УДК 37.026 DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/2-255-266

ШАДРИН Александр Сергеевич
Ишимский педагогический институт имени П.П. Ершова (филиал)
Тюменский государственный университет
г. Ишим, Россия
ale.schadrin@yandex.ru

Alexander S. SHADRIN
Yershov Ishim Teacher Training College (branch)
Tyumen State University
Ishim City, Russia
ale.schadrin@yandex.ru

СИДОРОВ Олег Владимирович
Ишимский педагогический институт имени П.П. Ершова (филиал)
Тюменский государственный университет
г. Ишим, Россия
sidorov197014@mail.ru

Oleg V. SIDOROV
Yershov Ishim Teacher Training College (branch)
Tyumen State University
Ishim City, Russia
sidorov197014@mail.ru

КОЗУБ Любовь Васильевна
Ишимский педагогический институт имени П.П. Ершова (филиал)
Тюменский государственный университет
г. Ишим, Россия
kozub_love@bk.ru

Lyubov V. KOZUB
Yershov Ishim Teacher Training College (branch)
Tyumen State University
Ishim City, Russia
kozub_love@bk.ru

ПСИХОЛОГО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ

На основе взаимосвязи предметов естественнонаучного цикла с образовательной областью «Технология» возможна успешная работа по формированию у учащихся представлений о способах получения и преобразования вещества, энергии и информации; развитие технологического системного мышления учащихся, ориентированного на синтез разнообразных знаний в условиях применения интеграционных подходов, межпредметного осмысления проблемных фундаментальных и прикладных наук, культивирование творческого подхода к решению практических задач. Основной задачей является формирование у школьников представления о технологическом аспекте современной картины мира как совокупности фундаментальных идей, принципов, понятий о техносфере, социально-технологическом проектировании окружающей среды на основе преемственности, сущностью которой является то, что сформированные на предыдущих этапах обучения знания, умения и навыки сохраняются и используются на определенном этапе обучения при усвоении новых знаний, умений, навыков на основе обязательного учета трех основных уровней систематизации: уровня научных фактов, уровня понятий, уровня научных теорий в целях установления взаимосвязи естественнонаучных дисциплин и технологии. Необходимо устанавливать также взаимосвязь на уровне таких фундаментальных понятий, как «вещество», «энергия», «информация», «фотосинтез».

Ключевые слова: психолого-дидактические условия, преемственность в обучении, формирование научных понятий у учащихся

PSYCHOLOGICAL AND DIDACTIC CONDITIONS OF REALIZATION OF CONTINUITY IN THE FORMATION OF SCIENTIFIC CONCEPTS OF STUDENTS

On the basis of the interrelationship of the subjects of the natural-science cycle with the educational area “Technology”, it is possible to successfully work on the formation in students of ideas about the ways of obtaining and transforming matter, energy and information; development of technological system thinking of students, focused on synthesis of various knowledge in the context of application of integration approaches, interdisciplinary understanding of problematic fundamental and applied sciences, cultivation of creative approach to solving practical problems. The main task is the formation of schoolchildren of the idea of the technological aspect of the modern picture of the world as a set of fundamental ideas, principles, concepts about the techno-sphere, socio-technological design of the environment on the basis of continuity, the essence of which is that the knowledge, skills and skills formed in the previous stages of training are preserved and used at a certain stage of training in the assimilation of new knowledge, skills, skills on the basis of mandatory consideration of the three basic levels of the systematization: the level of scientific evidence, the level of concepts, the level of scientific theories in order to relate the natural sciences and technology. It is also necessary to establish the relationship at the level of such fundamental concepts as “substance”, “energy”, “information”, “photosynthesis”.

Keywords: psychological-didactic conditions, continuity in teaching, formation of scientific concepts of students

Человечество живет в условиях, когда устанавливается приоритет способа производства над его результатами, что свойственно технологическому этапу общественного развития, приходящему на смену индустриальному [1].

Необходимо отметить, что те страны, которые внедряли научно-технологический способ производства (США, Англия, Франция, Германия, Япония, Южная Корея и др.), обеспечивают более высокое качество жизни своих сограждан. Государства с остальными технологиями производят неконкурентоспособную на мировом рынке продукцию. Отметим, что это не минуло и Россию [2].

В странах, где внедрен научно-технологических способ производства, происходит быстрая смена технологий (в разных странах эта смена происходит через 2-3 года). Поэтому человеку необходимо постоянно совершенствовать свою общую и технологическую подготовку. Прежний лозунг «Знания на всю жизнь» сегодня заменяется установкой «Знания через всю жизнь». Это означает, что акцент в образовании перемещается с вооружения школьников знаниями, умениями и навыками на формирование у них потребности в знаниях, умениях, навыках, научных понятиях и самообразования [3].

Необходимым условием успешного процесса формирования научных понятий у учащихся является осуществление преемственности как в развитии отдельных понятий, так и в развитии системы понятий на протяжении всего периода обучения.

Проблеме преемственности в формировании у учащихся научных понятий в настоящее время уделяется достаточно много внимания. Однако чаще всего в работах раскрываются частные вопросы методики формирования отдельных понятий, в целом же проблема преемственности в развитии понятий требует дальнейшего исследования. До сих пор нет единого мнения в определении понятия «преемственность в обучении» [4].

Преемственность в обучении есть связь между этапами развития знаний, умений и навыков, сущность которой состоит в том, что сформированные на предыдущих этапах обучения знания, умения, навыки сохраняются и используются на определенном этапе обучения при усвоении новых знаний, умений и навыков. Взаимодействуя, старые и новые знания, умения и навыки интегрируются в итоге в единое целое [5].

Процесс обучения представляет собой совокупность двух видов деятельности – деятельности учителя и деятельности учащихся, то есть представляет собой единство двух процессов: процесса преподавания и процесса учения. Поэтому преемственность в обучении тоже проявляется двояко:

– преемственность в обучении выступает, с одной стороны, как дидактическое условие обеспечения, определенного содержания, построения курса учебного предмета и определенной методики его преподавания;

– преемственность в обучении выступает, с другой стороны, как преемственность в учении, как отражение связей в коре головного мозга (ассоциаций), возникающих у школьников в процессе психической деятельности по усвоению новых знаний.

