

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ УЧАЩИМСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Человек и его личность развивается в активной деятельности – это положение является методологической базой обучения и воспитания. Академик А.Н. Леонтьев отмечает, что субъект является не только предпосылкой деятельности и ее условием, но и продуктом деятельности [3].

Для успешного выполнения любой деятельности требуется определенная система знаний, умений и навыков, которыми человек должен овладеть еще до начала деятельности. Сюда входят знания о целях, о самой деятельности, средствах, позволяющих реализовать цели деятельности (то есть добиться успеха), и условиях, необходимых для достижения успеха.

Важнейшим условием успеха в процессе обучения физике является осознание каждым учеником воспитательных и образовательных целей данного предмета. Цель деятельности, если она принята учащимся, становится структурным элементом мотива. Поэтому учитель на первых уроках по физике в каждом классе должен познакомить учащихся не только с предметными задачами, но и поставить вместе с ними воспитательные задачи, выяснить, что было трудно в обучении физике в прошлом учебном году, как преодолеть эти трудности, какие качества личности следует сформировать, какие отрицательные качества надо преодолеть, чтобы добиться успеха в обучении физике и в развитии самого себя. Только осознав, что в процессе обучения школьник должен совместить в себе и ученика и учителя, он становится субъектом собственного развития, включенным в процесс управления этим развитием.

К сожалению, есть учителя, которые полагают, что воспитательные цели

должны быть скрыты от учащихся, поскольку они якобы не любят, когда их воспитывают. Подтверждением этому служат известные факты: в традиционном обучении учащихся не знакомят ни с целями обучения, ни с целями воспитания, которые указаны в образовательных программах по предмету, ни с содержанием учебных программ.

Я исследовала вопрос, в чем неэффективность традиционной педагогической технологии. В начальных классах в анкетах и при собеседовании учащиеся единодушно отвечали, что хотят идти в школу, указывали основную причину – интересно учиться, узнавать новое. Но уже в пятом классе, когда ученики переходят в среднее звено от одного учителя ко многим, такого единодушия нет. В старших классах до 63% учащихся не имеют интереса к учению. Эта цифра уже является показателем неэффективности традиционной системы обучения в связи с тем, что одной из задач предметных программ является формирование мотивации обучения [5].

Показателем неэффективности традиционной системы обучения также является уменьшение процента качественной успеваемости в среднем и старшем звене. В авторитарной школе из года в год появляются «трудные учащиеся», обеспечить успешность обучения которых учителя, используя традиционную педагогическую технологию, не могут. Эти факты являются важнейшими показателями неэффективности традиционной педагогической технологии, поскольку вопросам методики обучения, которые дают возможность учащимся учиться самостоятельно, практически не уделяется внимания.

Знания по методике изучения физики будут востребованы и усвоены, если учащиеся убеждены в их необходимости. Слабоуспевающие ученики указывают в качестве причины неуспеха в изучении физики тот факт, что они не понимают этот предмет. Но даже хорошо успевающие учащиеся затрудняются ответить на вопрос, что значит понимать физику. В ответе на этот вопрос содержится информация об общих методических приемах познавательной деятельности. К ним относятся сравнение, обобщение, конкретизация, анализ, классификация и т.д. Если ученик в тексте по физике не видит общих категорий: явления, свойства, закон, физическая величина, теория и т.д., то он не сможет самостоятельно решить ни одной задачи по физике, то есть первое, чему надо научить учащихся, – это осознанно выполнять операции классификации и конкретизации физических понятий. Что для этого нужно сделать?

Чтобы выполнять мыслительные операции, ученики должны владеть содержанием самых общих понятий, которые рассматриваются в данном предмете. Эти понятия можно назвать ключевыми для понимания данного предмета.

Все ключевые понятия следует разделить на три группы:

1. Ключевые понятия, которые отвечают на вопрос, что изучает физика.
2. Ключевые понятия, которые отвечают на вопрос, как получают знания по данному предмету.
3. Ключевые понятия, которые отвечают на вопрос, где применяются знания.

