

ЧАСТЬ I. ПАРАДИГМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Попова Татьяна Николаевна

Масленникова Диана Юрьевна

РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ: СОВРЕМЕННЫЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: физические знания, обучение физике, развивающее обучение, развитие физических знаний.

С системой физических знаний у учеников одновременно формируются и развиваются умения и навыки их использования на практике. Это оценивается и как собственное знание, и как результат их развития у школьников в процессе изучения физики. В данной работе выполнено теоретическое, психолого-педагогическое, методическое обоснование развивающего обучения; установлены его роль, значение и влияние на развитие физических знаний школьников; проведено уточнение дефиниции «физические знания», что дает возможность выбора новейших методов, средств, способов и форм развития физических знаний школьников.

Keywords: physical knowledge, learning physics, developing education, development of physical knowledge.

The students' skills to use them on practice are formed and developed simultaneously with the system of physical knowledge. It is estimated as their own knowledge, and as a result of students' development while studying physics. This work presents the theoretical, psychological and pedagogical, methodical study of developmental education; its role, importance and influence on the development of physical knowledge of students is established; a refinement of the definition of «physical knowledge», which gives the opportunity of choice of the latest methods, tools, methods and forms of physical knowledge of students.

Главной задачей современной школы является передача подрастающему поколению знаний, накопленных человечеством за всю его историю. При этом

школа и учитель выполняют посредническую роль между культурно-научным наследием и школьниками, не ограничиваясь обучением. Деятельность учителя как руководителя процессом познания направлена на развитие у учеников способностей к самопознанию, самосовершенствованию, саморазвитию. Этим развивающее обучение раскрывает триединство образования, воспитания и развития как целей, задач и результата учебно-воспитательного процесса, что ориентирует учебно-воспитательный процесс на формирование будущего гражданина общества.

Дидактические основы развивающего обучения

Как считают дидакты и методисты В.В. Краевский, А.И. Павленко, Т.Н. Попова, А. В. Хуторской, Р. Н. Щербаков и др., одним из определяющих методологических факторов развивающего обучения физики в общеобразовательной школе является установление культурно-исторического подхода к реализации учебно-воспитательного процесса на принципах культурно-исторической теории познания (Дж. Брунер, С.Б. Крымский, Б.А. Парахонский, В.М. Мейзерский и др.) и культурно-исторической теории мышления (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, О.В. Запорожец, В.П. Зинченко, П.И. Зинченко, А.М. Леонтьев, А.Р. Лурия, Д.Б. Эльконин и др.).

Джером Брунер, обсуждая значение образования и работы учителя, акцентирует внимание на то, что для достижения учебных, воспитательных и развивающих целей школьные программы и дидактические технологии, методы, средства, формы их реализации всегда должны отображать присущие данному обществу культурные установки и традиции, которые образуют его социальную структуру [3, с. 43–44]. Дж. Брунер раскрывает комплексное развитие школы и системы образования, социума, культуры и государства с их социокультурными традициями в зависимости друг от друга. По его мнению, сущность педагогического процесса заключается в передаче научных знаний и культурно-исторического наследия школьникам с помощью образования (и физического образования в частности – *авторы*) в процессе развития субъектов обучения, способных к преобразованиям в своей жизни и готовых к развитию общества. Понимание

сущности учебно-воспитательного процесса как социокультурно значимого способствует созданию условий для познавательной деятельности и социального становления личности, что подтверждается в работах О.В. Брушлинского [4], С.Б. Крымского, В.М. Мейзерского, Б.А. Парахонского [20], Л.М. Перминовой, Б.И. Федорова [37] и др.

Культурно-исторической теорией мышления, выдвинутой в 20–30-ые годы XX века Л.С. Выготским [7] и далее развиваемой А. М. Леонтьевым, А.Р. Лурией, С.Л. Рубинштейном [8] и другими психологами, определяется социально-исторический подход к исследованию психики. Развитие мышления, овладение знаниями, осознание культурно-научного опыта человечества, формирование способностей школьников к саморазвитию не возможны без рассмотрения, анализа, обобщения мирового культурного наследия. Именно в процессе овладения культурно-научным наследием проходит понимание учениками необходимости и важности развития, саморазвития и самосовершенствования не только в стенах школы, но и на протяжении всей жизни.

Проведенный нами анализ психолого-педагогической литературы дает основания для выделения двух основных дидактических подходов в ходе реализации развивающего обучения в общеобразовательной школе:

– *деятельностного* (Ю.Д. Бабанский, Н.В. Бордовская, В.В. Давыдов, В.И. Загвязинский, Л.В. Занков, Г.С. Костюк, И.Я. Лернер, Н.А. Менчинская, А.С. Нисимчук, О.С. Падалка, Н.В. Репкина, А.А. Реан, А.Я. Савченко, М.М. Скаткин, В.В. Сериков, И.А. Смолук, В.А. Сухомлинский, А.Т. Шпак, Д.Б. Эльконин и др.), раскрывающего разнообразие и взаимосвязь различных видов учебно-познавательной деятельности;

– *социокультурного* (Л.С. Выготский, Б.М. Бим-Бад, Н.В. Бордовская, В.Д. Гатальский, С.И. Гессен, В.В. Краевский, Н.Б. Крылова, И.Я. Лернер, А.И. Ляшенко, А.И. Павленко, Т.Н. Попова, А.А. Реан, А.Я. Савченко, В.В. Сериков, В.А. Ситаров, М.М. Скаткин, Е.Ф. Солопов, С.П. Тищенко, А.В. Хуторской, А.Ф. Шустов, Р.М. Щербаков и др.), проявляющегося в процессе социокультурного становления личности и развития самоосознания школьников.

Целью использования отмеченных подходов в развитии школьников, их знаний должен стать толчок к дальнейшему саморазвитию, самосовершенствованию, а это значит – к их гармоничному развитию.

Соглашаясь с работами психологов и педагогов, мы рассматриваем *развивающее обучение физике как один из эффективных способов формирования индивидуальности и развития каждого учащегося в диалектическом единстве их учебно-познавательной деятельности, социальной, аксиологической, духовной, культурно-творческой функций обучения, воспитания и развития на основе закономерностей психологического развития личности.*

Это уточнение отличается от ранее известных тем, что мы рассматриваем «развивающее обучение» и как составляющую содержания физического образования, и как способ создания необходимых условий для реализации социокультурных и культурно-научных функций обучения физике.