Основываясь на определении преемственности в обучении и учитывая особенности, а также специфику процесса развития понятий, как одного из структурных элементов знаний, можно сформулировать ряд психолого-дидактических условий, выполнение которых будет способствовать реализации преемственности при формировании у учащихся научных понятий:

1) высокое качество и прочность усвоения понятия на начальном этапе является необходимым условием обеспечения преемственности при дальнейшем его развитии;

2) восстановление в памяти и воспроизведение (актуализация) на данном этапе обучения всех характеристик понятия (содержание, объем, связи с другими понятиями);

3) установление связей между старыми и новыми знаниями в процессе углубления содержания понятия. Для того чтобы имеющиеся у учащихся понятия развивались, обогащались, необходимо осуществить процесс взаимодействия старых и новых знаний, установление между ними разнообразных связей. При изложении нового материала необходимо показать, в чем состоит ограниченность старого, ранее изученного понятия, почему оно несовершенно, почему нуждается в дополнении, обновлении; какие признаки понятия уточняются, изменяются, а какие остаются неизменными; как обогащается содержание, увеличивается объем того или иного понятия в процессе обучения на новом этапе; какие новые связи устанавливаются с другими понятиями, каким образом новое дополняет, обновляет старое;

4) синтез всех существенных признаков (старых и новых) в единое, обогащенное понятие. Установление разнообразных связей между старыми и новыми знаниями способствует слиянию всех существенных признаков в единую систему, которая отражает новое содержание понятия;

5) замена старой дефиниции понятия при обогащении содержания его новыми существенными признаками. *В логике под определением понимают процесс выявления содержания понятия, то есть отыскание существенных отличительных признаков, отображенных в данном понятии, а также выраженный словами результат этого процесса, называемый в логике дефиницией.* Так как при обогащении понятия его содержание пополняется новыми существенными признаками, то и дефиниция понятия должна быть соответствующим образом изменена [6].

Сохранение или замена прежнего определения производится, если в процессе развития понятия:

а) увеличивается объем и количество связей данного понятия с другими, в этом случае дефиницию можно оставить прежней;

б) содержание понятия пополняется существенными признаками, в этом случае необходимо старую дефиницию заменить новой;

в) происходит уточнение и закрепление существенных признаков обогащенного понятия, его конкретизация и применение в решении познавательных задач.

Выполнение требований этого условия способствует повышению качества и прочности усвоения понятия учащимися, что необходимо для реализации преемственности в процессе их дальнейшего развития.

Именно преемственность раскрывает связь между различными этапами и ступенями развития, сущность которой состоит в сохранении тех или иных элементов целого как системы. Отсюда следует, что преемственность, во-первых, ответственна за развитие, во-вторых, эту функцию она реализует, устанавливая связь между прошлым, настоящим и будущим развивающегося объекта или субъекта.

На основе взаимосвязей категорий «преемственность» и «отрицание» можно говорить о количественных и качественных признаках преемственности. Количественное развитие – это развитие с преобладанием преемственности над отрицанием, при этом преемственности основного – сущности. Содержание и форма в этом случае также подлежат преемственности.

Качественное развитие – развитие с преобладанием отрицания над преемственностью. При этом отрицается старая сущность, прежнее содержание. Такой подход можно применить к концепции В.В. Давыдова о двух видах обобщения в обучении – эмпирическом и теоретическом, определив при этом виды преемственности в обучении [7]:

– понятие преемственности отражает объективно существующее развитие в природе, обществе и мышлении, а также характеризует как связи развития, так и развитие самих связей. Дидактика, будучи теорией обучения, образования и учения должна характеризовать эти процессы в развитии. Следовательно, им тоже присуща преемственность. Отсюда понятие «преемственность» является понятием и философским, и дидактическим;

– будучи философской категорией, преемственность связана с другими философскими категориями. Для дидактического исследования представляет интерес анализ связей понятий «преемственность» и «обобщение», «преемственность» и «систематизация», «преемственность» и «взаимосвязанность и взаимообусловленность смежных учебных предметов»;

– наличие количественного и качественного этапов в развитии делает возможным на основе связи между понятиями «преемственность» и «обобщение» рассматривать виды преемственности в соответствии с уровнями развития познания [8];

– преемственность, будучи категорией философской, выполняет нормативные функции при использовании ее в педагогических и дидактических исследованиях. *При этом преемственность в этих исследованиях выполняет функцию методологического принципа.*

Весьма важным в дидактике является соотношение преемственности и систематизации. Проблемам систематизации посвящен ряд научных работ А.М. Сохор, Л.Я. Зориной, П.М. Эрдниева, А.В. Усовой, А.Н. Звягина и других. Каждый из исследователей, вырабатывая свой подход к исследуемой проблеме, показывает, что из одних и тех же элементов знаний можно образовать различные системы с различным уровнем обобщенности и различными возможностями саморазвития. Отсюда следует, что не любая система знаний удовлетворяет требованиям преемственности. Необходимо создание вполне определенных условий для того, чтобы преемственность была реализована через систематизацию.

Это означает, что только согласованные в процессе обучения преемственность и систематизация позволяют достичь обобщения необходимых уровней, а средства систематизации при определенных условиях могут быть средствами реализации преемственности в обучении.

Существует своеобразный признак завершенности системы учебных знаний: структура совокупности учебных знаний должна быть подобна структуре научной теории. Это требование системности знаний достаточно успешно согласуется с требованием преемственности – движением знания от научного факта к научной картине мира – с требованиями обобщения знаний в процессе обучения. Она выделяет три группы средств, которые выступают и как средства систематизации, и как средства обобщения, и как средство преемственности в обучении:

1) учебный материал для формирования у школьников научной картины мира, служащий средством обобщения различных теорий и реализации преемственности;

2) знания о знаниях,

3) схемы, планы, алгоритмы и т.д.

Такой комплексный подход к формированию знаний у учащихся позволяет реализовать в единстве систематизацию, обобщение и преемственность в обучении [9].

Принцип систематизации и последовательности в обучении предполагает:

– изучение учебного материала в определенной последовательности, соответствующей логике наук, основы которых изучаются в школе;

– формирование у школьников системы научных понятий (знаний, умений и навыков).

