

*На правах рукописи*

ВАРЛАКОВА Марина Леонидовна

**РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В  
ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Уфа - 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Курганский государственный университет»

- Научный руководитель:** доктор педагогических наук, профессор  
**Савиных Владимир Леонидович**
- Официальные оппоненты:** **Суровикина Светлана Анатольевна**  
доктор педагогических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», доцент  
кафедры физики и методики обучения физике
- Даутова Канзибану Ваисовна**  
кандидат педагогических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,  
Центр довузовского образования
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Челябинский государственный университет»**

Защита состоится «25» апреля 2017 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.012.01 при ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» по адресу: 450000, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а, корп. 3, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» и на сайте <http://www.bspu.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Гайсина Гузель Иншаровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования** обусловлена ситуацией избыточного доступа человека к разнополярной информации, появляющейся объективной необходимости в ее адекватной оценке, принятии решения в ситуации неопределенности и заключается в опережающей подготовке обучающихся к самостоятельной жизни и деятельности в информационном обществе в качестве гражданина, профессионала, критически мыслящей личности.

Как в теоретическом, так и в методическом плане педагогическая проблема развития критического мышления является малоизученной. Анализ исследований по данной проблеме показал, что первоначально проблема критического мышления исследовалась зарубежными психологами (Д. Дьюи, Р. Пол, Д. Халперн и др.). Однако современные авторы указали на необходимость теоретического решения вопроса о проблеме развития критического мышления для становления личности (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.А. Смирнов, Б.М. Теплов и др.). В советский период развития системы образования проблема развития критического мышления в практическом плане недостаточно рассматривалась, хотя в качестве педагогической основы ее решения в современных условиях мы можем считать теорию проблемного обучения (М.И. Махмутов). Некоторые аспекты развития критического мышления рассматривают российские и зарубежные ученые Е.С.Заир-Бек, Г.Линдсей, Д.Халперн, Д.Джонсон, С. Курфис, Ч.Темпл, О.К. Тихомиров, В.Н. Пушкин и др.

Теоретическое обоснование проблемы развития критического мышления в процессе обучения школьников в нашей стране не в полной мере является предметом научного поиска ученых-педагогов. По нашему мнению, это связано с аксиоматичным подходом в усвоении знаний, получаемых школьниками, авторитарным стилем педагогической деятельности в условиях классно-урочной системы, не востребованностью критического стиля мышления в условиях современной системы управления страной, в том числе и системой образования.

Изменение социально-экономических ориентиров в развитии общества, динамизм прогрессивных изменений обусловили появление ситуации неопределенности, необходимости оценки и принятия решений, в значительной степени повысили роль личности как субъекта социальной эволюции, его способности к адекватной оценке существующей ситуации на основе ее критического анализа и построения на его основе проекта успешного решения заданной проблемы.

Успешность решения проблемы адаптации личности в постоянно меняющейся среде самостоятельной жизни и деятельности, по нашему мнению, заключается, в том числе, и в развитии критического мышления уже на этапе обучения в школе. Последнее, в свою очередь, детерминирует теоретическое и научно-методическое обоснование и выработку научных рекомендаций по решению проблем развития критического мышления в образовательном процессе в целом и при изучении конкретных предметов.

Наличие проблемной ситуации, связанной с недостаточным научным обоснованием развития критического мышления учащихся в процессе обучения отдельным предметам, обусловило актуализацию следующих **противоречий**:

*на социально-педагогическом уровне:*

- между объективно существующим наличием социального заказа, содержанием которого является развитие критического мышления членов общества, которым предстоит жить и работать в условиях избыточной разнополярной информационной среды, принимать решения в ситуации неопределенности на основе оценки, и его реализацией в образовательной практике, в том числе в процессе преподавания отдельных предметов и учебного плана в целом;

*на научно-теоретическом уровне:*

- между потребностью в теоретическом осмыслении феномена критического мышления как фактора адекватной адаптации личности в динамической информационно-образовательной среде жизнедеятельности и недостаточным уровнем его научного обоснования на теоретическом и научно-методическом уровнях;

*на научно-методическом уровне:*

- между потребностью в научных рекомендациях по решению проблемы развития критического мышления личности и недостаточной степенью научно-методического обеспечения ее решения для педагогов системы общего образования.