Реализация деятельного и социокультурного подходов как составляющих личностно-ориентированного обучения повышает эффективность учебно-воспитательного процесса. Этим определяется актуальность проблемы поиска и использования разнообразия методов, форм и средств развивающего обучения в учебно-воспитательном процессе. Ее решение мы видим в адаптации общих положений концепции развивающего обучения к частным дидактикам, в том числе к методике физики.

Развитие физических знаний школьников является одной из составляющих содержания обучения физике в общеобразовательной школе. Еще в 1955 году П.А. Знаменский писал, что, «... изучая физику, ученик знакомится с разными понятиями и добывает умение оперировать ими. Это умение не врожденное, а развивается в процессе работы с материалом по физике» [15, с. 10]. Поэтому известный педагог подчеркивал значение деятельности учителя относительно развития физических знаний школьников и использование развивающих методов обучения в учебно-воспитательном процессе: «Обучение является как процессом получения знаний, так и процессом умственного развития ученика» [15]. Следо-

вательно, результатом управляющей деятельности учителя являются знания, полученные учениками. Эти знания должны быть усвоены, осознаны школьниками, и стать основой их развития в процессе дальнейшего освоения знаний.

Деятельностный и социокультурный характер развивающего обучения активно реализуется в методике физики. В работах Е.М. Бравермана, А.И. Бугаева, Н.Е. Важевской, Е.М. Горячкина, Ю. Грязнова, П.А. Знаменского, В.Р. Ильченко, С.Е. Каменецкого, А.И. Ляшенко, Н.С. Пурышевой, В.Д. Шарко, Р.М. Щербакова и других рассматривается необходимость и констатируется эффективность использования всевозможных методов, форм и средств развивающего обучения в процессе изучения физики. Методисты физики обосновывают и рекомендуют разнообразные виды учебно-познавательной деятельности учеников, которые направлены на развитие «... знаний, умений и навыков; способов умственных действий; саморегулирующих механизмов личности; эмоционально-ценностной сферы; деятельно-практической сферы» [43, с. 58], а также нацеленные на социокультурное становление личности.

В методике физики развивающее обучение, исполняя роль составляющей содержания физического образования, является одним из действенных способов развития физических знаний, практических умений и навыков их применения, что способствует формированию личности, ее культурно-научного мировоззрения в диалектическом единстве учебно-познавательной деятельности школьников и учителя, социокультурно направленных функций обучения физике и воспитания на основе закономерностей психологического развития личности.

Развивающее обучение, исполняя роль составляющей содержания физического образования, создает необходимые условия для достижения его главной цели – всестороннего развития личности, ее знаний, умений и навыков, что обуславливает необходимость усовершенствования и конкретизации соответствующей методической системы. В качестве *системообразующего фактора* методической системы реализации развивающего обучения в методике физики выступает взаимосвязь между образовательными (научными, научно-познаватель-

ными), воспитательными (мировоззренческими, социокультурными, гуманистическими), развивающими целями процесса обучения и закономерностями психологического развития личности.

Методическая система реализации развивающего обучения в содержании обучения физике должна выполнять определенные *задачи*, которые поставлены перед школьным физическим образованием:

1) создавать психолого-педагогические условия реализации развивающего обучения в процессе изучения физики;

2) обеспечивать эффективное и результативное достижение развивающих (знаниевых и деятельностных, мировоззренческих, социокультурных) целей физического образования;

3) интегрировать совокупность общенаучных, а также физических знаний политехнической и культурно-исторической направленности в их взаимосвязи и взаимозависимости в зоне ближайшего развития учеников с целью формирования их сферы актуального развития в ходе реализации развивающего обучения как составляющей содержания обучения физике.

Философское и психолого-педагогическое определение категории «знания»

Передача от поколения к поколению и сохранение большого наследия научных (физических) знаний, накопленных человечеством за времена его существования, является одним из важнейших заданий физического образования. Именно поэтому учебные программы по физике для общеобразовательных школ отображают разнообразные знания, которые формируют у учеников представление о физической картине мира, способствуют пониманию физических явлений и процессов, освещают историю становления физики как науки о природе, которая наглядно раскрывает значение научных знаний в нашей жизни.

Знания человека являются результатом его познавательной деятельности и способствуют пониманию, осознанию окружающего мира, формируют мышление, мысли, способность к познавательной деятельности, мировоззрение личности. Понимание образовательной природы знаний как ядра познавательного про-

цесса позволяет утверждать, что раскрытие значения, роли и места знаний в обучении позволяет совершенствовать методические пути их развития у школьников.

С другой стороны, знания определяют уровень развития науки. Бесконечные изменения в современной науке, любые тенденции специализации научных знаний становятся предпосылками новейшего понимания знаний как философской, научной, дидактической, психолого-педагогической и других категорий. Современное развитие физики, космической и компьютерной техники, компьютерных, био- и нанотехнологий, раскодирование генома человека, изобретение современных средств связи и т.д. привели к возникновению проблемы современности понятия «знания», его всестороннего анализа и понимания с точки зрения новейших общественно значимых заданий образования, в том числе и физического.

Знания человека рассматриваются философией и как совокупность представлений о природе, и как культура человека и общества. Именно поэтому большое количество философов науки и образования (И. Бычко, С.Л. Гессен, Л.П. Депенчук, С.Б. Крымский, В.С. Леднев, В.С. Лутай, В.М. Мейзерский, Б.А. Парахонский, Я.А. Пономарев, Е.В. Островский и др.), методистов и педагогов (Н. В. Бордовская, И.И. Жаркова, В.И. Загвязинский, Л.Я. Зорина, В.М. Коротов, Т.В. Коршевнюк, В.В. Краевский, И.В. Малафеев, В. Оконь, Л. М. Перминова, А.А. Реан, В.М. Семенчев, В.В. Сериков, В.А. Ситаров, Е.Ф. Солопов, М.В. Сорока, С.П. Тищенко, Б.И. Федоров, А.В. Хуторской, В.Д. Шарко и др.), проводя таксономию знаний, говорят о разнообразии их природы. Они признают, что развитие знаний любой природы является основой эволюции человека и общества, то есть познавательная природа «знания» обуславливает методы, приемы, формы и средства его передачи от поколения к поколению, выполняя при этом главное задание образования – формирование и развитие творческой личности.

Анализ философской литературы показал, что существуют несколько подходов к трактовке понятия «знания». Наше исследование заключалось в анализе

и обобщении данного понятия с точки зрения развивающего обучения в методике физики. Проведем сжатый анализ взглядов философов, психологов, методистов на категорию «знания».

