26, 27, 28] реализован принцип методологической, методической, дидактической «совместимости» с ДКПО Образовательной системы «Школа 2100»:

– изложение материала в учебниках полностью соответствует программе и приведённому в программе учебно-тематическому планированию;

– нет совпадения материала учебника и других элементов дидактического комплекса, например, ни одна задача из сборника самостоятельных и контрольных работ или задач, приведённых в пособиях для факультативных занятий, не дублирует задания, имеющиеся в учебниках.

Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная в работе «Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное развитие учащихся» выделили следующие функции школьных учебников: информативную функцию, управляющую функцию, развивающую функцию, коммуникативную функцию, воспитательную функцию, функцию дифференциации обучения, функцию индивидуализации обучения [56, с. 28–33]. Проведённое рассмотрение учебников

[26, 27, 28] как элементов модуля базовой информации ДКПО «Физика – 7–9», а также опыт их практического применения показывают, что учебники, построенные на рассмотренных принципах, позволяют реализовать все указанные выше функции.

Задача достижения каждым учеником базового уровня знаний и умений потребовала введения в модуль базовой информации дидактического комплекса ещё одного вспомогательного элемента – сборника многовариантных задач.

Требования, предъявляемые к сборнику, таковы:

1. Тематика задач, порядок их следования определяются основными элементами дидактического комплекса – программой, учебниками, методическими пособиями для учителя.

2. Решение задач из сборника позволяет проверить усвоение учеником только базовых понятий курса физики.

3. Многовариантность задач при условии их одинаковой сложности.

Покажем, как эти требования учтены на примере сборника «Многовариантные задачи к учебнику “Физика”. 7 класс» [10]:

– сборник содержит 17 многовариантных задач. В методическом пособии для учителя имеются соответствующие указания на использование этих задач;

– задачи сборника имеют исключительно репродуктивный характер, предваряют будущий текущий и тематический контроль изучения учебной темы. Решению задачи способствуют краткие указания, непосредственно предшествующие тексту самой задачи, они ориентируют ученика – что необходимо знать и уметь для решения данной задачи;

– каждая многовариантная задача состоит из двух частей. Первая часть – это текст условия задачи, вторая часть – таблица вариантов, в которой приведены значения величин, необходимых для решения задачи, и звёздочкой (\*) обозначена неизвестная физическая величина, которую необходимо определить в конкретном варианте задачи.

Приведём в качестве примера условие одной из многовариантных задач [10, с. 7]:

### Задача

Для решения этой задачи вам необходимо:

– знать формулу для расчёта механической работы постоянной силы, направление которой совпадает с направлением перемещения тела;

– знать формулу для расчёта пути в случае равномерного движения.

Автомобиль равномерно движется со скоростью  $v$ . Сила тяги автомобиля  $F$  за время движения  $t$  совершает механическую работу  $A$ . Определите величину, обозначенную \* (см. таблицу 10). Объясните, как возникает сила тяги автомобиля, как она направлена.

Таблица 10

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Скорость автомобиля $v$ , км/ч	*	30	40	25	*	15	20	35	*	60	20	40
Время движения автомобиля $t$ , мин	6	5	10	*	4	8	5	*	3	10	8	*
Сила тяги автомобиля $F$ , кН	3,5	1,4	*	1,8	7,0	4,5	*	5,0	2,0	1,6	*	3,0
Механическая работа силы тяги $A$ , МДж	25,2	*	28,2	10,8	42	*	32,4	84	9,0	*	19,2	21,6

Таким образом, сборники многовариантных задач, предназначенные для узкоспециальной цели формирования минимальных предметных умений по решению задач, совместно с многофункциональными учебниками, ориентированными на организацию изучения курса физики на основе деятельностного подхода, составляют модуль базовой информации дидактического комплекса.

### 3.3.3. Модуль контроля

Модуль контроля ДКПО «Физика – 7-9» содержит дидактические средства, как для текущего, так и для тематического контроля.

Требования к материалам *для проведения текущего контроля* следующие:

1. Возможность осуществления учеником самоконтроля и самооценки успешности текущей учебной работы.

2. Согласованность содержания дидактических материалов для проведения текущего контроля с другими элементами дидактического комплекса (программой, методическими пособиями для учителя, учебниками).

3. Количество вариантов дидактических материалов должно обеспечивать объективность текущего контроля и самостоятельность учеников при его проведении. Варианты контрольно-измерительных материалов должны иметь одинаковый уровень сложности.

Рассмотрим, как практически реализованы эти требования в материалах дидактического комплекса «Физика – 7–9»:

– для осуществления учащимися самоконтроля и самооценки в тематических тетрадах [13, 14, 15] приведены примерные варианты всех самостоятельных работ, там же указаны и ответы к задачам этих работ;

– в поурочном планировании специально выделено время на выполнение учащимися письменных самостоятельных работ, задачи в вариантах самостоятельных работ не дублируют задания учебника или задачи сборников многовариантных задач;

– каждая самостоятельная работа содержит шесть вариантов одинакового уровня сложности. В результате учитель имеет объективную картину учебных успехов (или неудач) отдельных учеников и класса в целом.

Укажем требования к *материалам тематического контроля*:

1. Возможность использовать различные формы тематического контроля.

2. Возможность осуществления учеником самоконтроля и самооценки успешности усвоения им определённого раздела школьного курса физики.



3. Согласованность содержания дидактических материалов для проведения тематического контроля с другими элементами дидактического комплекса (программой, методическими пособиями для учителя, учебниками, пособиями для факультативных занятий).

4. Количество вариантов дидактических материалов должно обеспечивать объективность тематического контроля и самостоятельность учеников при его проведении. Варианты контрольно-измерительных материалов должны быть дифференцированы по уровню сложности.

Перечислим дидактические материалы комплекса «Физика – 7–9», используемые для проведения тематического контроля – тематические тесты [16, 17, 18], материалы к тематическим зачётам из [13, 14, 15], примерные варианты контрольных работ из [13, 14, 15] и варианты контрольных работ из сборников «Самостоятельные и контрольные работы» [9, 11, 12] и выясним, как в данных материалах учтены сформулированные выше требования:

– дидактические материалы позволяют учителю проводить тематический контроль в следующих формах: выполнение учениками тестового задания (с последующим поэлементным анализом знаний учащихся), устный тематический зачёт, письменная контрольная работа;

– для осуществления учащимися самоконтроля и самооценки в тематических тетрадах [13, 14, 15] приведены примерные варианты всех тестов и контрольных работ, там же приведены и ответы к заданиям и задачам этих работ;

– в поурочном планировании специально выделено время на проведение тематического контроля (тест, зачёт, контрольная работа), задания и задачи в вариантах тестов и контрольных работ не повторяют задания учебника, задачи вариантов самостоятельных работ или задач, приведённых в пособиях для факультативных занятий;

– в пособиях [16, 17, 18] тесты представлены в четырёх вариантах. Выполнение учениками заданий, приведённых под одним и тем же номером во всех четырёх вариантах, позволяет проверить сформированность одного и того же умения или усвоение