На сегодняшний день накоплен определенный научный опыт, необходимый для исследования данной проблемы. Изучению деятельностного и системного подходов посвящены работы таких ученых, как Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др. Особого внимания заслуживают исследования в сфере развития критического мышления (Л.С.Выготский, Ж. Пиаже, К.Роджерс, Д. Халперн, Г. Линдсей, Л. Джинни, С. Курфис, Ч. Темпл, С.И. Заир-Бек и др.) и теоретические положения освоения физики в общеобразовательной школе (Р.И. Малафеев, А.В. Усова, З.А. Вологодская, С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, С.А. Сурувикина, К.В. Даутова, С.Г. Гильмиярова и др.).

Выявленные противоречия обуславливают актуальность исследования и определяют его **проблему**: каковы теоретические и научно-методические основы развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике?

Актуальность проблемы и поиск путей решения названных противоречий обусловили выбор темы исследования: **«Развитие критического мышления учащихся в процессе обучения физике»**.

**Цель исследования:** выявить, теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективные педагогические условия развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике.

**Объект исследования:** образовательный процесс, ориентированный на развитие критического мышления учащихся.

**Предмет исследования:** педагогические условия развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике.

**Гипотеза исследования:** успешное развитие критического мышления учащихся в процессе усвоения знаний по физике возможно в том случае, если:

- образовательный процесс будет осуществляться на основе учета целей, структуры и содержания понятия «критическое мышление», которые позволяют рассматривать его как интегральное свойство личности, реализующееся в процессе освоения когнитивного компонента критического мышления, в положительном отношении к его развитию, формированию опыта реализации критического мышления в процессе изучения курса физики, ориентированном на развитие данного интегрального качества;

- будут учтены образовательные особенности курса физики в учреждениях общего образования;

- на основе системного и деятельностного подходов будет разработана и теоретически обоснована модель развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, представляющая упорядоченное единство контекста (содержание материала предмета, ориентированного на развитие критического мышления), интегративного курса по развитию критического мышления в процессе обучения физике; организационно-методического обеспечения (формы, методы, средства организации деятельности учащихся по развитию у них критического мышления); диагностико-коррекционной деятельности и достигаемых результатов (продвинутой, базовой, недостаточной уровни развития критического мышления);

- внедрение модели в процесс преподавания физики будет обеспечено комплексом педагогических условий (активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении учебной и дополнительной информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции в процессе обучения физике; развитие потребностей учащихся в овладении критическим мышлением; создание возможности в процессе обучения физике для проявления и приобретения опыта критического мышления).

В соответствии с целью, предметом, гипотезой были определены следующие **задачи исследования:**

1. Провести теоретико-методологический анализ состояния проблемы развития критического мышления учащихся в процессе преподавания учебных предметов. На основе этого возникла необходимость уточнить сущностные характеристики понятия «критическое мышление», выявить перспективные подходы к решению данной проблемы.

2. Выявить и охарактеризовать особенности физики для развития критического мышления в учебном процессе.

3. На основе деятельностного, системного подходов разработать и экспериментально проверить модель развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике.

4. Разработать и реализовать комплекс педагогических условий успешной реализации модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике.

**Методологической основой исследования** являются:

- философские идеи Д.Дьюи, К.Поппера (положение критического рационализма);

- теории педагогических систем (В.П.Беспалько, Т.А.Ильина, Ю.А. Конаржевский, Н.В. Кузьмина, И.О. Котлярова, В.А. Слостенин, Г.Н. Сериков и др.);

- теории системного и деятельностного подхода и деятельной теории мышления (К.А. Абульханова-Славская, Р.М. Асадуллин, В.А. Беликов, А.А. Вербицкий, Т.Д. Дубовицкая, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, М.А. Холодная, В.Д. Шадриков, И.С. Якиманская, Л.С.Выготский, Н.Я. Гальперин, М.Я. Басов, С.Л. Рубинштейн и др.);

- методология педагогических исследований (Ю.К. Бабанский, Н.В. Кузьмина, В.И. Загвязинский, М.М. Поташник, В.В. Краевский, М.Н. Скаткин и др.).