Этот принцип лежит в основе построения учебных планов, программ, определяющих систему работы учителя и учащихся в процессе изучения учебных предметов. Следует подчеркнуть, что, говоря о систематичности и последовательности в обучении, следует иметь в виду не только сообщение системы знаний учащимся, но и приобщение их к систематичности и последовательности в процессе учебного труда. Принцип систематизации предполагает систематизацию знаний школьников. При этом под систематизацией понимается мыслительная деятельность, в процессе которой изучаемые объекты – структурные формы вещества, физические поля, явления и процессы, происходящие в природе и обществе, величины, характеризующие явления и свойства материального мира, – организуются в определенную систему на основе выбранного принципа. Продуктом, результатом этой мыслительной деятельности является система знаний [10].

Систематизация – сложный мыслительный процесс, которому предшествуют анализ, синтез, обобщение, сравнение, результаты которых затем используются в систематизации. Она играет важную роль в развитии мышления. Знания и умения только тогда будут являться действенным аппаратом мышления, когда в сознании учащихся они организованы в системы взаимосвязанных понятий. Систематизация позволяет более продуктивно использовать память человека, так как за счет группировки частных сведений и фактов можно создать крупные блоки информации, которые удается легко удержать в сознании и в необходимых случаях воспроизвести

Определяя значимость систематизации в процессе обучения, нужно иметь в виду, что «использование систематизации не только упорядочивает знания человека об объектах познания, но, в известном смысле, является источником знания» [11]. Все это означает, что крайне необходима целенаправленная деятельность учителей по систематизации знаний и умений учащихся. Для целенаправленного и успешного осуществления систематизации знаний целесообразно определить уровни систематизации и в соответствии с ними разработать способы (приемы) ее. А.Н. Звягин предлагает в процессе обучения в средней школе выделять три основных уровня систематизации: уровень научных фактов, уровень понятий, уровень научных теорий [12].

На уровне научных фактов систематизация может происходить в ходе описания фундаментальных научных фактов (например, при описании истории открытия, экспериментальных исследований и т.п.), а также группировки научных фактов [13]. В качестве основы группировки научных фактов могут служить принадлежность их к определенной области изучения, временной и пространственный параметры и т.д.

Примером систематизации на уровне научных фактов может быть систематизация знаний учащихся, осуществляемая при группировании экспериментальных фактов, послуживших основой для возникновения понятий «электрический заряд», «электрон» и т.п., для разработки теории электричества. Результаты подобной систематизации могут быть представлены в виде следующей таблицы (табл. 1).

Таблица 1. Эволюция знаний об электрическом заряде
Table 1. Evolution of knowledge about the electric charge

Экспериментальные исследования электричества	**Время**	**Ученые**	**Страны**
Выявление способности потертого янтаря и ряда других тел (алмаз, сера др.) притягивать другие тела	VI до н.э. - XVI в.	Фалес Уи. Гильберт	Греция, Англия
Установление двух родов электричества. Отталкивание одноименно заряженных тел и притяжение разноименно заряженных тел	XVIII в.	Ш.Ф. Дюфе Б. Франклин	Франция США
Установление тождественности атмосферного электричества электричеству, получаемому путем трения	XVIII в.	М.В. Ломоносов Г.В. Рихман	Россия
Открытие закона взаимодействия электрически зараженных тел	XVIII в.	Ш.О. Кулон	Франция
Установление «животного электричества» и его тождественности физическому при контакте	XVIII в.	А. Гальвани А. Вольт	Италия
Установление закона сохранения электрического заряда	XVIII в. XIX в.	Ф. Эпинус М. Фарадей	Россия Англия
Открытие дискретности электрического заряда	XIX в.	М. Фарадей	Англия
Определение удельного заряда электрона	XX в.	Р. Милликен А. Иоффе	США Россия
Поиск элементарных частиц с дробным зарядом	XX в.		

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

На уровне понятий систематизация знаний учащихся может осуществляться путем раскрытия структуры понятия, представляющего собой органическое единство содержания, объема знаний, установление связей, отношений данного понятия с другими. Примером систематизации на уровне научных понятий может служить систематизация знаний учащихся об электрическом заряде. Она может быть наглядно выражена в перечислении совокупности существенных свойств, признаков понятия «электрический заряд».

Основные характеристики понятия «электрический заряд»:

«Электрический заряд – свойство некоторых частиц,.. состоящее в том, что они всегда связаны с электрическим (электромагнитным) полем и испытывают определенные воздействия внешних электромагнитных полей» [14].

Электрический заряд не существует без материального носителя.

Существуют два рода электрических зарядов: положительные и отрицательные.

Одноименно электрически заряженные частицы (тела) отталкиваются, разноименно заряженные – притягиваются.

Электрический заряд связан с материальным носителем в виде дискретных порций, кратных одной и той же устойчивой и неделимой далее величине $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл (дискретность электрического заряда). «Алгебраическая сумма электрических зарядов любой замкнутой системы сохраняется при всех процессах, совершающихся внутри системы»

Инвариантность электрического заряда частиц (тел) относительно различных систем отсчета.

На рис. 1 приводится система объектов, охватываемых понятием «электрический заряд».

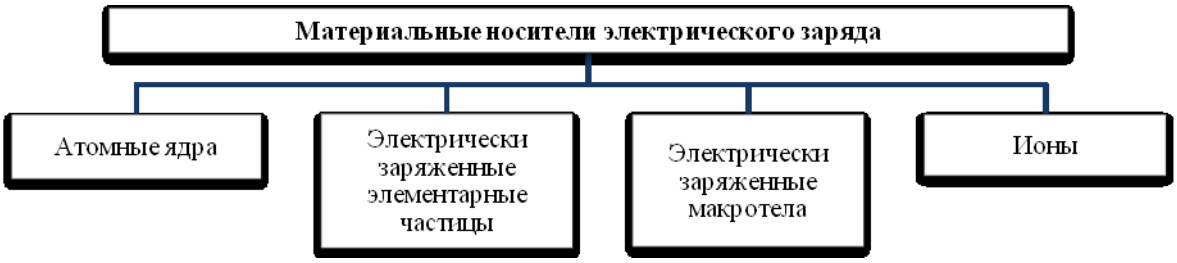


Рис. 1. Структура материальных носителей электрического заряда
Fig. 1. Structure of the material carriers of electric charge

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Систематизацию знаний на уровне теорий можно проводить путем раскрытия структуры научной теории и установления связей и отношений данной теории с другими. Раскрытие структуры физической теории заключается в рассмотрении органического единства основных элементов теории (основание, ядро, воспроизведение конкретного в понятиях). Основание научной теории включает в себя первоначальный эмпирический базис (научные факты), идеализированный объект и основные понятия. В ядро теории входят ее основные положения, принципы, законы, основные уравнения. Содержанием воспроизведения конкретного в понятиях являются объяснение и предсказание научных фактов. Примером осуществления одного из этапов систематизации знаний учащихся на уровне теории может служить систематизация при выявлении структуры элементарной классической электронной теории проводимости металлов (табл. 2).