Понятие «знание» относится к философской категории. Я.А. Пономарев отмечает, что «знание – это отражение в сознании индивида образов предметов и явлений объективной действительности, их свойств, отношений между ними и закономерностей развития в процессе усвоения общественного опыта познания. Усвоение школьниками знаний, накопленных человечеством в форме понятий, суждений, теорий и т.д., как результатов познавательной деятельности осуществляется на основе умственных и практических действий в процессе спонтанной или целенаправленной деятельности индивида только при условии взаимодействия с другими людьми. Этот процесс продолжается на протяжении всего жизненного пути человека. Вся предыдущая познавательная деятельность общества предстает перед ней как готовое знание, которое он должен усвоить, применить на практике, развить дальше» [27, с. 96].

В философском словаре под редакцией М. М. Розенталя «знания» классифицируются как продукт общественно-трудовой и умственной деятельности людей, который является идеальным воспроизведением в языковой форме объективных, закономерных связей объективного мира [40, с. 136].

Я.А. Пономарев, М.М. Розенталь и др. раскрывают *деятельностную природу знаний*. «Знания» человечество получает в процессе эволюции и, в то же время, это продукт учебно-познавательной деятельности каждой, отдельно взятой личности.

Украинские философы С.Б. Крымский, В.М. Мейзерский, Б.А. Парахонский, прежде всего, говорят о «духовно-деятельностной природе знания», которая вызывает «существенный экзистенциальный (от лат. *existentia* – существование [6, с. 596]) интерес». То есть «... знания никогда не существует в голове или сознании человека только в виде представлений, понятий, теорий. Эти формы знания – абстрагированные структуры, выделенные из реальных эпистемологи-

ческих (от гр. *episteme* – знание и *logos* – учение [6, с. 290]) процессов взаимодействия понимание реальности в результате intersубъективных преобразований» [20, с. 5].

В философском словаре под редакцией И.В. Блауберга знания трактуются как «... духовная деятельность, отражение объективной деятельности, что рассматривается с точки зрения процесса, а не результата» [19, с. 97].

С.Б. Крымский, В.М. Мейзерский, Б.А. Парахонский, И.В. Блауберг выделяют *духовно-деятельную природу знаний*.

Е.В. Островский определяет *практическую природу «знания»*: «Знание – проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в сознании человека, что заслуживает доверия, глубокая информация о реальности, причем эта информация может включать в себя как известные, так и новые, ранее неизвестные знания» [25, с. 117].

С точки зрения философии образования И. Бычко [2, с. 208] раскрывает *значимую природу «знания»* как «... фиксированный средствами языка человеческий смысл предмета, специфической реальностью которого является не существование, а значение; знания не существует, а только значат».

Т.В. Коршевнюк выделяет *лично-деятельностную природу «знаний»*, рассматривая их как «... процесс отражения объективных характеристик действительности в сознании человека, так и как результат» [18, с. 14] познания законов природы и взаимоотношений, окружающей общественной и социокультурной реальности. Подтверждая эту мысль, А.А. Кузнецов рассматривает знание как «свойство индивида (его психологические особенности, отношение к объективной действительности, возникающее благодаря закреплению и обобщению содержания психических образований и представлений, и сохраняется в памяти в виде понятий и суждений)» [36, с. 35]. В то же время, дидакт раскрывает и *общественную природу «знаний»*: «знание – общественное достояние, зафиксированное, объективированное в словах, знаках и символах» [36].

Таким образом, философы выделяют деятельную, духовно-деятельностную, практическую, значимую, лично-деятельностную, общественную природу

категории «знания». Это дает возможность сделать вывод о *«знании»*, во-первых, как следствии познавательной и практической деятельности человека в эволюционном процессе, т.е. сформированную систему научных знаний, и, во-вторых, как результате личной учебно-познавательной деятельности индивида, который развивается в процессе жизненной деятельности.

Анализ психолого-педагогических источников позволил выделить разнообразные определения категории «знания» психологами и педагогами.

Английский психолог Д. Гебб считает, что «... знания возникают не как специфическая реакция на какой-то своеобразный сигнал, а как преобразование тенденций к реагированию в любых бесконечно различных сигнальных ситуациях» [24, с. 208]. Тем самым Д. Гебб выделяет *развивающую природу «знания»*.

Н. Ф. Талызина раскрывает *предметную природу «знаний»*, рассматривая их как образы предметов и явлений материального мира, которые не существуют в голове человека вне какой-то действительности, вне отдельных действий [35] и усваиваются в процессе обучения и в дальнейшей жизни. Несколько похожее мнение имеет И.Ф. Харламов, рассматривает знания как «... совокупность идей человека, в которых выражено теоретическое овладение предметом» [41, с. 10].

В «Психологическом словаре» (1982) определена *образовательная (познавательная, развивающая) и практическая природа «знаний»* как «категория, отражающая существенные моменты, связи между познавательной и практической деятельностью человека, которые в механизмах мышления выполняют две основные функции: «материала», что поддается умственной переработке с целью получения новых знаний, и «регулятора» умственных действий» [31, с. 57]. *Образовательную и практическую природу «знания»* выделяют А.Г. Бовтрук, В.В. Смолянец, З.В. Сычевская: «Знания не получают в конкретных учебных ситуациях, а формируют в сложном процессе целенаправленного обучения, в результате комплексных, организованных и стихийных воздействий на индивида, а также на основе его внутреннего опыта, потребностей, мотивов» [34, с. 12].

Образовательную природу «знания» раскрывают в своих работах В.И. Загвязинский: «... знания выступают не целью, а материалом создания личности,

условием ее становления» [14, с. 39] и развития в процессе познавательной деятельности; В.М. Коротов: «... знания – высшая форма образования – усвоение сознанием общественного опыта в виде суждений, понятий, представлений, идей. Оно одновременно и процесс, и результат работы ума, который познает. Знания – обобщенный в уме опыт человечества, составляет истинное богатство личности» [17, с. 100]. В подтверждение понимания В.И. Загвязинским и В.М. Коротовым понятия «знаний» современный «Энциклопедический словарь» по философии определяет, что «... знания являются результатом процесса познания, обычно выраженного в языке или в любой знаковой форме» [39, с. 285].