одного и того же элемента знания. При этом сам тест подразделен на две части: в первой части подобраны простые задания с выбором ответа, во второй части идут более сложные задания на установление соответствия и решение задачи. Задания в материалах для организации устного тематического зачёта не дифференцированы по уровням сложности, но у учителя имеется возможность «индивидуализировать траектории прохождения зачёта» для отдельных учащихся. Контрольные работы в [9, 11, 12] даны в десяти вариантах с дифференциацией на три уровня сложности. Первый и второй варианты рассчитаны в основном на воспроизведение учебного материала в стандартных ситуациях. Варианты с третьего по восьмой включают в себя задания, позволяющие проверить знания учащихся, сформированность их умений и навыков в соответствии с требованиями программы по физике. Девятый и десятый варианты – это варианты повышенной сложности, они предназначены для учеников, планирующих продолжить изучение физики в старших классах на профильном уровне. Достаточное количество вариантов контрольно-измерительных материалов, используемых для тематического контроля, и их дифференциация по уровням сложности позволяет учителю эффективно организовать тематический контроль и по его итогам иметь объективный «срез» результативности образовательной деятельности педагога, учебного класса и отдельных учащихся.

Проведённое рассмотрение модуля контроля ДКПО «Физика – 7–9» позволяет сделать обоснованный вывод, что при таком «наполнении» модуля мы вправе рассчитывать на выполнение всех функций педагогического контроля – диагностической, ориентирующей, развивающей, воспитывающей мотивационной.

#### ***3.3.4. Модуль формирования повышенного уровня компетентности учащихся***

Высокий уровень предметных и метапредметных результатов не может быть достигнут только исключительно путём изучения учениками программного предметного материала, познавательной деятельности учеников исключительно в рамках уроков. Требуется определённая система внеурочной работы с учащимися

(проведение различных мероприятий, организация факультативных занятий, привитие ученикам вкуса к работе с дополнительными источниками информации и выработка у них критического подхода к сообщаемым там сведениям). Для организации подобной работы необходимо дополнить дидактический комплекс модулем формирования повышенного уровня компетентности учащихся.

В дидактическом комплексе проблемного обучения «Физика – 7–9» в качестве элементов данного модуля включены пособия для факультативных занятий и книги для дополнительного чтения.

Сформулируем принципы, которые должны быть учтены при отборе предметного содержания и его изложения в пособиях для факультативных занятий:

1. Принцип углубления. Материал факультативных занятий «должен быть естественным продолжением курса физики и составлять с ним единую тщательно продуманную систему. ... Существенно важно, чтобы факультативные занятия в основном углубляли, а не расширяли курс физики за счёт нового материала, не вошедшего в обязательный курс» [157, с. 49];

2. Принцип продуктивной деятельности. Это может быть достигнуто путём широкого использования экспериментальных задач, творческих задач исследовательского и конструкторского характера. Выполнение даже простого экспериментального задания позволяет обнаружить «экспериментально одарённого» ученика. Например, задание по измерению электрического сопротивления нити лампы накаливания, выполнение которого даёт школьнику возможность «открыть» эффект зависимости сопротивления металлического проводника от его температуры.

3. Принцип опоры на метод научного познания.

Покажем, в качестве примера, как эти требования были реализованы при разработке пособий для факультативных занятий для 7 класса. [25]:

– *Выполнение первого принципа* (согласование с основным курсом и его углубление) в полной мере иллюстрирует таблица 11, в которой проведено сравнение планирования основных уроков по курсу физики 7-го класса из [13] и планирования двух-

часовых факультативных занятий из [25] (на примере раздела «Введение в физику» и раздела «Механическое движение. Силы в природе»). Видно, что планирование факультативных занятий проведено таким образом, что при их проведении учитель имеет возможность «опереться» на предметные знания, полученные учениками на уроках.

Таблица 11

<i>Тема урока</i>	<i>Тема факультативного занятия</i>
Что изучает физика	
Физические величины и их измерения	
Практическая работа «Измерительные приборы. Проведение измерений»	
Повторение и обобщение материала. Самостоятельная работа по теме «Измерение физических величин»	
Механическое движение. Относительность движения	Измерение длины и времени – Измерение линейных размеров – Практическая работа «Измерение размеров тел» – Метод рядов – Измерение времени
Скорость	
Решение задач по теме «Скорость»	Обработка результатов измерений. Построение графиков – Приближённые вычисления – Пример обработки результатов измерений – Построение графиков
Самостоятельная работа по теме «Скорость»	
Взаимодействие тел. Инертность	Вычисление площадей фигур и объёмов тел
Масса тела. Измерение массы	
Практическая работа «Измерение массы тел взвешиванием»	Методы нахождения площади фигур. Площадь под графиком – Нахождение площади фигур сложной геометрической формы – Путь – это площадь!
Сила	

Сила упругости. Лабораторная работа «Изучение зависимости силы упругости от величины деформации тела»	Механическое движение – Равномерное движение
Сила всемирного тяготения. Лабораторная работа «Изучение зависимости силы тяжести, действующей на тело, от массы тела»	
Практическая работа «Изготовление динамометра и проведение измерения силы»	Механическое движение – Движение тела, брошенного под углом к горизонту
Сила трения скольжения. Лабораторная работа «Изучение силы трения скольжения»	
Сила трения покоя. Лабораторная работа «Изучение силы трения покоя»	Механическое движение – Прямолинейное неравномерное движение
Сложение сил, направленных по одной прямой	
Повторение и обобщение материала. Выполнение теста по разделу «Механическое движение. Силы в природе»	Инертные и упругие свойства тел – Лабораторная работа «Сравнение масс взаимодействующих тел» – Упругие свойства тел
Зачёт по разделу «Механическое движение. Силы в природе»	
Урок коррекции знаний	Колебания груза на пружине
Энергия	
Закон сохранения энергии	Прочность конструкций – Деформация изгиба – Изучение прочности конструкций
Механическая работа	

– *Выполнение второго принципа* (продуктивный характер заданий пособий) подтвердим содержанием раздела 2 «Механическое движение. Силы в природе» пособия [25]. В раздел входят следующие параграфы (см. таблицу 12)

Таблица 12

<i>Номер параграфа</i>	<i>Название параграфа и его разделов</i>
9	Изучение зависимости кинетической энергии тела от его массы и скорости
10	Применение закона сохранения энергии к решению физических задач
11	Лабораторная работа «Сравнение масс тел по величине их тормозного пути»
12	Метод расчёта работы переменной силы – Работа и площадь – Расчёт работы переменной силы – Лабораторная работа «Определение силы трения скольжения по величине совершённой работы»
13	Мощность. КПД – Задачи по теме «Мощность» – Лабораторная работа «Определение КПД простых механизмов»
14	Условие равновесия рычага

В данных параграфах содержится 22 задания, причём только одно задание является репродуктивным. Из 21 продуктивного задания – 12 заданий экспериментального характера: экспериментальные задачи, лабораторные работы, практическая работа, экспериментальное исследование. Такого типа продуктивные задания в полной мере «работают» на личностно ориентированное развивающее образование.