Для определения **методов исследования** нами использован задачный подход, на основе которого выделена следующая их совокупность: теоретические (анализ теоретико-методологического основания исследования понятийного аппарата, нормативно-правовых документов, регламентирующих содержание образования; синтез; сравнение; аналогия); практические (анкетирование; тестирование; наблюдение; беседа; специфические методы развития критического мышления; педагогический эксперимент; методы количественной обработки эмпирического материала).

**Теоретическую основу исследования** составляют:

- концепции развития критического мышления (Дж.А. Браус, А.В. Бутенко, Е.В. Волков, Д. Вуд, Дж.Гилфорд, И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек, Д. Клустер, А.В. Коржуев, Г. Линдсей, П. Макларен, И.В. Муштавинская, Ж. Пиаже, Р. Пол, В.А. Попков, К.Роджерс, Е.Л. Рязанова, Г.В. Сориная, А.В. Федоров, Д. Халперн, Е.А. Ходос, Д.М. Шакирова, Л. Джинни, С. Курфис, Ч. Темпл и др.);

- теоретические положения освоения физики в общеобразовательной школе (Р.И. Малафеев, А.В. Усова, З.А. Вологодская, С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, С.А. Суровикина, К.В. Даутова, С.Г. Гильмиярова и др.).

**Опытно-экспериментальной базой исследования** явились учреждения общего образования г.Кургана (муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №47», МОУ «Гимназия №57»). В исследовании приняли участие 121 учащихся 10-х классов и 20 учителей.

**Исследование осуществлялось в три этапа (2008-2016 гг.).**

**На первом этапе** (2008-2009 гг.) изучались теоретическая литература по педагогике и психологии, диссертационные исследования по проблеме, опыт ее решения в массовой педагогической практике, обосновывался понятийный аппарат исследования, был проведен теоретический анализ решения проблемы в педагогической теории и практике.

На данном этапе были разработаны рабочий вариант гипотезы, задачи исследования, определены его объект и предмет, разработана критериальная база исследования, проведен констатирующий эксперимент. Была разработана теоретическая модель развития критического мышления и выделен комплекс условий ее реализации в процессе обучения физике.

**На втором этапе** (2009-2012 гг.) была разработана программа проведения эксперимента, проведен формирующий эксперимент, в ходе которого была дана оценка эффективного влияния разработанной нами модели и выделенных условий на развитие критического мышления в процессе обучения физике, проводился анализ результатов деятельности на основе полученных данных промежуточного среза.

**На третьем этапе** (2012-2016 гг.) был дан сравнительный анализ темпа и качественных изменений в развитии критического мышления в рамках реализуемой модели и комплекса педагогических условий. Полученные результаты срезов, обработка эмпирических материалов, сравнительный анализ позволили обобщить их и дать научную интерпретацию. Завершением этапа явились диссертационное оформление материалов исследования, подготовка автореферата.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Уточнено содержание и дано определение понятия «критическое мышление», обоснована возможность эффективного развития критического мышления в процессе обучения физике.

2. Разработана модель развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, представляющая упорядоченное единство контекста (содержание материала предмета, ориентированного на развитие критического мышления), интегративного курса «Развитие критического мышления при обучении физике»; организационно-методического обеспечения (формы, методы, средства организации деятельности учащихся по развитию у них критического мышления); диагностико-коррекционной деятельности и достигаемых результатов (продвинутой, базовой, недостаточной уровни развития критического мышления).

3. Выделен комплекс педагогических условий (активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении учебной и дополнительной информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции в процессе обучения физике; развитие потребностей учащихся в овладении критическим мышлением; создание возможности в процессе обучения физике для проявления и приобретения опыта критического мышления).