Таблица 2. Структура элементарной классической электронной теории проводимости металлов
Table 2. Structure of the elementary classical electronic theory of the conductivity of metals

Основы элементарной классической электронной теории проводимости металлов			**Ядро теории**	**Воспроизведение конкретного в понятиях**
Первоначальный эмпирический базис	Идеализированный объект	Основные понятия	Закон, основные уравнения	Объяснение и предсказание научных фактов

Опыты К. Рикке	Ионный остов в электронном разряде	e - электрический заряд электрона m - масса электрона V - средняя скорость направленного движения электрона λ - длина свободного пробега электрона E - напряженность электрического поля Δφ - разновидность потенциалов j - плотность тока G - электропро водность	J=e·n·V	Объяснение эмпирического установленного закона Ома для участка цепи. Предсказание экспериментальных доказательств электронной проводимости металлов (опыт С.Л. Мандельштама и Н.Д. Папалекси, Т. Стюарта и Р. Толмена)

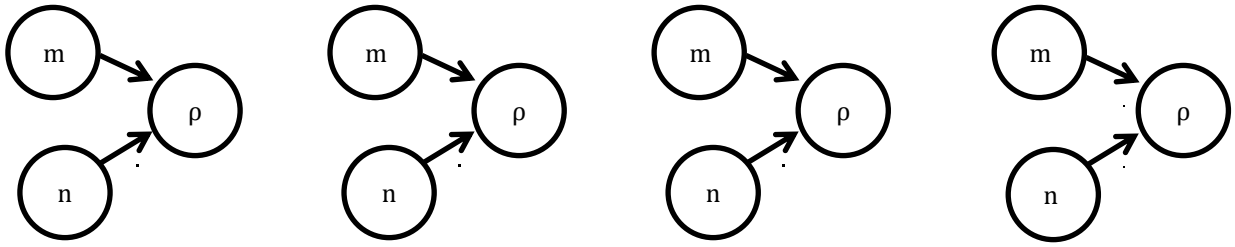
Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Весьма актуальным является стремление учителя довести систематизацию знаний школьников до уровня, характеризующегося определенной системой категорий и формированием **у** них научной картины мира. На этом уровне систематизация концентрирует приобретенные человеком знания в целостную систему, образование которой способствует формированию **у** него оценочного отношения к действительности, мировоззрения. На этом уровне систематизация знаний может совершаться в ходе раскрытия структуры общенаучных понятий и категорий, а также выявления связей и отношений между ними. Примером систематизации на данном уровне служит систематизация знаний учащихся о структурных формах материи, приобретенных ими на уроках физики, астрономии, химии, биологии и технологии [15]. Таблица 3 отражает результат систематизации такого рода:

Таблица 3. Результат систематизации знаний
Table 3. The result of the systematization of knowledge

<table>
<tr><td>Типы</td><td>Поле</td><td colspan="3">Вещество ⟶</td><td>Типы</td></tr>
<tr><td>Роды</td><td></td><td>Микрочастицы</td><td>Макротела</td><td>Роды</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Виды</td><td rowspan="2">Электромагнитные, гравитационные и другие поля</td><td>Электронные частицы
Ядра
Атомы
Молекулы</td><td>Межзвездная среда
Звезды
Планеты и их спутники
Планетные среды
Горные породы
Коллоидные тела</td><td>Неживая природа</td><td rowspan="2">Природа</td></tr>
<tr><td>Белковые тела</td><td>Биосфера
Биологические виды
Организмы
Клетки
Ткани
Нервная система
Головной мозг</td><td>Живая природа</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>Общество</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Виды</td><td>Роды</td><td>Типы</td></tr>
</table>

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.



а) б) в) г)

Рис. 2. Примеры графов локальных связей
Fig. 2. Examples of graphs of local connections

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Таблица 4. Систематизация на уровне внутрисистемных связей
Table 4. Systematization at the level of intra-system links

Вид движения	**Формула**			**Уравнения координаты**
	скорости	ускорения	перемещения	
Равномерное прямолинейное	$V = \frac{S}{t}$	$a = 0$	$S = V \cdot t$	$X = X_0 + V \cdot t$
Равномерно-ускоренное из состояния покоя	$V = a \cdot t$	$a = \frac{V}{t}$	$S = \frac{a \cdot t^2}{2}$	$X = \frac{X_0 + a \cdot t^2}{2}$
Равномерно-ускоренное с начальной скоростью	$V = V_0 + a \cdot t$	$a = \frac{(V - V_0)}{t}$	$S = \frac{V_0 \cdot t + a \cdot t^2}{2}$	$X = \frac{X_0 + V_0 t + a \cdot t^2}{2}$

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Примером систематизации на уровне частносистемных связей может служить система формул кинематики (табл. 4).

Формулы из таблицы 5 для вычисления разных видов работы как меры изменения энергии служит примером систематизации на уровне внутрисистемных связей.