– *Выполнение третьего принципа* (освоение предметного содержания через метод научного познания) – сложная дидактическая задача. Ещё часто в учебном процессе «имеет место осведомлённость, информированность, которая никак не адекватна познанию» [120, с. 10]. По этой причине школьники хотят получить, а учителя порой не прочь «преподнести» знания в «готовом виде». В итоге, образно говоря, в руки ученикам передаётся «рыба» (часто вдобавок красиво «упакованная», снабжённая лишней отвлекающей «мишурой»), но не «удочка» и уж тем более не невод для самостоятельной «ловли знаний» в море информации.

Смещение акцентов, и более того, изменение парадигмы образовательного процесса видится нами в полномасштабном применении проблемного обучения, тем более при организации факультативных занятий. В качестве примера рассмотрим исследовательскую работу «Установление зависимости величины силы тока, при которой перегорают проводники, от их диаметра», [8, с. 58–62]. Предлагаемая тема позволяет организовать различные формы деятельности учащихся: «изучение справочной литературы, теоретический анализ проблемы, проведение экспериментального исследования, обработку результатов эксперимента, в том числе с использованием графических методов. В ходе такой работы будет развиваться и критичность мышления школьников» [8, с. 58].

Кратко опишем для этого случая этапы учебно-познавательной деятельности учащихся:

1) Используя справочные данные [85, с. 154], строят график зависимости номинальной силы тока через плавкий предохранитель от диаметра проводника и убеждаются в нелинейном характере зависимости.

2) Проводят теоретический анализ проблемы (сравнивая мощность тока с мощностью теплового потока через поверхность проводника) и устанавливают, что предельная сила тока  $I$  в проводнике определяется диаметром проводника  $d$  в степени  $3/2$ :

$$I \sim d^{3/2}.$$

3) Используя справочные данные [64, с. 193], строят график зависимости квадрата силы тока, при которой плавится металлический проводник, от куба диаметра проводника и убеждаются в линейном характере графика.

4) Проводят соответствующие опыты и экспериментально подтверждают справедливость «закона “три вторых”».

5) В справочнике [85, с. 153] также приведены данные о допустимой силе тока в изолированных проводах при продолжительной работе для проводников различного диаметра, изготовленных из алюминия, железа, меди. С целью развития критичности мышления школьников им предлагают построить, используя та-

бличные данные, соответствующий график «квадрат силы тока – куб диаметра проводника» и убедиться, что прямо пропорциональная зависимость отсутствует. «Следовательно, в этом случае рассмотренная модель требует уточнения (например, необходимо учитывать различную толщину изоляционного материала “уктывающего” проводник и т. д.)» [8, с. 61].

Подобные проблемно-поисковые работы (которые легко «развиваются» в проект и переводят факультативные занятия в плоскость проектной деятельности) составляют значительную часть заданий в пособиях для факультативных занятий, что подтверждает возможность с их помощью осуществлять освоение предметного содержания через призму метода научного познания.

Ещё одним элементом модуля формирования повышенной компетентности учащихся являются книги для дополнительного чтения «О физике и физиках». При подготовке этого элемента автор-составитель исходил из следующих требований:

1. Порядок следования материала в книге для дополнительного чтения должен соответствовать учебной программе, а его содержание не должно дублировать содержание учебника физики.
2. Материал должен быть доступен и интересен ученикам.
3. В книгу для чтения должны быть включены продуктивные занятия, способствующие достижению личностных и метапредметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Проиллюстрируем на примере книги для дополнительного чтения для 7 класса [11] как были учтены эти требования при подготовке пособия:

– Соблюдение первого требования (учёт программы и учебника) наглядно подтверждается перечнем статей пособия:

1. Как зарождалась физика
2. Работа над ошибками
3. Из истории метра
4. Роберт Гук – учёный-энциклопедист
5. Великая книга Ньютона
6. Ньютон – социальный реформатор



7. Удачная охота... с расстояния четырёх с лишним миллиардов километров
8. Куда направлена сила трения?
9. Почему звучит скрипка
10. О « журавле» в небе и кастрюле в руке
11. Из истории весов
12. Подвиг Архимеда
13. Перпетуум-мобиле
14. Заполняем « анкету» молекулы
15. Из воспоминаний о профессоре Резерфорде (П. Л. Капица)
16. Как растут кристаллы
17. Атомы блуждают по кристаллу
18. Великий карлик или что такое «нанотехнология»
19. Почему у сыра круглые дырки
20. Архимедова сила и киты.

– Второе требование (доступность и интерес) выполнено по той причине, что автором-составителем при подготовке пособия был использован достаточно обширный перечень научно-популярной литературы и в использованные тексты были внесены изменения, делающие тесты доступными для читателей-учеников 7 класса.

Что касается удержания интереса читателей, то, например, такая статья как «Ньютон – социальный реформатор» о его деятельности на посту Монетного двора и проведённой им денежной реформе или статья «Удачная охота... с расстояния четырёх с лишним миллиардов километров» об истории открытия планеты Нептун, безусловно, интересны ученикам.

– Для выполнения третьего требования (наличие продуктивных заданий) практически после каждой статьи имеется несколько продуктивных заданий, размышления над которыми и их выполнение «оттачивают» регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия учащегося, способствуют развитию его личностных качеств.

Таким образом, выделение в дидактическом комплексе модуля формирования повышенного уровня компетентности учащихся позволяет рассчитывать на достижение (помимо личностных и

метапредметных результатов) и высоких предметных результатов освоения основной образовательной программы при изучении физики:

«овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;

овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; ...

формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач» [147].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суша, мой друг, теория везде,  
А древо жизни пышно зеленеет!

*И. В. Гете. Фауст  
(пер. Н. Холодковский)*

Получение валидной оценки эффективности применения дидактического комплекса проблемного обучения в практике преподавания курса физики основной школы требует проведения специального педагогического исследования. В настоящее время такое исследование осуществляется автором ДКПО.

Некоторые предварительные оценки дидактического комплекса, данные коллегами-учителями физики, были получены автором в 2013–2015 гг. в ходе проведения им методических семинаров в Екатеринбурге, Казани, Кургане, Кызыле, Миассе, Москве, Новосибирске, Омске, Перми, Петропавловске-Камчатском, Самаре, Ставрополе, Сыктывкаре, Тольятти. В качестве положительных сторон комплекса учителями были отмечены:

- современная дидактическая основа комплекса, позволяющая учителю строить учебный процесс на основе деятельностного подхода, используя в качестве основного метода проблемное обучение, что полностью соответствует требованиям ФГОС;
- внятная и доступная ученику манера изложения предметного материала, что позволяет использовать комплекс (учебник, в первую очередь) при необходимости и в режиме «самоучителя»;
- акцент на основной научный метод физики и, как следствие, уход от «мелового» способа преподавания;
- эргономичность комплекса при использовании его элементов и учителем, и учеником;
- практически реализован принцип минимакса, дидактические возможности комплекса существенно расширяют элементы повышенного уровня.

## Приложение ИЗ ОПЫТА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Физика – это такая толстая книга,  
в которой есть всё!