Перечислим ключевые понятия физики.

1. Что изучает физика? Она изучает **материю**, которая существует в двух видах: **поле** и **вещество в пространстве** и во **времени**. Пространство заполнено гравитационными полями, электростатическими, магнитными,

электромагнитными. К веществам относятся химические элементы, указанные в таблице Д.И. Менделеева, и их соединения. Вещества и поля обладают **физическими свойствами**, которые связаны с **физическими явлениями**. Например, при деформации одни вещества обладают пластичностью, то есть легко меняют свою форму (пластилин, гипс, влажная глина и т.д.). Другие проявляют упругие свойства (резина, металлические пружины). При теплообмене одни вещества хорошо проводят тепло (металлы), другие являются теплоизоляторами: мех, воздух, вата, пластмассы и др. Одни вещества хорошо проводят электрический ток (растворы кислот, щелочей, солей, металлы). Другие являются диэлектриками (воздух, пластмассы, фарфор, резина). Вещества могут находиться при определенных условиях в агрегатных **состояниях** (твердое, жидкое, газообразное), состоянии равновесия, покоя, невесомости, теплового равновесия. Физика изучает **физические законы**, которые имеют общий или частный характер. Общий характер имеет закон сохранения и превращения энергии, который выполняется во всех процессах и явлениях природы. Законы имеют определенные границы применения, объяснения с точки зрения современных физических теорий.

2. Как получаем знания по предмету? Знания по физике ученые получают с помощью **наблюдений, опытов, измерений, физических приборов, физических величин**. На основе наблюдений и опытов возникают гипотезы, которые проверяются в ходе экспериментов. На основе результатов экспериментов ученые создают **модели, теории**, которые объясняют физические явления, результаты опытов.

3. Где применяются знания по физике? На основе физических явлений, свойств, законов строятся **сооружения, механизмы, машины, приборы**,

работает радио, телевидение, ведется поиск новых источников энергии. Во всех областях человеческой деятельности применяют знания по физике. (Техника, медицина, спорт, строительство, искусство, промышленность, быт и т. д.).

Ключевые, общие понятия я даю в виде опорных схем, которые выдаю каждому учащемуся (См. схему 1).