Таблица 5. Формулы для вычисления разных видов работы
Table 5. Formulas for calculating different types of work

Вид работы	**Формулы для определения работы**
Механическая работа	$A = Fscos \cdot \alpha$
Работа силы тяжести	$A = m \cdot g \cdot h$
Работа силы упругости	$A = \frac{kx^2}{2}$
Работа силы трения	$A = F_{тр} \cdot S$
Работа газа при расширении	$A = -p(V_2 - V_1)$
Работа сил поверхностного натяжения	$A = -\sigma(S_2 - S_1)$
Работа по перемещению заряда в однородном электрическом поле	$A = I(\varphi_1 - \varphi_2)t;\ \ A = I^2R \cdot t$
Работа выхода электрона	$A = \frac{h \cdot v + m \cdot v^2}{2}$

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Систематизация знаний учащихся, осуществляемая, например, в выпускных классах при повторении вопросов, изучаемых в различных разделах по смежным учебным предметам (например, физике, химии, биологии, технологии), является примером систематизации на уровне межсистемных связей. Прежде всего, это вопросы о свойствах вещества и поля, энергии, движения и др. Достаточно успешно осуществляется систематизация знаний о структурных формах вещества, изучаемых на уроках физики и химии (молекулы, ионы, атомы, ядра атомов, элементарные частицы), где рассматриваются взаимосвязи и отношения между ними, выясняются специфические свойства каждого из них. При этом большую роль играет использование схем, раскрывающих эти взаимосвязи. Пример такой схемы представлен на рисунке 3.

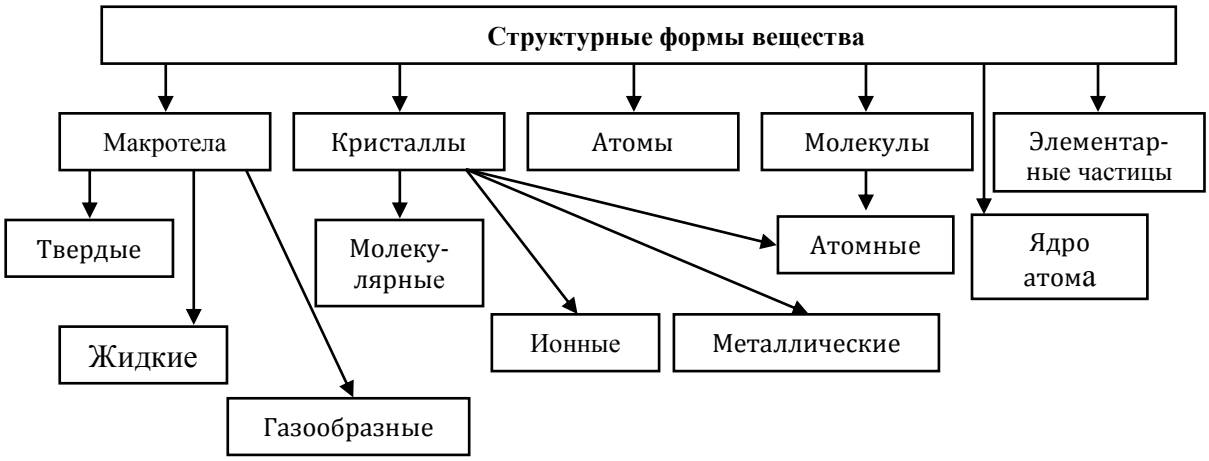


Рис. 3. Структурные формы вещества
Fig. 3. Structural shape substance

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

Систематизации и обобщению знаний учащихся о внутренней энергии и способах ее изменения весьма помогает использование схем, представленных на рис. 4, 5. На первом из них отражены компоненты, из которых слагается внутренняя энергия тела, на втором – способы ее изменения [16].

Каждый из этих элементов включает в себя компоненты, усвоения, которых определяет тот или иной уровень знаний.

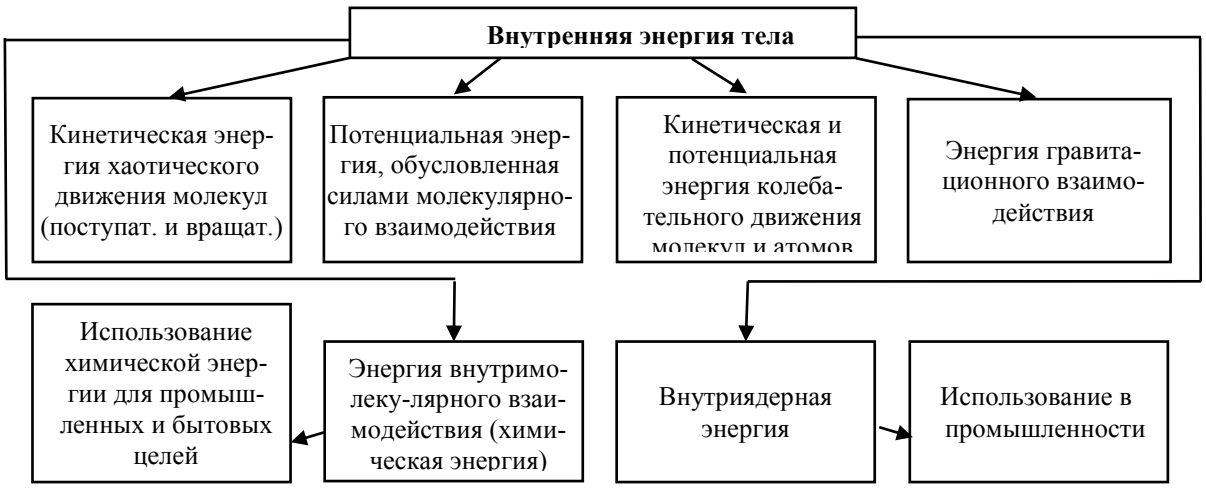


Рис. 4. Компоненты внутренней энергии тела
Fig. 4. Components of the internal energy of the body