*Высказывание ученика 7-го класса  
Замелетёновской средней школы  
Любинского района  
Омской области, 1980 г.*

Мощным средством активизации учебной деятельности учащихся, направленной на развитие их интеллектуальных возможностей и творческих способностей, является выполнение школьниками учебных исследовательских проектов. В такой предметной области, как физика, роль подобной деятельности особенно велика, так как имеется возможность провести и теоретический анализ проблемы, и эксперимент (что, в свою очередь, предполагает усилия по конструированию экспериментальной установки и обработке полученных результатов). Существенным является и то, что выполнение учебных проектов позволяет развивать у учащихся такое качество мышления, как критичность.

Ниже в качестве примера представлено описание учебного исследовательского проекта по теме «Сравнение теплопроводности металлов»<sup>1</sup>.

### **Сравнение теплопроводности металлов**

В школьном курсе физики для сравнения теплопроводности различных веществ предлагается следующий опыт. «В стальной шарик... вставляют три стержня одинаковой длины и толщины – медный, стальной и стеклянный. На каждом из них на равных расстояниях приклеивают воском гвоздики. Нагревая шарик пламенем спиртовки ..., видят, что сначала отваливаются гвоздики

---

<sup>1</sup> Основу текста составляет статья: Андрюшечкин С.М. О разграничении понятий тепло-проводность и температуропроводность в школьном курсе физики. // Сб. мат. X Всерос. науч. конф. «Физическое образование: проблемы и перспективы развития». М.: Изд-во МПГУ, 2011.

от медного стержня, а затем – от стального. На стеклянном стержне гвоздики очень долго держатся. Мы приходим к выводу, что теплопроводность меди велика, потому, что она быстро прогревается, воск тает и гвоздики отпадают. Теплопроводность стали значительно меньше теплопроводности меди» (1, с. 97–98).

Однако в рассмотренном опыте гвоздики отваливаются, когда воск расплавляется, достигая температуры плавления. Тем самым данный опыт демонстрирует в первую очередь не передачу энергии, а изменение температуры. Изменение же температуры зависит не только от переданного количества теплоты, но и от теплоёмкости и плотности вещества. Процессы **теплопроводности** и **температуропроводности** характеризуют, соответственно, коэффициент теплопроводности  $\alpha$  и температуропроводности  $\gamma$ . Эти коэффициенты связаны между собой соотношением:

$$\gamma = \frac{\alpha}{c\rho},$$

где  $\gamma$  – коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с;

$\alpha$  – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);

$c$  – удельная теплоёмкость, Дж/(кг·К);

$\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup> (2, с. 743).

Анализ данных, приведённых в справочнике (3), показывает, что не во всех случаях высокая теплопроводность металла соответствует и его высокой температуропроводности. Так, например, коэффициенты теплопроводности олова и железа практически одинаковы, а коэффициенты температуропроводности отличаются почти в два раза.

Как видно, описанный выше опыт не является корректным и таким образом **актуально** провести разграничение двух понятий – теплопроводности и температуропроводности. По этой причине **целью** данной работы являлась разработка способа сравнения теплопроводности металлов.

В работе ставились и решались следующие задачи:

1. Изучить теоретические соотношения, которые описывают явление теплопроводности.
2. Разработать метод сравнения теплопроводности металлов.

3. Изготовить экспериментальную установку, провести измерения по сравнению теплопроводности металлов и оценить их точность.

В соответствии с целью работы *объектом исследования* является процесс теплопроводности, а *предметом исследования* – теплопроводность металлов.

*Теоретическая значимость* работы заключается в том, что обоснован метод сравнения теплопроводности металлов. Работа также имеет *практическое значение*, так как разработанная установка может быть успешно использована при изучении школьного курса физики.

Явление теплопроводности имеет место тогда, когда существует разность температур, вызванная какими-либо внешними причинами, и заключается в переносе некоторого количества теплоты от более горячего слоя к более холодному.

«Если процесс стационарный и температура меняется от слоя к слою равномерно, то количество теплоты  $Q$ , передаваемое через площадку  $S$  за время  $\Delta t$ , можно определить по закону Фурье:

$$Q = -\alpha \frac{\Delta T}{\Delta x} S \Delta t,$$

где  $\frac{\Delta T}{\Delta x}$  – градиент температуры,  
 $\alpha$  – коэффициент теплопроводности» (4, с. 72).

С целью сравнения теплопроводности металлов нами была сконструирована следующая установка (рис. 1).

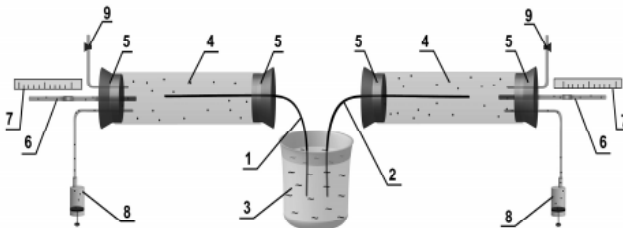


Рис. 1

1 – медный стержень; 2 – алюминиевый стержень; 3 – ёмкость с горячей водой; 4 – воздушный резервуар; 5 – пробка, герметизирующая воздушный резервуар; 6 – капилляр, замкнутый капелькой жидкости; 7 – измерительная шкала; 8 – шприц малой ёмкости; 9 – зажим

Медный и алюминиевый стержни помещают концами в кипящую воду. Благодаря теплопроводности металлов в воздушные резервуары поступает некоторое количество теплоты. Это приводит к повышению температуры воздуха, изменению его внутренней энергии, а также совершению работы воздухом по смещению капельки жидкости в капилляре. Выясним, как смещение капельки жидкости в капилляре  $x$  зависит от полученного воздухом количества теплоты  $Q$  (рис. 2).

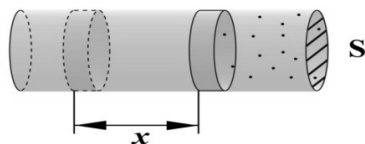


Рис. 2

Количество теплоты  $Q$  можно вычислить по формуле:

$$Q = mC_p\Delta T, \quad (1-1)$$

где  $m$  – масса воздуха в резервуаре,

$C_p$  – теплоёмкость воздуха при постоянном давлении,

$\Delta T$  – изменение температуры воздуха в резервуаре.

Связь между давлением  $p$ , объемом  $V$  и абсолютной температурой  $T$  для определённой массы газа устанавливает уравнение Клапейрона – Менделеева (5, с. 110):

$$pV = \frac{m}{M}RT.$$

Следовательно, увеличение температуры воздуха на  $\Delta T$  при постоянном давлении приводит к увеличению объёма воздуха на  $\Delta V$ :

$$p\Delta V = R\Delta T. \quad (1-2)$$

В свою очередь, изменение объёма воздуха  $\Delta V$  равно:

$$\Delta V = Sx, \quad (1-3)$$

где  $S$  – площадь поперечного сечения капилляра,

$x$  – смещение капельки жидкости в капилляре.