4. Теоретически обоснована критериальная база, позволяющая определить уровни сформированности критического мышления учащихся.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что:

- рассмотрен генезис понятия «критическое мышление», обоснована теоретическая позиция, позволяющая выделить современное понятие «критическое мышление»;

- раскрыто содержание и структура понятия «критическое мышление»;

- определено теоретико-методологическое основание развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, включающее деятельностный и системный подходы;

- обоснована необходимая совокупность принципов (систематизации, анализа и синтеза, рефлексии), необходимых для построения модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения учебным предметам;

- выделены и обоснованы уровни развития критического мышления учащихся: продвинутый, базовый, недостаточный.

Результаты исследования могут стать теоретической основой для решения проблемы развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, а также способствовать разработке авторских программ и методических пособий для учителей физики.

**Практическая значимость исследования** заключается в представлении результатов в виде:

- методических рекомендаций по развитию критического мышления учащихся в процессе обучения отдельным предметам;

- методических материалов развития критического мышления при обучении физике;

- интегративного курса «Развитие критического мышления при обучении физике».

Полученные результаты, представленные в виде научно-методических рекомендаций, могут быть использованы в массовой практике преподавания физики, а также в системе повышения педагогических кадров.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** обеспечиваются опорой на современные достижения педагогической науки, совокупностью выбранных методологических, теоретических, научно-методических подходов к исследованию, применением комплекса методов, отвечающих цели, предмету, задачам и этапам исследования, количественным и качественным анализом экспериментальных данных, подтверждением положений гипотезы; внедрением основных положений исследования в процессе преподавания физики.

**Личное участие автора в получении научных результатов** состоит в проведении научно-теоретического анализа проблемы развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике; практической реализации модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике и комплекса педагогических условий, обеспечивающих успешную реализацию модели в процессе обучения физике.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялись в процессе участия в научно-практических конференциях международного (Барнаул, 2010), всероссийского (Новосибирск, 2009; Уфа, 2010), 2регионального уровней (Курган, 2009 - 2016; Тюмень, 2009 - 2016), на методических семинарах, совещаниях по проблеме, на заседаниях кафедры педагогики Курганского государственного университета. Автором опубликовано 14 работ по теме исследования.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Под критическим мышлением мы понимаем оценочную деятельность субъекта познания, которая направлена на усвоение знаний и проявляется в рефлексии и восприятии этих знаний, характеризующаяся контролируемостью, самостоятельностью, обоснованностью, логичностью и целенаправленностью.

2. Учебный процесс по физике является основой для развития критического мышления учащихся старших классов, если учесть и усилить особенности данного курса, направленные на развитие критического мышления.

3. Эффективное развитие критического мышления учащихся в процессе обучения обеспечивается его осуществлением в рамках разработанной нами модели, представляющей упорядоченную совокупность контекста (содержание материала предмета, ориентированного на развитие критического мышления), интегративного курса, организационно-методического обеспечения совместной деятельности педагогов и учащихся (формы, методы, средства организации учебной деятельности), диагностико-коррекционных методик и достигаемых результатов (продвинутой, базовой, недостаточной уровни развития критического мышления).

4. Успешное развитие критического мышления учащихся в процессе обучения физике обеспечивается следующим комплексом педагогических условий: активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции по обсуждаемому вопросу; развитие потребности учащихся в овладении критическим мышлением; создание возможности в процессе обучения физике для приобретения опыта проявления критического мышления.

**Структура диссертации:** работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются выбор темы исследования, ее актуальность, определяются объект, предмет, цель, задачи исследования, представлена теоретико-методологическая база исследования, сформированы положения гипотезы, представлено содержание трех этапов научного поиска, охарактеризованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, приводятся сведения об апробации полученных результатов, выносятся положения на защиту.

**В первой главе «Теоретические основы развития критического мышления в процессе обучения физике»**, представлен аспектный анализ основных понятий «критическое мышление», «развитие критического мышления». Рассмотрена структура критического мышления, выделены особенности его развития в процессе обучения отдельному предмету (на примере физики). Обоснована теоретическая база построения модели развития критического мышления, включающая теоретические подходы (деятельностный, системный) и совокупность принципов (принцип

систематизации, принцип анализа и синтеза, принцип рефлексии), представлена графическая модель развития критического мышления в процессе обучения физике, дано описание ее компонентов, выделены педагогические условия ее успешной реализации в процессе обучения физике.