Специфической и важнейшей особенностью знаний, по И.Ф. Харламову, является то, что они выступают не только как результат познавательной деятельности, но и как «орудие и средства, дающие человеку власть над природой, и помогают ему превращать окружающую действительность» [41, с. 10] и овладевать средствами своего существования. Поэтому белорусский дидакт считает: «Чтобы знание стало средством практического овладения процессами и вещами, оно должно их иметь в своем содержании, отражать свойства и закономерности объективной реальности, видеть вещи не только такими, какие они есть в природе, но и такими, какими они становятся в результате нашей практической деятельности [41]. И.Ф. Харламов, определяя *содержательную и развивающую природу «знания»*, отмечает субъективность трансформации (от лат. *transformare* – преобразование [7, с. 517]) и развития полученных личностью знаний.

Л.Н. Перминова и Б. И. Федоров характеризуют «знания» как «компоненты содержания образования» [37, с. 127], раскрывая *содержательную природу «знаний»*. А результатом усвоения содержания образования, по мнению А.С. Падалки, А.С. Нисимчука, И.А. Смолюка, А.Т. Шпака, являются «... знания ученика, систематизированные научные и общечеловеческие факты, которые усваиваются на основе осознания и подтверждаются реальной практической деятельностью школьника» [26, с. 16].

И.В. Малафеев на основе изучения философских и психолого-педагогических источников обобщил понятие «знаний» как «проверенный общественно-исторической практикой и доказанный логикой *результат познания действительности*, адекватное ее отражение в виде представлений, понятий, суждений, теорий. Знания – относительно завершённый продукт познания, инвариант некоторого упорядоченного разнообразия предметных ситуаций и способ воспроизведения в сознании субъекта познавательного объекта, это единство объективного и субъективного, чувственного и рационального, это способ существования сущности предмета, явления вне самого предмета, явления. Знания – это осмысленная субъектом и зафиксированная в его памяти, воспринятая им информация о мире, это информация, усвоенная личностью» [27, с. 139].

Отметим, что как белорусский дидакт И.Ф. Харламов, так и украинский дидакт и методист физики И.В. Малафеев указывают на субъективность результатов личностного познания мира, то есть раскрывают *образовательную и деятельностную природу «знаний»*.

В «Энциклопедии образования» рассматривается *познавательно-деятельностная и развивающая природа «знаний»*: «Усвоение результатов познавательной деятельности, накопивших человечеством в форме понятий, суждений, теорий и т.д., осуществляется на основе умственных и практических действий в процессе спонтанной или целенаправленной деятельности индивида только при условии взаимодействия с другими людьми. Этот процесс продолжается в течение всего жизненного пути человека. Вся предыдущая познавательная деятельность общества предстает перед ней как готовое знание, которое он должен усвоить, применить на практике, развить дальше» [13, с. 326].

Познавательно-деятельностная и развивающая природа «знаний» нашла подтверждение и в других публикациях: украинского ученого В.Д. Шарко, которая относит «знание» к «продукту познания человеком предметов и явлений, законов природы и общества, структуры деятельности в виде представлений и понятий» [42, с. 190]; американского педагога Б.С. Блума, по мнению которого,

«знания являются категорией познавательной деятельности» [36, с. 28]; русского дидакта В.В. Серикова, который трактует «знания» как «идеальное отражение образа действия – способа решения задачи. Любое знание – это ориентир какой-то деятельности» [33, с. 41]; российских ученых Б.И. Федорова и Л.М. Перминовой, характеризующими «знания» как «результат человеческого познания» [37, с. 127] и отмечают, что любое знание можно рассматривать как «речевое сообщение, которое используется с определенной целью в предметно-практической или теоретической деятельности людей» [37, с. 14].

Познавательная деятельность человека – это процесс индивидуального творчества в самых разнообразных смыслах этого понятия. Мы нашли подтверждение нашей мысли в высказывании выдающегося педагога и философа С.И. Гессена, который раскрывает *творческую природу «знаний»*, характеризуя «знания как творческое открытие истины» [9, с. 246]. В процессе познавательной и одновременно творческой деятельности проходит личностное осознание, и формируются потребности духовного роста и саморазвития.

Следовательно, психологи, дидакты, методисты указывают на развивающую, предметную, образовательную, практическую, содержательную, познавательно-деятельностную и творческую природу «знаний». Это дает возможность сделать следующий вывод: *«знания» можно рассматривать как результат учебно-познавательной, практической, творческой и культурно-созидательной деятельности учащихся в ходе реализации содержания обучения в учебно-воспитательном процессе с целью создания условий для разностороннего развития школьников.*

Таким образом, с философских и психолого-педагогических позиций в контексте данного исследования можно выделить *четыре направления трактовки понятия «знания»*, которые раскрывают разностороннюю природу этой категории и которые составляют содержательный аспект развивающего обучения физике:

- 1) как наука – совокупность знаний и познавательных процессов их получения;

- 2) как содержание обучения;
- 3) как результат познавательной деятельности;
- 4) как результат творческой и культурно-созидательной деятельности.

Заметим относительно последней трактовки. Знания, полученные в процессе личного творческого поиска, выводят учеников на высший уровень функционирования психики – самопобуждения, самоактуализации, самосовершенствования. Наиболее крепкими являются те знания, которые, по мнению польского педагога В. Оконя, «опираются на упорядоченные структуры, которые функционируют в деятельности и мышлении личности, формируют ее индивидуальность» [24, с. 270]. Ведь знания не только хранятся в памяти в виде понятий и суждений, но и становятся собственным приобретением, толчком к их самостоятельному развитию, к культурно-созидательной деятельности, определяют сохранение и личное преобразование культурно-научного наследия.

Приведенное разнообразие определений понятия «знания», выявление разнообразной природы этой категории дает возможность выделить, систематизировать и провести классификацию «научных знаний» и «физических знаний», которые являются фундаментальной основой содержания обучения физике.

*Физические знания как предмет изучения и развития
у учащихся общеобразовательной школы*

Проблема определения научных знаний и их классификации были и остаются предметом внимания В.А. Героименко, Л.П. Депенчука, Л.Я. Зориной, Е.А. Красновского, И. Ломгшиера, А.И. Ляшенко, Я.А. Пономарева, В.И. Резниковой, В.М. Семенчева и других исследователей. Ученые рассматривают научные знания, проводят их классификацию, выделяют их роль и значение для развития человеческой цивилизации, что обстоятельно нами показано в работах [12; 23; 28–30].

По классификации Я. А. Пономарева «знания» разделяют на донаучные (обыденные), связанные с жизненным практическим опытом отдельного индивида, и научные, донесенные до уровня осмысления и возможного толкования сущности явлений в пределах наук или теорий [27, с. 96].