Из соотношений (1–1) – (1–3) несложно определить, как смещение капельки жидкости в капилляре  $x$  зависит от полученного воздухом количества теплоты  $Q$ :

$$x \sim Q.$$

С другой стороны, количество теплоты  $Q$ , поступившее в воздушный резервуар за определенное время, в соответствии с законом Фурье прямо пропорционально коэффициенту теплопроводности металла  $\alpha$ :

$$Q \sim \alpha.$$

Таким образом,

$$x \sim \alpha.$$

Значит для сравнения теплопроводности металлов – меди и алюминия – достаточно сравнить смещение капелек жидкости в капиллярах:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{x_1}{x_2} \quad (1-4)$$

При проведении эксперимента были измерены смещения  $x_1$  и  $x_2$  капелек жидкости в капиллярах, которые замыкают резервуары с медным и алюминиевым стержнями, соответственно. Это позволило получить значение отношения коэффициента теплопроводности меди к коэффициенту теплопроводности алюминия. Обозначим данное отношение как  $K$ . С учетом соотношения (1–4)  $K$  равно:

$$K = \frac{x_1}{x_2}.$$

Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Измерение смещения капелек жидкости в капиллярах

Номер опыта	1	2	3	4	5
Продолжительность нагрева, с	20	30	60	120	180
Смещение $x_1$ , мм	7	15	20	35	42
Смещение $x_2$ , мм	3	8	10	16	20
$K_{\text{эк}}$	2,3	1,9	2,0	2,2	2,1



Оценим погрешность полученного результата. Относительная погрешность результата  $\varepsilon_K$  равна сумме относительных погрешностей измерения  $x_1$  и  $x_2$ :

$$\varepsilon_K = \varepsilon_{x_1} + \varepsilon_{x_2},$$

$$\varepsilon_{x_1} = \frac{\Delta x}{x_1},$$

$$\varepsilon_{x_2} = \frac{\Delta x}{x_2},$$

где  $\Delta x$  – абсолютная погрешность измерения смещений  $x_1$  и  $x_2$ , которую можно принять равной 2 мм.

Например, для опыта № 5:

$$K = \frac{42 \text{ мм}}{20 \text{ мм}}$$

$$\varepsilon_{x_1} = \frac{2}{42} = 0,048.$$

$$\varepsilon_{x_2} = \frac{2}{20} = 0,10.$$

$$\varepsilon_K = 0,15.$$

$$\Delta K = 0,3.$$

$$K = 2,1 \pm 0,3.$$

Справочные значения коэффициентов теплопроводности меди и алюминия указаны в (3, с. 171). Для температуры 100 °С они равны:

$$\alpha_1 = (392 \pm 0,5) \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}},$$

$$\alpha_2 = (207 \pm 0,5) \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}.$$

Тогда отношение коэффициентов теплопроводности меди и алюминия  $K_{\text{спр}}$ , вычисленное по справочным данным, равно:

$$K_{\text{спр}} = \frac{392}{207} = 1,89.$$

$$\varepsilon_{\alpha_1} = \frac{0,5}{342} = 0,0013,$$

$$\varepsilon_{a2} = \frac{0,5}{207} = 0,0024,$$

$$\Delta K = 0,01.$$

$$K_{\text{спр}} = 1,89 \pm 0,01.$$

Как видно, полученное на основе экспериментальных данных значение отношения теплопроводности находится в согласии со значением, вычисленным по справочным данным.

Проведённая нами работа позволяет более чётко разграничить два понятия – теплопроводность и температуропроводность. Изготовленная установка по сравнению теплопроводности металлов может быть использована на уроках физики при изучении вопросов, связанных с теплопроводностью металлов.

В дальнейшем данную установку планируется применить для измерения энергии, выделяющейся при разрядке конденсаторов. Для этого в воздушный резервуар необходимо поместить спираль, которая будет нагреваться при прохождении по ней тока, возникающего при разрядке конденсатора. Так можно будет опытным путём выяснить, как энергия электрического поля, накапливаемая в конденсаторе, зависит от напряжения, подаваемого на конденсатор при его зарядке.

### **Литература**

1. Физика и астрономия: Учеб. для 8 кл. общеобразоват учреждений / А. А. Пинский, В. Г. Разумовский, Н. К. Гладышева и др.; Под ред. А. А. Пинского, В. Г. Разумовского. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1999. – 303 с.
2. Физический энциклопедический словарь. / Гл. ред. А. М. Прохоров. Ред. кол. Д. М. Алексеев, А. М. Бонч-Бруевич, А. С. Боровик-Романов и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 944 с.
3. Енохович А. С. Справочник по физике. – М.: Просвещение, 1978. – 415 с.
4. Руководство к лабораторным работам по физике (Для I курса) / Составители: В. Г. Грицай, Л. И. Кирюхина, Н. М. Любота и др.; Под ред. Э. А. Майера. – Омск: СибАДИ, 1973. – 168 с.
5. Физика: учеб. для 10 кл. с углубл. изучением физики: профил. уровень / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, Э. Е. Эвенчик и др.; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 431 с.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамкина О.Г. Учебный диалог как средство формирования коммуникативной культуры обучающихся: дис. ... канд. пед. наук.– Орёл, 2003. – 243 с.
2. Акулова О.В. Концепция системных изменений школьного процесса обучения в условиях перехода к информационному обществу: дис. ... д-ра пед. наук. – СПб, 2004. – 365 с.
3. Анастаси А. Дифференциальная психология. Индивидуальные и групповые различия в поведении / Пер. с англ. – М.: Апрель Пресс, Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2001. – 752 с.
4. Андриюшечкин С.М., Бойко Г.А. О развитии приёма «Составим задачу» // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – № 10. – С. 273–279.
5. Андриюшечкин С.М. Дидактические особенности учебника физики базового уровня // Омский научный вестник. – 2015. – № 3 (139).– С. 94–97.
6. Андриюшечкин С. М. Задача на исследование «чёрного ящика» // Физика в школе. – 2013.– № 4. – С. 57, 58.
7. Андриюшечкин С.М. Информационная технология проблемного обучения на основе дидактического комплекса // Информационные и коммуникационные технологии – основной фактор реализации системы менеджмента качества образовательного учреждения на основе стандарта ISO: материалы Первой Всероссийской научно-методической конференции / под ред. Д. Ш. Матроса, О. Н. Ивановой. – Челябинск : Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – С. 117–121.
8. Андриюшечкин С.М. Исследовательская задача «Изучение зависимости величины силы тока, при которой перегорают проводники, от их диаметра» // Физика в школе. – 2016. – № 7. – С. 58–62.
9. Андриюшечкин С.М. Контрольно-измерительные материалы. Самостоятельные и контрольные работы к учебнику «Физика». 8 кл. – М.: Баласс, 2013. – 128 с.
10. Андриюшечкин С.М. Многовариантные задачи к учебнику «Физика». 7 кл. – М.: Баласс, 2014. – 16 с.