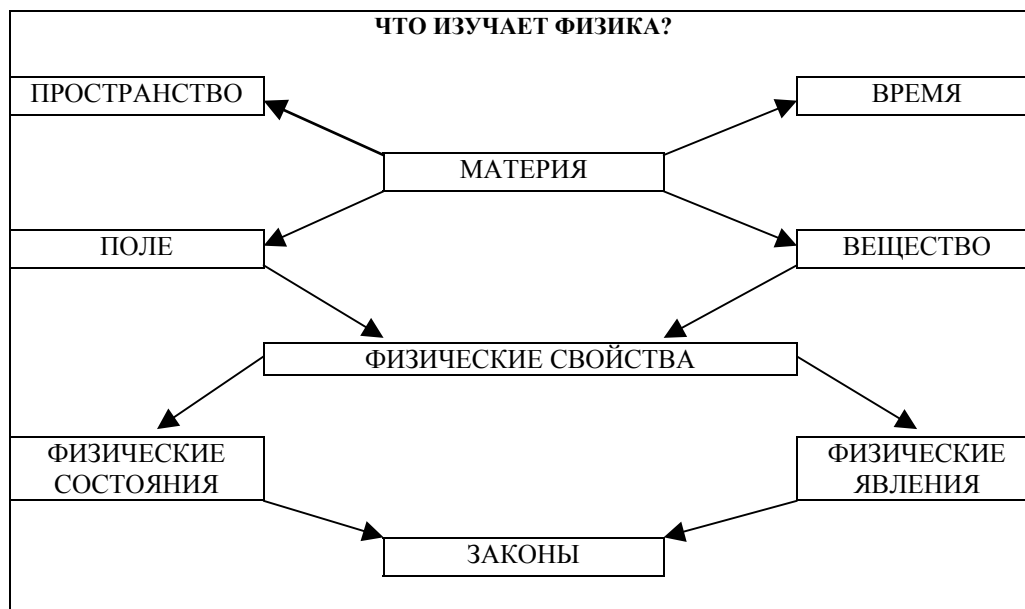


Рис. 1

Учитель знакомит учащихся с содержанием указанных физических категорий, они вместе составляют связный рассказ на тему: Что изучает физика? Отрабатывается мыслительная операция классификация. Для этого учащиеся выполняют устный или письменный диктант. Учитель называет конкретные понятия, а учащиеся указывают общее, ключевое понятие, к которому оно относится. Например, жидкость – это агрегатное состояние вещества, механическое движение – физическое явление. Отрабатывается обратная мыслительная операция – конкретизация, учащиеся должны привести примеры общих понятий, например, физическими свойствами являются: упругость, пластичность.

На уроке рассматривается особенность мыслительной операции сравнения. Сравнить можно одновидовые или однородовые понятия. Сравнить понятия – значит выделить признаки, по которым ведется сравнение, сделать вывод о том, по каким признакам понятия отличаются и имеют сходство. Исследуются вопросы: чем отличаются поле и вещество? Что общего имеют эти понятия? Как они взаимосвязаны? Что общее имеют все вещества, и чем они отличаются? Что общее имеют поля, и чем они отличаются? Чем отличаются состояния вещества от физических явлений? Что общее между физическими явлениями, и чем они отличаются?

В результате сравнения выстраивается план изучения физических явлений, состояний, физических законов. Определяются взаимосвязи ключевых понятий. На уроках вводного курса рассматриваются вопросы: источники физических полей, виды взаимодействий, существующие в природе, строение вещества, строение атома, роль явлений, которые происходят в микромире, для объяснения явлений, которые происходят в макро- и мегамире, классификация физических явлений, взаимосвязь физических свойств и явлений. Школьники учатся видеть признаки физических явлений, которые изучаются в разных разделах физики.

Для проверки усвоения общих (ключевых) понятий физики учащимся предлагаются задания, в которых они учатся задавать вопросы, выполнять операции конкретизации, классификации, сравнения, анализа.

Задания для усвоения ключевых физических понятий

1. Сформулируй вопросы к схеме № 1 (в ответах должны быть указаны определения физических понятий).
2. Сформулируй вопросы к схеме № 1, в ответах на которые должны быть указаны отличия и сходства физических понятий одного вида или рода.
3. Сформулируй вопросы к схеме № 1, в ответах на которые должны быть приведены примеры ключевых понятий.
4. Сформулируй вопросы к схеме № 1, в ответах на которые должна быть указана взаимосвязь между ключевыми понятиями.
5. Сформулируй вопросы, в ответах на которые надо конкретные понятия заменить общими, ключевыми понятиями.
6. Приведи примеры ключевых понятий: вещества, поля, физических тел.
7. Приведи примеры ключевых понятий: состояний вещества, явлений, свойств, законов.

8. Вместо пропущенных букв укажите более общее понятие:

Поле и вещество – это ... Углерод, алюминий, медный купорос – это...

Пластичный, прозрачный, проводник электричества – это...

Жидкий, твердый, газообразный – это...

Взаимодействие тел, притяжение, отталкивание, деформация, электрический ток, механическое движение – это...

Энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, она лишь переходит из одной формы в другую, при этом величина ее остается постоянной – это ...

9. Указан видовой признак двух конкретных понятий. Назвать вид ключевого понятия.

При механическом движении **изменяется** положение одного тела относительно других тел, при взаимодействии тел их форма может **меняться** или **изменяться** их скорость, поэтому механическое движение и взаимодействие тел относятся к...

10. В приведенных ниже предложениях конкретные понятия нужно отнести к ключевым физическим понятиям.

Если мы хотим подогреть воду в чайнике так, чтобы она стала лишь теплой, то недолго нагреваем ее, сообщая ей небольшое количество теплоты.

Подогреть, нагреваем – это... Вода – это... Чайник – это... Недолго – это...