Немецкий исследователь И. Ломгшиер различает четыре вида знаний:

– *предметные знания (научные)* всевозможного уровня обобщения, содержащие различные сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их свойства и отношения, включают абстрактные понятия и являются основой для других знаний;

– *знание способов действий*, в том числе умственных, на основе которых осуществляют решения математических (физических – авторы) задач, анализ грамматических связей в предложениях, производят стратегии умственного труда в различных видах деятельности;

– *знание норм*, на основе которых формируются умения и навыки межличностных отношений и поведение по отношению к другим людям;

– *знания ценностей*, отражающие характер политических, мировоззренческих, нравственных, эстетических, бытовых и нравственных ориентаций в их ценностном измерении [27, с. 102–103].

В современной эпистемологии (В.Д. Губина, Т.Ю. Сидорина, В.П. Филатова и др.) рассматривают перцептивные, повседневные и научные знания:

– *перцептивные знания* (воспринимаются органами чувств) отражают начальный контакт человека с реальностью;

– *повседневные знания* (знание здравого смысла) первичны в концептуальном отношении. Именно в среде объектов обычного практического опыта сложилась наша речь, сформировались наши основные понятия, в том числе и те, которые широко используются в науке;

– *научные знания* – знания об объектах науки [38, с. 162].

Выше приведенные классификации дают возможность сделать вывод, что знания необходимы и помогают нам сложить общую картину представления и познания объективной реальности, мира культуры и науки.

Учитывая расширенное понимание знания как полиструктурного и поликультурного феномена, украинский академик А.И. Ляшенко [21, с. 21–22] выделяет в этом толковании несколько концептов:

– *философский* концепт позволяет исследовать гносеологический, логический и семиотический аспекты знания. *Гносеологический* (от гр. *gnosis* + *logos* – знание + учение [6, с. 147]) аспект знания рассматривает внешний рационально-логический уровень познавательной деятельности человека, изучает вопросы возникновения, становления, функционирования и развития знания в практической деятельности субъекта познания. *Логический* (от гр. *logikos* – последовательный, обоснованный [6, с. 290]) аспект знания определяет его как специфический продукт познания – мысль, воссозданную языковыми структурами. *Семиотический* (от гр. *semeiotikos* – связан со знаками [6, с. 455]) аспект знания характеризует его в контексте взаимосвязей «знак-субъект-предмет»;

– *социологический* концепт выявляет особенности функционирования знания как общественно-исторической категории; исследует особенности отражения окружающей действительности, «научной картины мира» в сознании человека и его передачи молодому поколению;

– *дидактический* концепт выясняет общие закономерности процесса обучения как наиболее действенной формы усвоения полученного общественного опыта;

– *психологический* концепт изучает механизмы усвоения знания и связанного с ним психического развития ребенка на разных этапах его онтогенеза;

– *методический* концепт выступает как прикладной к дидактическому и призван реализовать предметно-содержательную специфику знания в реальном учебном процессе [21, с. 21–22].

«Проблема объективного обоснования научного знания, которая доминировала еще со времен Аристотеля» [там же], остается актуальной. «Одна из самых характерных черт эволюции представлений о научном знании заключается в гуманизации образа науки, который обнаруживает все больше параметров, связанных с его» [21, с. 22] «очеловеченной» и социокультурной направленностью (С.У. Гончаренко, Ю.И. Малеваный, А.И. Ляшенко, А.Я. Савченко и др.).

Для установления научного концепта «знания» Е.В. Островский выделяет его основные признаки, а именно: идеальность; опора на понятие; системность;

достоверность; новизна; опора на эксперимент. На основе этих признаков Е.В. Островский дает формулировку «научного знания», с которой мы полностью согласны: *«Научное знание определяется как система объективных идей, которые предельно достоверно отображают проверенные факты, признаются большинством специалистов данной области, являются достоянием общечеловеческой культуры и получены особенными, специальными методами, главным из которых является эксперимент»* [25, с. 12].

Методисты физики А.И. Бугаев, Г.М. Голин, А.И. Ляшенко, Т.Н. Попова, В.П. Сергиенко, В.Д. Шарко и другие приводят авторские классификации физических знаний и их определения. Они подчеркивают важность понимания дефиниции «физические знания» и как учебного материала, который является составляющей учебных программ, и как знаний, которые ученики должны усвоить, осознать, научиться самостоятельно добывать и развивать (и в себе, и в обществе).

В.М. Семенчев дает определение физических знаний с философской точки зрения. Физические знания отображают мир, объективную реальность и ее многочисленные свойства; как научные базируются на физическом опыте, на фактах – на отображении свойств материального мира, установленных в эксперименте. Представляют собой единство двух сторон, поскольку содержат определенную опытную, экспериментальную основу – фактические данные о физической реальности и системе теоретических понятий и законов (утверждений), часть из которых является обобщением результатов эксперимента, а часть – связывает теоретические понятия» [32, с. 11–19].

С точки зрения методики физики, как отмечал А.И. Бугаев, физические знания – конкретно-научные. Они являются результатом познания человечеством окружающей среды. В логической структуре физического знания методист различал два уровня: *эмпирический* (суммирует данные опыта и научные факты) и *теоретический* (суммирует теории, основные идеи, принципы, гипотезы, которые относятся не только к отдельным теориям и отраслям физических явлений,

но и ко всему объекту физического познания, которое воссоздает физическую картину мира) [5, с. 71–76].

В физической теории выделяют такие структурные части: основа, ядро, следствия (А. Эйнштейн). «Основу теории составляют эмпирический базис, идеализирующий объект, физические величины. <...> Ядро физической теории составляет система общих законов, которые выражаются в виде математических уравнений, постулатов и принципов» [5, с. 72–73].

К научным и практико-техническим следствиям физических теорий А.И. Ляшенко относит «... систему дискурсивного знания, полученную в процессе воссоздания ядра теории в процессе объяснения и предвидения природных явлений и объектов» [21, с. 45]. Мы к ним добавляем использование научного знания в развитии общества, техники, технологий, промышленности и производства; основные вопросы истории становления наук» [28, с. 21].

Культурно-историческими следствиями физических теорий являются взаимосвязь истории развития научных исследований и общей человеческой культуры; примеры истории жизнедеятельности выдающихся ученых, инженеров, изобретателей и установления исторического значения их деятельности для развития соответствующих эпох и современности; культурно-научное наследие выдающихся ученых-физиков [28, с. 21–22].