11. Андриюшечкин С. М. Самостоятельные и контрольные работы к учебнику «Физика». 7 кл. – М. : Баласс, 2013. – 96 с.
12. Андриюшечкин С. М. Самостоятельные и контрольные работы к учебнику «Физика». 9 кл. – М. : Баласс, 2016. – 128 с.
13. Андриюшечкин С. М. Тематическая тетрадь к учебнику «Физика». 7 кл. – М. : Баласс, 2013. – 48 с.
14. Андриюшечкин С. М. Тематическая тетрадь к учебнику «Физика». 8 кл. – М. : Баласс, 2013. – 48 с.
15. Андриюшечкин С. М. Тематическая тетрадь к учебнику «Физика». 9 кл. – М. : Баласс, 2013. – 48 с.
16. Андриюшечкин С. М. Тесты к учебнику «Физика». 7 кл. – М. : Баласс, 2015. – 64 с.
17. Андриюшечкин С. М. Тесты к учебнику «Физика». 8 кл. – М. : Баласс, 2015. – 64 с.
18. Андриюшечкин С. М. Тесты к учебнику «Физика». 9 кл. – М. : Баласс, 2015. – 64 с.
19. Андриюшечкин С. М. Три практические работы по теме «Магнитное поле» // Физика в школе. – 1993. – № 6. – С. 49–52.
20. Андриюшечкин С. М. Уроки физики в 7 классе. Методические рекомендации для учителя. – М. : Баласс, 2015. – 128 с.
21. Андриюшечкин С. М. Уроки физики в 8 классе. Методические рекомендации для учителя. – М. : Баласс, 2016. – 144 с.
22. Андриюшечкин С. М. Уроки физики в 7-9 классах. Методические рекомендации для учителя. – М. : Баласс, 2016. – 176 с.
23. Андриюшечкин С. М. Уроки физики в 9 классе. Методические рекомендации для учителя. – М. : Баласс, 2016. – 144 с.
24. Андриюшечкин С. М. Учебно-методический комплект «Физика – 7, 8» как средство организации проблемного обучения: дис. ... канд. пед. наук. – Алматы, 2000. – 123 с.
25. Андриюшечкин С. М. Физика в опытах и задачах: факультативный курс к учебнику «Физика». 9 кл.». – М. : Баласс, 2016. – 112 с.
26. Андриюшечкин С. М. Физика. 7 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений. – М. : Баласс, 2012. – 240 с.
27. Андриюшечкин С. М. Физика. 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений. – М. : Баласс, 2012. – 240 с.

28. Андриюшечкин С. М. Физика. 9 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений. – М. : Баласс, 2013. – 320 с.
29. Андриюшечкин С. М. «Чёрные ящики» на уроках физики // Физика в казахстанской школе. – 2007. – № 2(8). – С. 7–9.
30. Андриюшечкин С. М. Экспериментальная задача на уравнение Клапейрона // Физика в школе. – 1996. – № 5. – С. 66.
31. Анохина Г. М. Проектирование и методика реализации личностно-адаптированной, развивающей системы обучения физике в средней школе: дис. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 2004. – 292 с.
32. Артищева Е. К. Педагогическая диагностика как основа системы коррекции знаний // Образовательные технологии. – 2015. – № 3. – С. 85–103.
33. Архипова А. И. Теоретические основы учебно-методического комплекса по физике: дис. ... д-ра пед. наук. – Краснодар, 1998. – 454 с.
34. Асмолов А. Г. Стратегия и методология социокультурной модернизации образования // Проблемы современного образования. – 2010. – № 4. – С. 4–18.
35. Атаманова Г. И. Методические условия сохранения здоровья школьников в процессе обучения физике: дис. ... канд. пед. наук. – Новосибирск, 2008. – 213 с.
36. Афанасьев В. Г. Общество: системность, познание и управление. – М. : Политиздат, 1981. – 432 с.
37. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект). – М. : Педагогика, 1977. – 256 с.
38. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: (Метод. основы). – М. : Просвещение, 1982. – 192 с.
39. Бейлинсон В. Г. Арсенал образования: Характеристика, подгот., конструирование учеб. изданий. – М.: Книга, 1986. – 286 с.
40. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем (Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем). – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1977. – 304 с.
41. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.

42. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б. Мецераков, В. Зинченко, – СПб.: ПРАЙМ–ЕВРОЗНАК, 2003. – 672 с.
43. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. Перев. с англ. К.И. Бабицкого. Предисловие и общая редакция действительного члена АПН СССР А.Р. Лурия. – М.: Прогресс, 1977. – 416 с.
44. Бунеев Р.Н. Классификация современных школьных учебников // Начальная школа плюс До и После. – 2013. – № 6. – С. 3–5.
45. Бунеев Р.Н. Личностно ориентированное образование // Начальная школа плюс До и После. – 2003. – № 2. – С. 3–4.
46. Бунеев Р.Н. Теоретико-методологические основы образовательной системы нового поколения: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2009. – 387 с.
47. Бушуева Н.Л. Дифференцированный контроль знаний и умений учащихся в процессе обучения физике: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2008. – 199 с.
48. Бэкон. Сочинения. В 2 т. Т. I. Сост., общая ред. и вступит. статья А.Л. Субботина. – М.: Мысль, 1971. – 590 с.
49. Вахрушев А.А., Данилов Д.Д. Роль УМК в достижении нового образовательного результата. // Начальная школа плюс До и После. – 2014 – № 4. – С. 4–12.
50. Вахрушев А.А., Данилов Д.Д. Оценка и отметка в Образовательной системе «Школа 2100» // Начальная Школа плюс До и После. – 2003. – № 6. – С. 26–30.
51. Вахрушев А.А. Экологическое образование – гарантия будущего для человечества // Начальная школа плюс До и После. – 2013. – № 11. – С. 8–14.
52. Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания : в 2 т. – Т. 2 / Б.М. Величковский. – М.: Смысл : Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.
53. Вечканова Е.А. Проектно-модульная система обучения физике в основной школе как средство развития: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2009. – С. 228.
54. Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения: Сборник статей. – М.; Л.: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1935 (Л.: Тип «Печатный двор»). – 133 с.

55. Гладышева Н. К. Теоретические основы преподавания физики в основной школе: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1997. – 287 с.
56. Гельфман Э. Г., Холодная М. А. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное развитие учащихся. – СПб.: Питер, 2006. – 384 с.
57. Голин Г. М., Филонович С. Р. Классики физической науки (с древнейших времён до начала XX века): Справ. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 576 с.
58. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
59. Данилова Н. А. Учебный кабинет естествознания как образовательная среда: дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2007. – 196 с.
60. Дистервег Ф. А. В. Избранные педагогические сочинения: Сост. и вступ. статья В. А. Ротенберга. – М.: Учпедгиз, 1956. – 374 с.
61. Дружинин В. П. Психология общих способностей – СПб.: Питер Ком, 1999. – 368 с.
62. Дьякова Е. А. Обобщение знаний учащихся по физике в старших классах средней (полной) школы : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2002. – 35 с.
63. Елагина В. С. Теоретико-методические основы подготовки учителей естественно-научных дисциплин к деятельности по реализации межпредметных связей в школе: дис. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 2003. – 467 с.
64. Енохович А. С. Справочник по физике. – М.: Просвещение, 1978. – 416 с.
65. Ермаков В. Г. Контроль в системе развивающего образования: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2006. – 354 с.
66. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации». – URL: [http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ\\_Об\\_образовании\\_в\\_Российской\\_Федерации.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_Российской_Федерации.pdf)
67. Занков Л. В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
68. Зверева Н. М. Активизация мышления учащихся на уроках физики: Из опыта работы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.