Количество теплоты – это ...

Переход вещества из твердого состояния в жидкое состояние называется плавлением.

Плавление – это ... Жидкое, твердое – это...

Одни кристаллические вещества плавятся при низкой температуре, другие – при высокой температуре.

Кристаллические вещества – это... Плавятся – это... Температура – это...

11. Назвать и сравнить явления. По каким признакам они отличаются и что между ними общего.

Шарик из пластилина падает с небольшой высоты. Резиновый шарик падает с той же высоты.

Эти два примера отличаются:... В этих двух примерах общим является следующее:...

Физическое тело нагрели в одном случае с помощью трения, совершая механическую работу, в другом случае тело нагрели с помощью теплопередачи, имея источник тепла,

например, электроплитку. Отличием в этих двух случаях является следующее:...

Общим в этих двух случаях является следующее:...

Количество уроков, которые отводятся на курс введения в физику, может варьироваться в зависимости от уровня подготовленности учащихся от шести до десяти часов. Результатом вводного курса является освоение учащимися методики выполнения мыслительных операций. Они обучаются анализу теоретического материала. С этой целью организовано запоминание планов, по которым будут изучаться физические явления, величины, физические приборы, законы, теории. Например, о физической величине надо знать следующее:

- название, буквенное обозначение,
- к каким величинам относится (переменным, табличным, физическим константам),
- определяющую формулу,
- единицы измерения, переводные коэффициенты,
- что характеризует физическая величина и что показывает,
- формулы, которые выражают взаимосвязь величины с другими физическими величинами,
- измерительный прибор.

Одним из важных условий понимания физики является своевременное обобщение темы или раздела физики.

Традиционно принято обобщение материала темы предлагать после изучения всех конкретных вопросов. Например, в учебниках физики для 10, 11 классов авторов Б. Б. Буховцева, Г. Я. Мякишева; Б. М. Яворского, С. А. Тихомирова; В. А. Касьянова в конце каждой главы дается обобщение знаний [1, 2, 6]. Кроме того, в учебнике авторов Б. Б. Буховцева и Г. Я. Мякишева в каждом параграфе выделяется розовым цветом основной материал, причем в начале параграфа выделяется основной вопрос, а в конце – ответ на него. Но даже при таком изложении накапливается большая по объему информация. Увидеть взаимосвязь выделенной информации многие учащиеся не могут. Это осложняет понимание и запоминание теоретического материала.

Следует отметить, что при обобщении материал в названных учебниках не систематизируется. Взаимосвязь между понятиями не устанавливается. Это затрудняет понимание учащимися основных физических понятий, законов, физических величин и т.д.

В учебнике А. В. Перышкина (8 класс) также нет методических рекомендаций о том, как работать над изучением, усвоением теоретического материала [4].

На мой взгляд, обобщение нового учебного материала полезно предложить учащимся перед изучением каждой темы. Наша методика, основанная на системном подходе, состоит в следующем.

На отдельном листе подготовлена контрольно-ознакомительная схема, где указаны ключевые понятия темы (явления, свойства, характеристики и т.д.). Каждому ученику предлагается такая схема. Пример контрольно-ознакомительной схемы по теме «Тепловые явления» (8 класс) приводится на рис. 2. Вместе с преподавателем учащиеся анализируют, что изучает данная тема, выделяя физические явления, законы, свойства, определяют, какие теории, модели, опыты, характеристики предстоит изучить, где применяются знания, полученные по теме. Мы совместно составляем рассказ о том, что изучает данная тема.

Затем раскрывают содержание основных понятий темы, то есть отвечают на вопрос «что такое ...?» К первому уроку темы вместе с учениками учитель готовит демонстрации физических явлений, которые предстоит изучить.

После этой работы необходимо установить взаимосвязь между понятиями на самом общем уровне. Например, признаками нагревания и охлаждения является изменение

температуры, объема, плотности физического тела. Причину этого явления объясняет молекулярно-кинетическая теория.

Контрольно-ознакомительная схема по теме «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ» (8 класс)

ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛО?