Именно научные, практико-технические и культурно-исторические следствия физических теорий составляют содержание и основу учебного материала, который является почвой для создания учебных программ по физике для общеобразовательной школы.

К физическим знаниям, которые являются составляющими научных знаний, П.А. Знаменский относил: законы физики и физические теории; физические явления в природе, в разнообразных механизмах и оборудовании современной техники; умение проводить наблюдение, эксперимент; умение раскладывать сложные явления на ряд самых простых процессов, выделяя из видимого разнообразия явлений наиболее общее [15, с. 9–10]. То есть овладение школьниками зако-

нами физики и физических теорий будет результативным, если знания развиваются и переходят на уровень их анализа, обобщения, то есть до уровня «средств получения дальнейших знаний» [15, с. 10].

Е.М. Горячкин раскрыл содержание знаний учеников по физике, выделяя их составляющие компоненты:

1) знание физических фактов (явлений), которые состоят из знаний этих фактов, из умения описать их; знания устройства оборудования, нужного для воссоздания явлений, и умения привести его в действие;

2) знание эмпирически установленных отдельных фактов и связей между ними, а также умение проводить элементарное сопоставление причин и следствий;

3) знание основных физических понятий и соответствующей терминологии;

4) формулировки качественных правил и закономерностей, которые обобщают выявленные связи; понимание необходимости определенного упрощения и схематизации свойств наблюдаемых явлений;

5) знание физических величин, приемов их определения и сравнения; знание единиц, принятых для измерения величин, и приемов их измерения;

6) понятие о функциональной связи величин, знание количественных физических законов и выражение их формулами и графикой;

7) умение выполнять исследование (анализ, обобщение и т. п. – авторы), делать дедуктивные выводы и делать вывод по изученному закону;

8) умение самостоятельно рассматривать явления, аналогичные изученным, решать экспериментальные, качественные и количественные физические задачи;

9) знание технического и научного применения изученного материала;

10) понятие о создании (на основе изученных эмпирических материалов и умозрительных выводов) «учений о тех или других явлениях»;

11) понятие или представление о создании физической теории;

12) подготовка к возникновению в воображении учеников связной физической картины мира [11, с. 14–15].

К.В. Альбин, М.С. Белый, С.У. Гончаренко, М.И. Розенберг, А.М. Яворский к физическим знаниям школьников, которые подлежат проверке, относят:

- 1) знание и понимание физических законов, умение использовать свои знания для объяснения конкретных явлений и решения практических заданий, понимание основ современной техники;
- 2) знание основных теорий и умения применять их;
- 3) знание физических величин и понятий, единиц измерения;
- 4) умение решать задачи, пользоваться таблицами и справочниками;
- 5) умение и навыки эксплуатации приборов и инструментов;
- 6) навыки культуры труда [1, с. 40].

Относительно аспекта данного исследования следует отметить, что известные методисты физики К.В. Альбин, М.С. Белый, С.У. Гончаренко, Е.М. Горячкин, П.О. Знаменский, М.И. Розенберг, А.М. Яворский к выделенным компонентам физического знания и соответствующего учебного материала отнесли не только физические знания, какими ученики должны овладеть, но и те умения и навыки, которые формируются в процессе их осознания и развития.

В.И. Каленик и М. В. Каленик отмечают, что «в методике физики уже сформированы полные наборы существенных признаков, которые создают целостное представление о каждом компоненте (содержания физического образования – *авторы*). Для усвоения каждого из этих компонентов следует формировать знания о них. Во время дальнейшего изучения физики происходит развитие этого знания путем установления его связей с новыми свойствами физических объектов» [16, с. 24].

С точки зрения В.И. Каленика и М.В. Каленика, к таким компонентам относятся:

– *физическое явление*: внешние признаки явления; условия, при которых оно наблюдается; сущность явления и механизм его прохождения, то есть объяснение на основе научных теорий; определение явления; связь данного явления с другими; количественная характеристика; использование на практике; способы предупреждения вредного действия явления;

– *физическая величина* – то, что она характеризует (векторная или скалярная и ее определение); формула, которая указывает на связь данной величины с другими; единицы измерения; способы ее измерения;

– *физический закон*: между какими явлениями, процессами или величинами устанавливается связь; формулировка и математическое выражение закона; опыты, которые подтверждают справедливость закона; учет и использование на практике; пределы и условия применения;

– *фундаментальный физический эксперимент*: цель исследования; принципиальная схема опытного устройства; результаты эксперимента и выводы;

– *физическая теория*: опытные факты, которые определили разработку теории; основные понятия теории; основные положения (принципы) теории; математический аппарат теории (основные уравнения); примеры явлений, которые объясняются данной теорией; явления и свойства тел, предвиденные теорией;

– *приборы*: назначение; принцип действия; схема устройства (основные части прибора и их взаимодействие); правила эксплуатации прибора; отрасль применения [16, с. 24–26].

К *компонентам знаний по физике* профессор В.Д. Шарко относит факты, физические величины, физические опыты, физические законы, физические теории, физические приборы, физико-технические устройства и процессы. Знанием может стать не любая информация, а лишь та, которая воспринята, т.е. понятная, осознанная, эмоционально окрашенная и имеющая определенную ценность для учеников [42, с. 190–191]. Знание формируют, развивают во время использования разнообразных методов обучения физики.

Важной составляющей содержания обучения и его целью является умение и навыки, полученные в процессе развития физических знаний: умение наблюдать явления; умение думать (сопоставлять, сравнивать, противопоставлять, находить непонятное); умение выражать мнение о том, что ученик видит, наблюдает, делает, думает; умение выделять логично законченные части, устанавливать взаимосвязи и взаимозависимости между ними; умение рассказать о том, что ученик наблюдает вокруг себя [42, с. 191]; навыки использования методов

научного познания – индукции и дедукции, анализа и синтеза, обобщения, конкретизации, абстрагирования.

Развитие перечисленных умений и навыков возможно при условии овладения учениками методологическими знаниями в курсе физики – «обобщенными знаниями о методах и структуре физической науки, основными закономерностями ее функционирования и развития» [10, с. 5]. По мнению Г.М. Голина, компонентами методологических знаний являются:

- научный эксперимент и методы экспериментального познания;
- естественнонаучная теория и методы теоретического познания;
- важнейшие методологические идеи естественных наук;
- основные закономерности развития науки [10, с. 28].