69. Зуев Д. Д. Школьный учебник. – М. : Педагогика, 1983. – 240 с.

70. Кабардин О. Ф. Физика. Книга для учителя. 7 кл. – М. : Просвещение, 2009. – 127 с.

71. Камерилова Г. С., Родыгина О. А. Технология проектной деятельности как условие развития учебного сотрудничества // Начальная школа плюс До и После. – 2013. – № 8. – С. 7–12.

72. Каптерев П. Ф. Избранные педагогические сочинения / Под ред. А. М. Арсеньева. – М. : Педагогика, 1982. – 704 с.

73. Ключков В. П. Оптимизация текстовой совместимости базового комплекта учебников средней школы: дис. ... д-ра пед. наук. – Томск, 1999. – 338 с.

74. Ковалёва С. Г. Внеклассная работа по физике как средство обучения учащихся умению применять знания: дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2004. – 175 с.

75. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Словарь по педагогике. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 488 с.

76. Колесников К. А. Спецкурс «Физика природных явлений» как средство формирования у учащихся лица методологических: дис. ... канд. пед. наук. – Киров, 1998. – 184 с.

77. Коллективная учебно-познавательная деятельность школьников / Под ред. И. Б. Перминова. – М. : Педагогика, 1985. – 144 с.

78. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения / Под ред., с биографическим очерком и прим. А. А. Красновского. – М. : Учпедгиз, 1939–1941 (Смоленск). – В 3 т. – Т. 1: Великая дидактика / Пер. с латин. проф. Д. Н. Королькова. – 1939. – 320 с.

79. Конаржевский Ю. А. Что нужно знать директору школы о системах и системном подходе: Учебное пособие. – Челябинск : ЧГПУ, 1986. – 135 с.

80. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. Второе, исправленное и дополненное издание. М. : Наука, 1975. – 720 с.

81. Корнфельд М. И. Что такое электризация трением? // Физика твёрдого тела. – 1969 – Т. 11, № 6. – С. 1611–1616.



82. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. // Приложение к приказу Минобробразования России от 11 февраля 2002 г. № 393.

83. Королёв Ф. Ф. Системный подход и возможности его применения в педагогических исследованиях // Советская педагогика. М. : Изд-во «Педагогика». – 1970. – № 9. – С. 103-115.

84. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Проблема задания и формирования современной культуры мышления: Монография. – Киров: Изд-во ЦДООШ; Типография «Старая вятка», 2013. – 232 с.

85. Кошкин Н. И., Ширкевич М. Г. Справочник по элементарной физике. 10-е изд., испр. и доп. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 256 с.

86. Кравцова Е. Е. Культурно-исторические основы зоны ближайшего развития // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22, № 4. – С. 42–50.

87. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.

88. Краснова Г. А. Открытое образование: Цивилизационные подходы и перспективы: дис. ... д-ра филос. наук. – М., 2002. – 298 с.

89. Кузнецов М. Е. Педагогические основы личностно ориентированного образовательного процесса в школе: дис. ... д-ра пед. наук. – Новокузнецк, 2000. – 432 с.

90. Куканова Е. В. Личностно ориентированное обучение учащихся 5–11 классов в общеобразовательной школе: Система и технология: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1999. – 357 с.

91. Курганов С. Ю. Ребёнок и взрослый в учебном диалоге: Кн. для учителя. – М. : Просвещение, 1989. – 127 с.

92. Латынцев С. В. Формирование обобщённой коммуникативной компетентности учащихся в процессе обучения: дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2006. – 196 с.

93. Леонтьев А. А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии / Сост., предисл., коммент. Д. А. Леонтьева. – М. : Смысл, 2016. – 528 с.

94. Левитес Д. Г. Педагогические технологии: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 403 с.
95. Лернер И. Я. Проблемное обучение. М.: Знание, 1974. – 64 с.
96. Лернер И. Я. Учебный предмет, тема, урок. – М.: Знание, 1988. – 80 с.
97. Лукьяненко О. Д. Обратная связь в дидактическом информационном взаимодействии педагога и учащихся // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2007. – Т. 12, № 33. – С. 367–371.
98. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физике в средней школе: Из опыта работы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.
99. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 168 с.
100. Махмутов М. И. Теория и практика проблемного обучения. – Казань: Татарское книжное издательство, 1972. – 552 с.
101. Машиньян А. А. Теоретико-методические основы формирования у будущего учителя физики умения проектировать персональные технологии обучения: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2001. – 411 с.
102. Михайлова В. В. Сочетание коллективной, индивидуальной и групповой форм организации обучения физике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – М., 1998. – 223 с.
103. Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития. – М.: Наука, 1987. – 304 с.
104. Неуймин Я. Г. Модели в науке и технике: история, теория, практика; под ред. Н. С. Соломенко. – Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1984. – 189 с.
105. Нечаев В. Я. Образование // Социальная энциклопедия / Редкол.: А. П. Горкин, Г. Н. Карелова, Е. Д. Кагульский и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000. – С. 208.
106. Новиков А. М. Российское образование в новой эпохе / парадоксы наследия, векторы развития. – М.: Эгвес, 2000. – 272 с.
107. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла. Сборник материалов / Под научной редакцией А. А. Леонтьева. – М.: Баласс, Издательский дом РАО. 2003. – 368 с.

108. Ожегов С. И. Словарь русского языка: Около 57 000 слов / Под ред. докт. филол. наук, проф. Н.Ю. Шведовой. – 16-е изд., испр. – М.: Рус. яз., 1984, – 797 с.
109. Онокой Л.С. Открытое образование в современной России: социологическая концепция и модель: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2004. – 292 с.
110. Оноприенко О.В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике в средней школе: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 128 с.
111. О физике и физиках. Книга для дополнительного чтения. 7 кл. / сост. С.М. Андрюшечкин. – М.: Баласс, 2016. – 64 с.
112. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е.С. Рапацевич – Мн.: Современ. слово, 2005. – 720 с.
113. Пёрышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. – 13-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009. – 192 с.
114. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребёнка. Логика и психология. М.: Просвещение, 1969. – 659 с.
115. Платонов К.К. Структура и развитие личности; отв. ред. А.Д. Глоточкин; АН СССР, Ин-т психологии. – М.: Наука, 1986. – 254 с.
116. Подольский А.И. Модель педагогической системы развивающего обучения: На содержание курса физики 7-го кл.: дис. ... д-ра пед. наук. – Магнитогорск, 1997. – 355 с.
117. Поппер К.Р. Открытое общество и его враги. Т. 2: Время лжепророков: Гегель, Маркс и другие оракулы. Пер. с англ. Под ред. В.Н. Садовского. – М.: Феникс, Международный фонд «Культурная инициатива», 1992. – 528 с.
118. Психология индивидуальных различий / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова. – 2-е изд. – М.: ЧеРо, 2002. – 776 с.
119. Пурышева Н.С. Методические основы дифференцированного обучения в средней школе: дис. ... д-ра пед. наук – М., 1995. – 518 с.
120. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика наших дней. Научный метод познания и обучение – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 463 с.