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ. Броуновское движение. Наблюдение наиболее крупных молекул в электронный микроскоп. Явление диффузии.

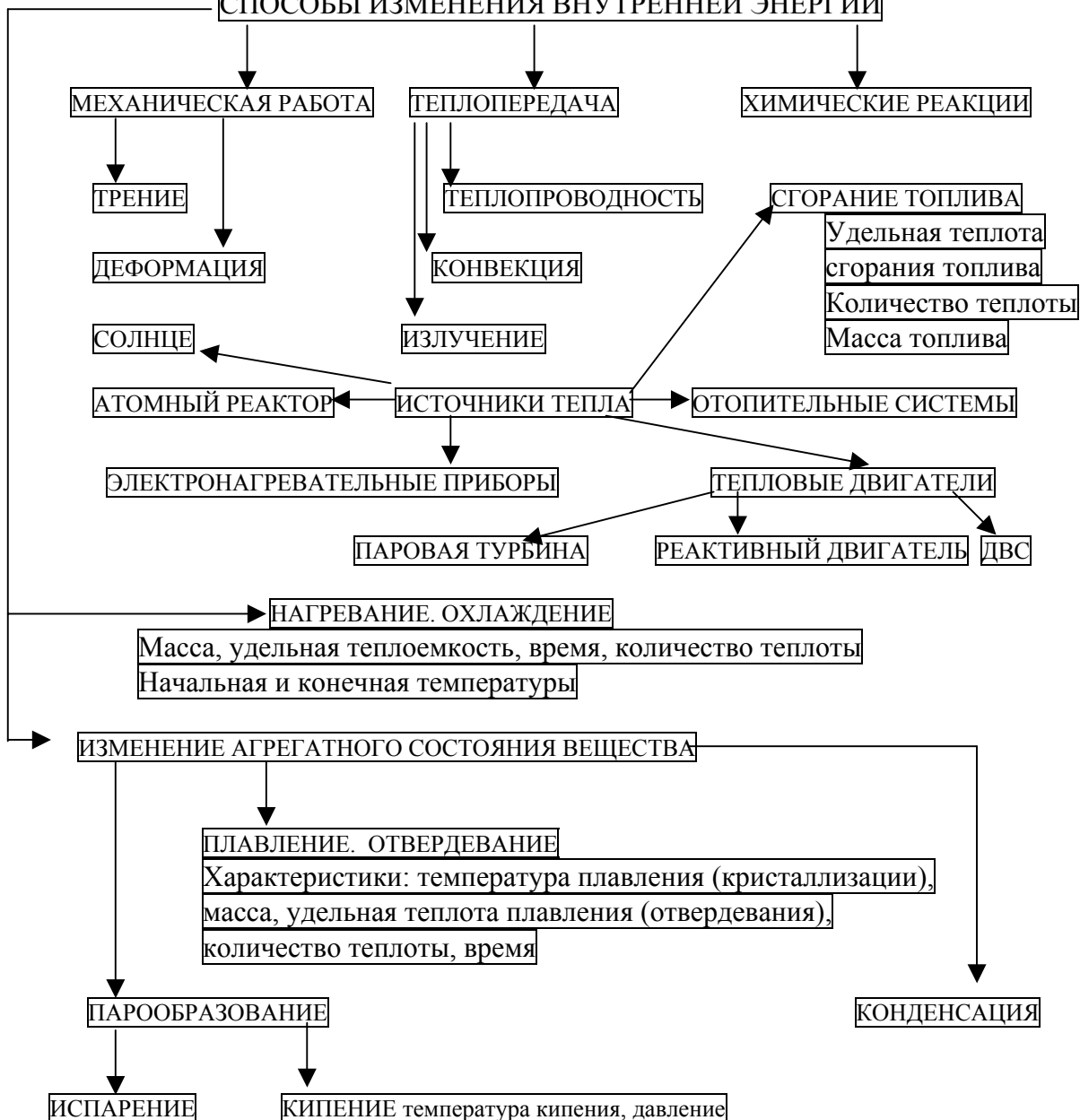
ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

Характеристики: средняя скорость движения молекул, расстояние между молекулами, кинетическая энергия молекул, потенциальная энергия взаимодействия молекул, силы взаимодействия молекул, время.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ

СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ



масса, удельная теплота парообразования,
количество теплоты, время

Рис. 2.