Современные ученые, методисты и учителя физики (А.И. Бугаев, А.И. Гирный, Г.М. Голин, С.У. Гончаренко, К.Ж. Гуз, В.И. Загвязинский, М.В. Зинкевич, В.Р. Ильченко, В.В. Краевский, С.Б. Крымский, А.П. Лещинский, А.И. Ляшенко, А.И. Павленко, В.П. Сергиенко, В.А. Ситаров, А.В. Усова, А.В. Хуторской и другие) отмечают, что не менее важным заданием образовательного процесса является формирование и развитие знаний, умений и навыков учеников в процессе использования методологических знаний.

Важным требованием к знаниям школьников по физике является отображение в их содержании «характера современного физического знания» [10, с. 15], которое отображает направленность изучения физики на реализацию развивающего обучения как одного из его свойств.

В последних научных исследованиях по методике физики выявлен еще один, не менее важный аспект физического знания. А.И. Павленко и Т.Н. Попова рассматривают физические знания как составляющие культуры, выделяют основные компоненты содержания физического образования в общеобразовательной школе: естественнонаучную, теоретическую, экспериментальную, практическую, прикладную (политехническую), технологическую, культурно-историческую. Методисты раскрывают смысл физических знаний культурно-историче-

ской направленности, показывают культурно-развивающую природу физических знаний, давая представление о сущности культуры, закономерностях ее развития, периодизации в аспекте генезиса физики как истории культуры человечества с точки зрения их значения и прикладной направленности в материальной и духовной жизни разных эпох. Это в свою очередь определяет мировоззрение и мировосприятие личности, уровень нравственности и профессиональной этики, восприятие национально-культурных особенностей искусства, литературы. Понимание образовательной природы знаний как ядра познавательного процесса позволяет утверждать, что раскрытие значения, роли и места знаний в обучении позволяет совершенствовать методические пути их развития у школьников [28; 29].

Польский дидакт В. Оконь связывает использование в учебно-воспитательном процессе физических знаний культурно-исторической направленности с «развитием культуры учеников при обучении» [24, с. 94] физике. Таким образом, физические знания культурно-исторической направленности раскрывают «гуманистический потенциал естественнонаучного (в частности физического) образования, создавая предпосылки для творческо-поисковой деятельности учеников, их самоопределения общечеловеческих и национальных ценностей, научности естественных знаний и их значимости в становлении человека. Следовательно, мировоззренческая, социокультурная и развивающая функции физического образования представляет собой глубокое осознание учениками значимости естественнонаучных (в т.ч. физических) знаний, овладение методами культурно-научного познания окружающей среды и социального жизненного пространства в процессе формирования общей культуры личности. В процессе обучения обеспечивается формирование у учеников не только стойкого познавательного интереса к научным знаниям, но и понимание важности их развития и саморазвития, а это уже уровень инновационного стиля мышления.

Относительно выполненного анализа дефиниции «физических знаний» мы выделяем учебные *составляющие физического знания*, которые являются обяза-

тельными средствами содержания обучения учеников в процессе изучения физики в общеобразовательной школе и предметом дальнейшего развития: *общенаучные, методологические, теоретические, экспериментальные, практические, прикладные, культурно-исторические*. Все составляющие физических знаний, которыми овладевают ученики во время обучения в школе, будут глубже, если знания усваиваются в процессе самостоятельного познания законов природы. А обучение физике достигает высокой эффективности, когда полученные знания приобретают дальнейшее развитие в процессе разнообразной учебно-познавательной деятельности, спланированной учителем физики и направленной на развитие знаний, умений, навыков.

Анализ и обобщение философских, психолого-педагогических и дидактических источников с точки зрения развивающего обучения в процессе изучения физики в общеобразовательной школе позволяет рассматривать «физические знания» как систему. *Системообразующим фактором* этой системы выступают с одной стороны требования к знаниям, умениям и навыкам учеников общеобразовательной школы, а с другой – методологические, теоретические, практические, культурно-научные и другие составляющие содержания физического образования, развитие которых также является его смысловым наполнением.

Таким образом, мы уточняем дефиницию «физические знания».

Физические знания – это система знаний, которые определяют содержание обучения физике: научные знания, умения и навыки их использования; методологические, теоретические, экспериментальные, практические, прикладные, культурно-научные составные знания; научные, практико-технические и культурно-исторические следствия физических теорий; они отображаются в сознании учеников как результат коллективной и самостоятельной творческо-познавательной и культурно-творческой деятельности школьников в процессе познания законов природы.

С системой физических знаний у учеников одновременно формируются и развиваются умения и навыки их использования на практике, которые учитель

оценивает и как собственное знание, и как результат их развития у школьников во время проведения контрольных, лабораторных, практических работ.

Таким образом, выполненное дидактическое исследование дало возможность уточнения понятий «развивающего обучения физике» и «физические знания». Эти уточненные дефиниции позволяют не только установить роль и значение физических знаний, которыми овладевают ученики, а и помогают учителю выбирать инновационные методы, средства, способы и формы их развития у школьников.

Развитие физических знаний проводится при руководящей роли учителя в ходе учебно-познавательной, творческой, поисковой деятельности учеников. При этом методологическая, теоретическая, экспериментальная, практическая, прикладная, культурно-научная составляющие содержания физических знаний, которые становятся предметом овладения школьниками, одновременно получают развитие в процессе перехода на уровень самостоятельного познания природы.

Список литературы

1. Альбін К.В. Методика викладання фізики [Текст] / К.В. Альбін, М.С. Білий, С.У. Гончаренко. – К.: ВШ, 1970. – 300 с.
2. Бичко І. Пізнання як навчання: спроба історико-філософської розвідки [Текст] / Іван Бичко // Філософія освіти. – 2005. – С. 201–209.
3. Брунер Дж. Культура образования [Текст] / Дж. Брунер; пер. с англ. Л.В. Трубициной, А.В. Соловьева. – М.: Просвещение, 2006. – 223 с.
4. Брушлинский А.В. Культурно-историческая теория мышления: философские проблемы психологии: исследования Л.С. Выготского и С.Л. Рубинштейна [Текст] / А.В. Брушлинский. – М.: ВШ, 1968. – 104 с.
5. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе: теоретические основы [Текст] / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
6. Булыко А.Н. Современный школьный словарь иностранных слов [Текст] / А.Н. Булыко. - М.: Мартин, 2005. – 624 с.
7. Выготский Л. С. Антология гуманной педагогики [Текст] / Л.С. Выготский. – М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 1996. – 224 с.