Изучение проблемы развития критического мышления в процессе обучения на современном этапе обусловлено интенсивным развитием науки и техники, а также пониманием социальной значимости критического мышления как основы развития человеческого общества.

Анализ учебно-методических комплексов по физике и диссертационных исследований по данной теме показывает, что методика развития критического мышления учащихся на уроках физики основной школы недостаточно разработана, то есть данная проблема является в настоящее время актуальной.

На основе психолого-педагогической литературы нами рассмотрен генезис понятия «критическое мышление». Ученые выделяют три «волны» в развитии проблемы критического мышления:

1. «Первая волна» исследователей (1970 – 1982 гг.) занималась изучением практической логики (К. Поппер, Э. Глассер, Д. Джонсон, Дж. Курфис, Дж. А. Браус и Д. Вуд, Д. Халперн). Предполагалось, что критическое мышление основано на рационализме и логике и обучение происходит через проверку основной мысли.

2. «Вторая волна» исследователей конкретизировала понятие критического мышления в зависимости от взглядов авторов (Д. Клустер, Р. Пауль, М.Н. Браун, Дж. Чевфи, Дж. Барелл, Д. Дьюи).

3. «Третья волна» исследователей выделила современное понимание критического мышления, которое подчеркивает личностную сферу с указанием качеств критически мыслящей личности и вывела его за рамки набора умений и навыков (Е.А. Ходос и А.В. Бутенко, Г.М. Коджаспирова, Г.В. Сорина, Ч.Темпл, К. Мередикт, Д. Стил, С. Уолтер).

Одна из сторон критического мышления проявляется в рефлексии, восприятии и оценке чужого и собственного мнения, другая сторона имеет отношение к знаниям. В этом случае критическое мышление выполняет оценочную работу: оцениваются происхождение знания, его достоверность и правдоподобность, знание интерпретируется и понимается, на его основе делается вывод или заключение. Таким образом, результатом критического мышления может быть принятие решения, точка зрения, предложение, новый подход к решению. Однако критическое мышление не сводится полностью к рефлексии, хотя включает ее в себя. Нами сделан вывод о том, что критическое мышление является интегративным компонентом личности, в основу которого положены рационализм и логика.

Под критическим мышлением мы понимаем оценочную деятельность субъекта познания, которая направлена на усвоение знаний и проявляется в рефлексии и восприятии этих знаний, характеризующаяся контролируемостью, самостоятельностью, обоснованностью, логичностью и целенаправленностью.

На основе анализа психолого-педагогической литературы и приведенного определения нами выделены структура и содержание понятия «критическое мышление». Мы выделяем четырехкомпонентную структуру критического мышления. Когнитивный компонент характеризует познавательные способности школьников, такие как восприятие учебного материала, знание предмета, знание о критическом мышлении. Использование данных когнитивных знаний увеличивает вероятность получения желаемого результата, то есть развитого критического мышления школьников. Аналитический компонент включает в себя такие формы мышления, как логичность, рефлексия, проверка точности утверждений. Личностный компонент раскрывает качества личности, способной к критическому мышлению (толерантность к ситуации неопределенности, скептицизм, самостоятельность, прагматичность, интегративность). Деятельностный компонент - умения, способствующие развитию критического мышления (умение решать проблемы, предлагать конструктивные решения, умение строить прогнозы, умение искать логические ошибки, умение вести диалог, дискутировать).

В диссертации определены основные характеристики критического мышления, которыми являются позитивная и продуктивная деятельность, ядро активного отношения к жизни; результат, а не только процесс; формы проявления, изменяющиеся в зависимости от условий; инициируется как позитивными, так и негативными событиями; эмоционально так же, как и рационально.