мительную схему основных понятий темы на альбомном листе или на развернутом листе в тетради и подготовить устный рассказ по ней. По желанию учащиеся могут использовать дополнительный материал к теме, полученный ими из собеседования с родителями, друзьями, из учебной и дополнительной литературы.

Методические знания по анализу теории физики позволяют включить каждого ученика в активную самостоятельную познавательную деятельность.

На заключительных уроках можно провести конкурс информационных схем, составленных учащимися, предварительно оговорив конкурсные требования к ним:

- краткая форма (минимум текста),
- указание взаимосвязи понятий,
- цветограмма ключевых понятий темы,
- приложения (сравнительные таблицы, словарь физических величин, самостоятельно выбранные и решенные задачи по теме, алгоритмы решения задач по теме).

Совместно с учениками выбирается форма обобщающего урока: зачет, интеллектуальный бой, смотр знаний, диагностическая контрольная работа, конференция и т.д.

Одной из важных причин неуспеха в учебной деятельности учащихся является то, что учителем не разбиваются учебные умения и навыки на отдельные действия и операции, например, как правило, не выделяется последовательность действий при обучении умению собирать электрические цепи по схемам.

Умение собирать электрические цепи по схемам включает в себя следующие умения:

- умение читать электрические схемы,
- умение сопоставлять с каждым элементом схемы конкретный физический прибор,

- умение определить последовательность сборки электрической цепи,
- умение найти допущенные ошибки.

Умение читать электрические схемы состоит из следующих действий:

- запоминание условных обозначений электроприборов, видов соединений,
- распознавание на схеме электроприборов,
- определение участков схемы, на которых приборы соединены параллельно, и участков схемы, на которых приборы соединены последовательно,
- определение полярности приборов по схеме,
- определение направления электрического тока,
- чтение электрической схемы с учетом направления тока, видов соединения, полярности приборов.

Умение сопоставлять с каждым элементом схемы конкретный физический прибор часто просто упускается учителем, а его также необходимо тренировать. Для этого полезно использовать обратные задания: по собранной электрической цепи начертить схему. Электрическая цепь может быть на столе учителя, на парте учащихся или на рисунках.

В качестве ориентиров для определения последовательности сборки электрической цепи может быть направление тока, участок параллельно соединенных потребителей электрического тока, полярность измерительных приборов и источника постоянного тока, правила соединения измерительных приборов, сопоставление точек, выделенных на схеме, с точками электрической цепи. Когда последовательность сборки электрической цепи по схеме определена, учащиеся, которые обучаются умению собирать электрические цепи, должны

проговорить эту последовательность вслух, а затем повторить про себя. Умение учащихся найти допущенные ошибки в собранной электрической цепи также нередко упускается учителем. Для его формирования необходимо проанализировать возможные ошибки при сборке электрических цепей, для этого проверить полярность электроприборов, соединения измерительных приборов, пределы измерения измерительных приборов, характеристики потребителей и источника тока и т.д. Таким образом, выделение в учебных умениях и навыках последовательности определенных действий и операций, учет этапов формирования учебного умения также является необходимым условием для обеспечения методической помощи учащимся.

Библиографический список

1. Буховцев Б. Б., Мякишев Г. Я. Физика 10 класс. М.: Просвещение, 2000.
2. Касьянов В. А. Физика 11 класс. М., 2000.
3. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. М.: Политиздат, 1975. С. 159.
4. Перышкин А. В. Физика 8 класс. М.: Дрофа, 2001.
5. Путина Н. Д. К новым педагогическим технологиям // Образование: от философии к психологии обучения. Ярославль, 1998. С. 77-78.
6. Яворский Б. М., Тихомиров С. А. Физика 10 класс. М., 1997.