8. Выготский Л.С. Психология развития как феномен культуры [Текст]: Избранные психологические труды / Л.С. Выготский; под ред. М. Г. Ярошевского. – М.: Ин-т практ. психологии, 1996. – 510 с.

9. Гессен С.И. Основы педагогики [Текст]: введение в прикладную философию / С.И. Гессен. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 448 с.

10. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Книга для учителя [Текст] / Г.М. Голин. – М.: Просвещение, 1987. – 127 с.

11. Горячкін Є.М. Методика викладання фізики в семирічній школі [Текст]: Т. 1. / Є.М. Горячкін. – К.: Рад. шк., 1950. – 480 с.

12. Дружняєва Д.Ю. (Масленнікова Д.Ю.) Складові фізичного знання як предмет вивчення учнями загальноосвітньої школи [Текст] / Д.Ю. Дружняєва (Д.Ю. Масленнікова) // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. – Вип. 89. – Чернігів: ЧНПУ, 2011. – С. 67–70.

13. Енциклопедія освіти [Текст] / АПН України. – Гол. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

14. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация [Текст]: Учебн. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – 2-е изд. – М.: Академия, 2004. – 192 с.

15. Знаменский П.А. Методика преподавания физики в средней школе [Текст] / П.А. Знаменский. – 3-е изд. – Л.: Гос. Уч.-пед. изд. мин-ва просвещ. РСФСР, 1955. – 552 с.

16. Каленик В.І. Питання загальної методики навчання фізики [Текст] / В.І. Каленик, М.В. Каленик. – Суми: РВВ СДПУ ім. А.С. Макаренка, 2000. – 125 с.

17. Коротов В.М. Введение в педагогику [Текст] / В.М. Коротов. – М.: Изд-во УРАО, 1999. – 256 с.

18. Коршевнюк Т.В. Формування знань старшокласників про молекулярні основи життя в процесі навчання біології: Дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02. Київ, 2007. – 210 с.

19. Краткий словарь по философии [Текст] / Под ред. И.В. Блауберга, И. К. Пантина. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1982. – 431 с.
20. Крымский С.Б. Эпистемология культуры: введение в обобщенную теорию познания [Текст] / С.Б. Крымский, В.М. Мейзерский, Б.А. Парахонский. – К.: Наукова думка, 1993. – 215 с.
21. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи [Текст]: логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
22. Малафіїк І.В. Дидактика [Текст] / І.В. Малафіїк – К.: Кондор, 2009. – 398 с.
23. Масленникова Д.Ю. Составляющие физического знания [Текст] / Д.Ю. Масленникова // Pleoarie pentru educație – cheia creativității și inovării: Materialele conferinței științifice internaționale,(Chișinău, 1–2 noiembrie, 2011. Chișinău: Institutul de Științe ale Educației, 2011. – P. 528–532.
24. Оконь В. Введение в общую дидактику [Текст] /Вацлав Оконь; пер. с польс. Л.Г. Кашкуроевича, Н.Г. Горина. – М.: Высшая школа, 1990. – 382 с.
25. Островский Э.В. История и философия [Текст]: Учебное пособие для студ. высш. уч. зав. / Э.В. Островский. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 160 с.
26. Падалка О.С. Педагогічні технології [Текст]: Навчальний посібник / О.С. Падалка, А.С. Нісімчук, І.О. Смолюк, О.Т. Шпак. – К.: Українська енциклопедія, 1995. – 253 с.
27. Пономарев Я.А. Знания, мышление, умственное развитие [Текст] / Я.А. Пономарев. – М.: Просвещение, 1967. – 262 с.
28. Попова Т.М. Методологічні і дидактичні засади реалізації культурно-історичної компоненти змісту освітньої галузі «Природознавство» [Текст]: монографія / Т.М. Попова. – Керч: РВВ КДМТУ, 2011. – 325 с.
29. Попова Т.М. Оновлення принципу історизму в сучасних умовах реформування шкільної природничої освіти [Текст]: Том 20. Педагогіка. Психологія і соціологія / Т.М. Попова, А.І. Павленко // Сборник научных трудов Sworld. – Вып. 3. – 2013. – С. 27-39.

30. Попова Т.Н. Гуманистическая и культурологическая образовательные парадигмы в дидактике современного естественнонаучного образования [Текст] / Т.Н. Попова // Наука и образование: современные тренды: коллективная монография / Гл. ред. О.Н. Широков. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 114–136.

31. Психологічний словник [Текст] / Ред. В.І. Войтко. – К.: ВШ, 1982. – 216 с.

32. Семенчев В.М. Физические знания и законы диалектики [Текст]: диалектика взаимосвязи теории и опыта в развитии физических знаний / В.М. Семенчев. – М.: Мысль, 1973. – 200 с.

33. Сериков В.В. Обучение как вид педагогической деятельности [Текст]: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Сериков; под ред. В.А. Слостенина, И.А. Колесниковой. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.

34. Сычевская З.В. Проверка результативности обучения по физике [Текст]: Пособие для учителей / З.В. Сычевская, В.В. Смолянец, А.Г. Бовтрук. – К.: Рад. шк., 1986. – 175 с.

35. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.

36. Требования к знаниям и умениям школьников [Текст]: дидактико-методический анализ / Под. ред. А.А. Кузнецова. – М.: Педагогика, 1987. – 176 с.

37. Федоров Б.И. Наука обучать [Текст]: учебное пособие для студентов / Б.И. Федоров, Л.М. Перминова. – СПб: СМИО Пресс, 2000. – 288 с.

38. Философия [Текст]: Учебник / Под ред. В.Д. Губина, Т.Ю. Сидориной, В.П. Филатова. – М.: Русское слово, 1996. – 432 с.

39. Философия [Текст]: Энциклопедический словарь / Ред. А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004. – 1072 с.

40. Философский словарь [Текст] / Под. ред. М.М. Розенталя. – 3-е изд. – М.: Политиздат, 1972. – 496 с.

41. Харламов И.Ф. Как активизировать учение школьников [Текст] / И.Ф. Харламов. – Минск: Нар. асвета, 1975. – 208 с.

42. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти [Текст]: Монографія / В.Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2006. – 400 с.

43. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики [Текст]: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К.: СПД А.М. Богданова, 2005. – 220 с.

Попова Татьяна Николаевна – д-р пед. наук, профессор, заведующая кафедрой математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», Россия, Керчь.

Масленникова Диана Юрьевна – старший преподаватель кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», Россия, Керчь.