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

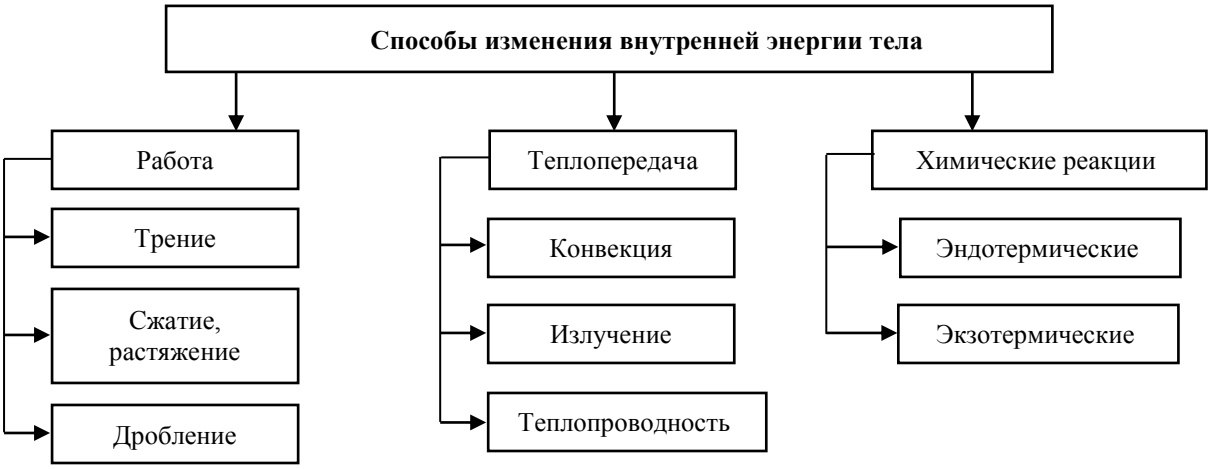


Рис.5. Способы изменения внутренней энергии тела
Fig. 5. How to change the internal energy of the body

Источник: составлено соавторами.
Source: completed by the co-authors.

О сновные элементы знаний и компоненты, их составляющие, представлены в структуре учебного материала рис. 6.