121. Рассел Б. Человеческое познание: Его сфера и границы: Пер. с англ. – К. : Ника-Центр, 1997. – 560 с.

122. Рогов Е. И. Настольная книга практического психолога: Учеб. пособие: В 2 кн. – 3-е изд. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – Кн. 1: Система работы психолога с детьми разного возраста. – 384 с.: ил.

123. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 720 с.

124. Рузавин Г. И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 317 с.

125. Рулев М. А. Развитие индивидуальной познавательной деятельности учащихся при обучении физике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2002. – 204 с.

126. Рысенкова А. Е. Коллективная форма организации учебной работы как средство активизации познавательной деятельности учащихся вечерней школы: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 1999. – 161 с.

127. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. – М. : Наука, 1974. – 280 с.

128. Садохин А. П. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.

129. Салмина О. А. Система промежуточного контроля как измеритель образовательных достижений учащихся по физике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 2002. – С. 159.

130. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М. : Народное образование, 1998. – 255 с.

131. Селье Г. От мечты к открытию: Как стать учёным: Пер. с англ. / Общ. ред. М. Н. Кондрашовой и И. С. Хорола; Послесл. М. Г. Ярошевского и И. С. Хорола. – М. : Прогресс, 1987. – 368 с.

132. Сергиенко А. Ю. Исследование технологий обучения физике в системе общего образования США: дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2009. – 204 с.

133. Словарь иностранных слов. – 7-е изд., перераб. – М.: Русский язык, 1980. – 624 с.
134. Социологический энциклопедический словарь. На русском, английском, немецком, французском и чешском языках. Редактор-координатор – академик РАН Г.В. Осипов. – М.: Издательская группа ИНФРА • М – НОРМА, 1998. – 488 с.
135. Станкевич Г.Л. Развивающий учебный диалог в профессиональной подготовке учителя: Психол. аспект: дис. ... канд. психолог. наук. – М., 1997. – 166 с.
136. Степанова Г.Н. Обновление содержания физического образования в основной школе на основе информационного подхода: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2002. – 483 с.
137. Степанов, Н.С. Измерение гравитационной постоянной в учебной лаборатории / Н.С. Степанов, А.В. Шишарин // Успехи физических наук. – 2002. – Т. 172, № 5. – С. 609–613.
138. Стихина Н.В. Реализация здоровьесберегающей направленности обучения физике в школе: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2006. – 182 с.
139. Суматохин С.В. Научно-методические основы школьного учебника биологии: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2005. – 308 с.
140. Сухов В.П. Развивающее обучение в школьной географии: системно-деятельностный подход: дис. ... д-ра пед. наук – СПб., 2006. – 225 с.
141. Усова А.В., Беликов В.А. Учись самостоятельно учиться. Учебное пособие для учащихся школы. – Челябинск – Магнитогорск: Изд-во ЧГПИ «Факел», 1997. – 123 с.
142. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
143. Усова А.В., Завьялов В.В. Учебные конференции и семинары по физике в средней школе. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1975. – 111 с.
144. Усова А.В. Развитие мышления учащихся в процессе обучения. Учебное пособие. – Челябинск: ЧГПУ, 1997. – 72 с.
145. Усова А.В. Формирование учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла // Физика. 1 Сентября. – № 16. – 2006. – С. 3–8.

146. Ушинский К. Человек как предмет воспитания: Опыт педагогической антропологии. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 576 с.
147. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М., 2011 г. Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
148. Философский энциклопедический словарь / Гл. редакция: Л. Ф. Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалёв, В. Г. Панов – М.: Сов. Энциклопедия, 1983. – 840 с.
149. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
150. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
151. Хуторская Л., Маслов И. Воспитательный потенциал биографии учёного. // Воспитание школьников. – 2004. – № 8. – С. 31–37.
142. Чередов И. М. Процесс обучения: методы, формы: Учебное пособие. – Омск: Издательство ОмГПУ, 1997. – 76 с.
153. Чиндилова О. В., Бунеева Е. В. Технология продуктивного чтения как образовательная технология деятельностного типа // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 8. – С. 3–9.
154. Чуприкова Н. И. Всеобщий универсальный дифференциально-интеграционный закон развития как основа междисциплинарной парадигмальной теории развития // Доклады участников конференции «Теория развития: дифференциально-интеграционная парадигма» / сост. Н. И. Чуприкова. М.: Языки славянских культур, 2009. – С. 7–16. .
155. Чуприкова Н. И. Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения). – М.: АО «Столетие», 1994. – 192 с.

156. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. – М. : Педагогика, 1982. – 208 с.
157. Шахмаев Н.М. Факультативные занятия в VII–VIII классах // Физика в школе. – 1969. – № 4. – С. 48–53.
158. Штофф В. А. Моделирование и философия. – М. – Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1966. – 301 с.
159. Щербаков Р.Н. Теоретические основы формирования у учащихся гуманистических ценностей: На основе материала обучения физике: дис. д-ра. пед. наук. – М., 2000. – 417 с.
160. Электроника: Энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Г. Колесников. – М. : Сов. энциклопедия, 1991. – 688 с.
161. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. – М. : Педагогика, 1989. 560 с.
162. Юдин Э.Г. Методология науки. Системность. Деятельность. – М. : Эдиториал УРСС, 1997. – 450 с.
163. Яворук О.А. Теоретико-методические основы построения интегративных курсов в школьном естественно-научном образовании: дис. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 2000. – 332 с.
164. Якиманская И.С. Знание и мышление школьника. – М. : Знание, 1985. – 78 с.
165. Tolman R., Stewart T. The electromotive force produced by the acceleration of metals // Phys. Rev. 1916. V. 8, No 2, P. 97.

*Научное издание*

**Андрюшечкин Сергей Михайлович**

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ:  
ТЕОРИЯ, МОДЕЛЬ, ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ**

Монография

Технический редактор О. Я. Евдокимова

Дизайн обложки К. А. Лоушко

Подписано в печать 28.01.2018. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Печ. л. 9,5. Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 6,9

Тираж 450 экз. Заказ 006

Издательство «Баласс»

109147 Москва, Марксистская ул., д. 5, стр. 1

Почтовый адрес: 111123 Москва а/я 2, «Баласс»

телефоны для справок: (495) 368-70-54, 672-23-12, 672-23-34.

<http://www/school2100.ru> e-mail: [balsas.izd@mtu-net.ru](mailto:balsas.izd@mtu-net.ru)

Отпечатано в ООО «Амфора»

644042, Россия, Омск, пр. К. Маркса, 34а.

Тел. (3812) 957-177,

e-mail: [amfora2002@inbox.ru](mailto:amfora2002@inbox.ru)