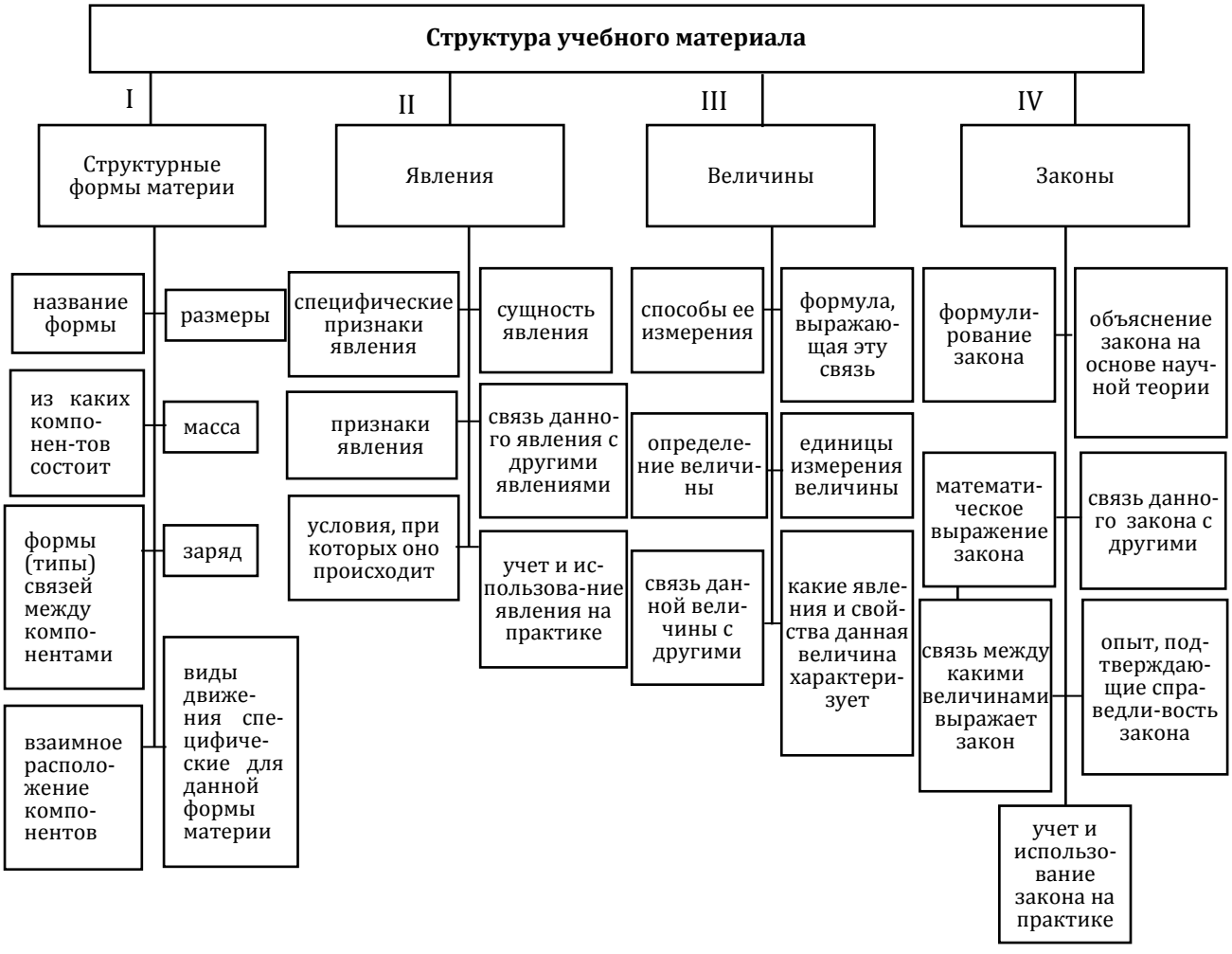


Рис. 6. Структура учебного материала
Fig. 6. Structure of educational material

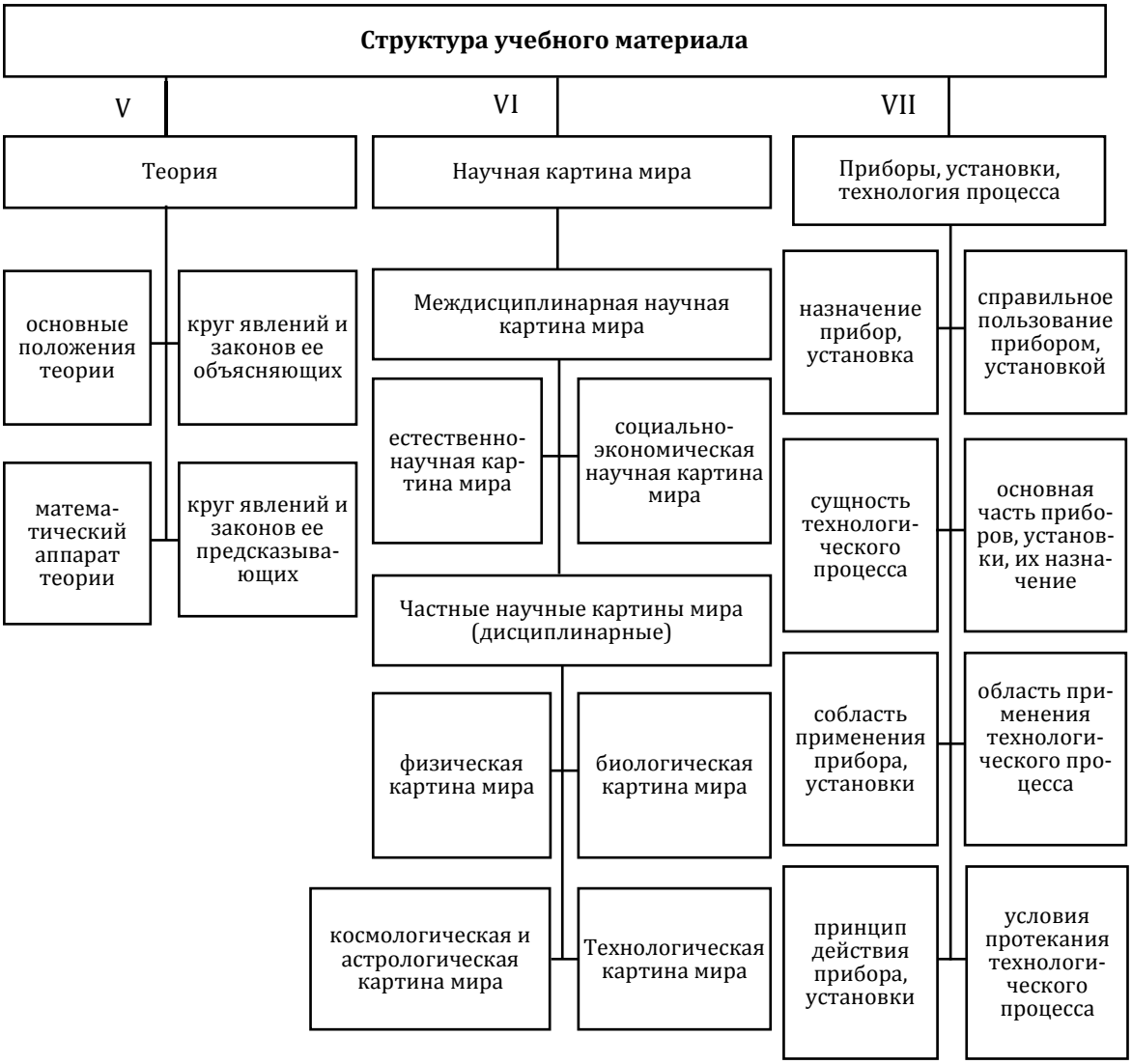


Рис. 6. Структура учебного материала (продолжение)
Fig. 6. Structure of educational material (continued)

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод. Взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с технологией достаточно эффективно может быть реализована, если в процессе преподавания этих учебных предметов будет осуществлен принцип генерализации знаний, суть которого состоит в охвате большого числа изучаемых явлений, научных понятий, закономерностей минимальным количеством общих, единых знаний, обладающих большой познавательной емкостью.

Подчеркнем, что интеграция учебных предметов отвечает принципу системно-деятельностного подхода, который последние годы стал одним из основных методологических принципов, ориентирующих на восприятие объектов (субъектов) как целостных, развивающихся.

Весьма важно в реализации взаимосвязи естественнонаучных дисциплин с технологической подготовкой школьников является реализация преемственности в формировании обобщенных умений, навыков и научных понятий самостоятельной работы с учетной, научно-популярной литературой, самостоятельно вести наблюдения, ставить опыты, анализировать их результаты, уметь осуществлять моделирование и конструирование технологических объектов и процессов [17].

Взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с технологией достаточно эффективно может быть реализована в процессе организации и проведении внеклассной работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Хотунцев, Ю.Л., Насипов, А.Ж. Системно-технологическое мышление проектно-технологическое мышление м технологическая культура человека // Современное технологическое образование в школе и педагогическом вузе: Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Москва. МПГУ, 2015. – С. 3-9.
2. Хотунцев, Ю.Л. Технологическое образование школьников в Российской Федерации и ряде зарубежных стран. – Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2012.
3. Standarts for Technological Literacy. Content for the study of Technology. Third Edition International Technology Education Association Reston. USA, Virginia, 2007.
4. Люблинская, А.А. О преемственности учебной работы в школе // Преемственность в процессе обучения в школе – Л.: Изд-во ЛГПИ, - 1969. – С. 5.
5. Модель подготовки учителя технологии и ее роль в формировании естественно-научных, общетехнических и технологических знаний, умений и навыков / О.В. Сидоров, Л.В. Козуб, В.М. Бызов, Н.Н. Козинец // Инновации и инвестиции. – 2015. – №4. – С. 50-54.
6. Усова, А.В. Психолого-педагогические основы формирования у учащихся научных понятий – Челябинск: Изд-во ЧГПИ, - 1978 – С. 43.
7. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
8. Междисциплинарные связи в формировании технического мышления студентов технологического образования / О.В. Сидоров, Е.Б. Петелина, Л.В. Яковлева, А.В. Гоферберг. // Инновации и инвестиции. – 2015. - №5. – С. 178-181.
9. Зорина, Л.Я. Дидактические основы формирования системы знаний у старшеклассников. – М.: Педагогика, – 1978.
10. Тихонов, А.С. Естествознание и техника: методологически аспект [Текст] / А.С. Тихонов, О.В. Сидоров // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. 2012. - №4 (4) – С. 58-64.
11. Ждан, А.Н. Систематизация // Педагогическая энциклопедия Т.3. – М., 1966.
12. Звягин, А.Н. Некоторые приемы систематизации знаний учащихся по физике в средней школе / Совершенствование процесса обучения физике в средней школе. Вып. 3. – Челябинск, 1976.
13. Методика проведения педагогического эксперимента и результаты опытно-экспериментальной работы [Текст] / О.В. Сидоров // Дискуссия. 2014. - №11 (52). – С. 159-167.
14. БСЭ. 3-е изд.Т.30. – М.: Советская энциклопедия, 1978.
15. Сидоров, О.В. Роль интеграции учебных предметов в формировании у учащихся фундаментальных, естественнонаучных и технологических понятий [Текст] / О.В. Сидоров, Л.В. Яковлева // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. 2013. - №6 (12) – С. 77-85.
16. Симоненко, В.Д. Естественнонаучные основы технологической подготовки школьников [Текст] / В.Д. Симоненко, А.С. Тихонов. – Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2002. – 227 с.
17. Ларионова, О.Г., Ростовцев, А.Н. Проектно-творческая деятельность студентов в контекстном обучении // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2017. №1 (27). С. 158-164.

REFERENCES

1. Hotuntsev, Yu.L., Nasipov, A.Zh. System and technological thinking design and technological thinking of m the technological culture of the person//Modern technological education at school and pedagogical higher education institution: Materials XXI of the International scientific and practical conference, Moscow. MPGU, 2015. – Page 3-9.
2. Hotuntsev, Yu.L. Technological education of school students in the Russian Federation and a number of foreign countries. – Moscow, MSTU of N.E. Bauman. 2012.
3. Standarts for Technological Literacy. Content for the study of Technology. Third Edition International Technology Education Association Reston. USA, Virginia, 2007.
4. Lublin, A.A. O of continuity of study at school // Continuity in the course of training at school – L.: LGPI publishing house, - 1969. – Page 5.
5. Model of training of the teacher of technology and its role in formation of natural-science, all-technical and technological knowledge, skills / O.V. Sidorov, L.V. Kozub, V.M. Byzov, N.N. Kozinets // Innovations and investments. – 2015. – No. 4. – Page 50-54.
6. Usova, A.V. Psychology and pedagogical bases of formation at pupils of scientific concepts – Chelyabinsk: ChGPI publishing house, - 1978 – Page 43.
7. Davydov, V.V. of Vida of generalization in training. – M.: Pedagogics, 1972. – 424 pages.

8. Cross-disciplinary communications in formation of technical thinking of students of technological education / O.V. Sidorov, E.B. Petelina, L.V. Yakovleva, A.V. Goferberg. // Innovations and investments. – 2015. - No. 5. – Page 178-181.
9. Zorina, L.Ya. Didactic bases of formation of system of knowledge at seniors. – M.: Pedagogics, – 1978.
10. Tikhonov, A.S. Estestvoznaniye and technician: methodologically aspect [Text] / ampere-second. Tikhonov, O.V. Sidorov // Messenger of the Ishim state teacher training college of P.P. Yershov. 2012. - No. 4 (4) – Page 58-64.
11. Zhdan, A.N. Systematization//Pedagogical encyclopedia T.3. – M, 1966.
12. Zvyagin, A.N. Some methods of systematization of knowledge studying on physics at high school / Improvement of process of training in physics at high school. Issue 3. – Chelyabinsk, 1976.
13. Technique of carrying out a pedagogical experiment and results of skilled and experimental work [Text] / O.V. Sidorov//Discussion. 2014. - No. 11 (52). – Page 159-167.
14. BSE. 3rd prod.T.30. – M.: Soviet encyclopedia, 1978.
15. Sidorov, O.V. Rol of integration of subjects in formation at pupils of fundamental, natural-science and technological concepts [Text] / O.V. Sidorov, L.V. Yakovleva // the Messenger of the Ishim state teacher training college of P.P. Yershov. 2013. - No. 6 (12) – Page 77-85.
16. Simonenko, V. D. Natural-science bases of technological training of school students of [Text] / EL Simonenko, A.S. Tikhonov. – Bryansk: Publishing house of the Bryansk state university, 2002. – 227 pages.
17. Larionova, O.G., Rostovtsev, A.N. Design and creative activity of students in contextual training//Problems of social and economic development of Siberia. 2017. No. 1 (27). Page 158-164.

Информация об авторах:

Шадрин Александр Сергеевич, студент, факультет математики, информатики и естественных наук, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал), Тюменский государственный университет,
г. Ишим, Россия
ale.schadrin@yandex.ru

Сидоров Олег Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физико-математических дисциплин и профессионально-технологического образования, факультет математики, информатики и естественных наук, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал), Тюменский государственный университет,
г. Ишим, Россия
sidorov197014@mail.ru

Козуб Любовь Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физико-математических дисциплин и профессионально-технологического образования, факультет математики, информатики и естественных наук, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал), Тюменский государственный университет,
г. Ишим, Россия
kozub_love@bk.ru

Получена: 25.11.2017

Для цитирования: Шадрин А.С., Сидоров О.В., Козуб Л.В. Психолого-дидактические условия реализации преемственности в формировании научных понятий у учащихся. Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Том. 9. № 6. Часть 2. с.255-266.
doi: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/2-255-266.

Information about the authors:

Alexander S. Shadrin, Student, Faculty of Mathematics, Informatics and Natural Sciences, Yershov Ishim Teacher Training College (branch), Tyumen State University,
Ishim City, Russia
ale.schadrin@yandex.ru

Oleg V. Sidorov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physical and Mathematical Disciplines and Professional and Technological Formation, Faculty of Mathematics, Informatics and Natural Sciences, Yershov Ishim Teacher Training College (branch), Tyumen State University,
Ishim City, Russia
sidorov197014@mail.ru

Lyubov V. Kozub, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physical and Mathematical Disciplines and Professional and Technological Formation, Faculty of Mathematics, Informatics and Natural Sciences, Yershov Ishim Teacher Training College (branch), Tyumen State University,
Ishim City, Russia
kozub_love@bk.ru

Received: 25.11.2017

For citation: Shadrin A.S., Sidorov O.V., Kozub L.V. Psychological and didactic conditions of realization of continuity in the formation of scientific concepts of students. Historical and Social-Educational Idea. 2017. Vol . 9. no.6 Part.2. Pp. 255-266.
doi: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/2-255-266. (in Russian)