Исследование содержательной стороны проблемы развития критического мышления учащихся привело нас к выделению основных понятий: «развитие», «развитие критического мышления». Развитие — философская категория, выражающая процесс движения, изменение целостных систем. Движущие силы развития - это те противоречия, которые возникают и преодолеваются в процессе жизни. Основные группы противоречий: между высокими потребностями и низким уровнем развития, средой и уровнем развития, между уровнем развития и формой деятельности.

По мнению ученых (Ж. Пиаже, К. Бюлер, В. Штерн и др.), по мере взросления ребенка в развитии мышления выделяются основные стадии или структуры, не связанные между собой, определенные биологическими закономерностями данного возраста. Однако такая теория не учитывает значение обучения, в процессе которого ребенок овладевает определенными знаниями, умениями и навыками. Поэтому мы считаем, что развитие мышления нельзя рассматривать только как биологизированный стихийный процесс. Проблема развития критического мышления учеными рассматривается с двух сторон. В одном из подходов процесс мышления и познания сводился к подражанию учителю, который выступал в качестве эталона знания. Другой подход основывался на равенстве ролей учителя и учащихся, диалогизации процесса обучения, когда учитель ведет учащихся к разрешению поставленной проблемы. В своей работе мы опираемся на второй подход, так как, по нашему мнению, на развитие критического мышления

основное влияние имеет процесс обучения, который построен с учетом диалога учителя с учащимися и учащимися между собой.

Одной из проблем развития критического мышления является учет возрастных особенностей учащихся. Мы считаем, что особенно интенсивное развитие самостоятельности, критичности мышления приходится именно на подростковый возраст, что подтверждается и исследованием психологов.

Развитие критического мышления рассматривается нами при изучении физики. Выбор данного предмета связан с тем, что он располагает возможностями к решению данной педагогической задачи. Значение учебного предмета «Физика» определяется тем, какую роль играет физическая наука в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса, развитие культуры человека, формирование социально значимых ориентаций, обеспечивающих гармонизацию отношений человека с окружающим миром. Одна из задач физики – формирование научного мировоззрения, без наличия которого не будет качественного развития критического мышления. Содержание курса физики способствует данному развитию.

В рамках нашего исследования мы выделили следующие особенности курса физики, способствующие развитию критического мышления:

1. Обучение физике обеспечивает формирование у учащихся целостных представлений о природе и об окружающем мире. Построение учебного процесса по физике соответствует циклу научного познания.

2. В физике присутствует аналитический подход: критический взгляд на проблемные ситуации, возникающие при рассмотрении физических явлений и процессов; анализ полученных ответов решенных задач на истинность и соответствие действительности; обязательная оценка результатов лабораторных и экспериментальных работ; оценка состояния работы данного прибора и т.д.

3. При обучении физике используются различные формы занятий, на которых эффективно развивать критическое мышление учащихся (лабораторные и экспериментальные работы, решение задач-ошибок, решение задач с лишними или недостаточными данными и т.д.). Средства обучения физике также более разнообразны, чем для других дисциплин (физическое и лабораторное оборудование, мультзадачники, приборы и т.д.).

4. Физика неразрывно связана с реальной жизнью. Поэтому развивать критическое мышление можно на ситуациях, которые возникают и решаются учащимися в повседневной жизни.

5. Физика – это фундамент всех технологий. В настоящее время технологии очень быстро развиваются и модернизируются, поэтому возникает необходимость не только изучения данных технологий, но и их критического осмысления, влияния на различные стороны жизнедеятельности человека.

6. Физика тесно связана с экологией и с экологическим образованием, которое в настоящее время является актуальной проблемой для критического анализа.

Для успешного развития критического мышления в первую очередь необходимо определить основную идею раздела физики, которая вытекает из поставленных целей и задач, и в соответствии с ней спланировать учебную деятельность. Результат развития критического мышления будет зависеть не только от целей и содержания образования, но и от методов обучения.

Для эффективной организации процесса обучения физике, способствующего развитию критического мышления учащихся, нами проведен анализ государственного образовательного стандарта по физике для основной школы, специфики содержания учебного материала по физике и учебных материалов, представленных в школах. Также анализ проводился на предмет наличия в учебниках и рабочих тетрадях заданий, ориентированных на развитие критического мышления учащихся. Анализ показал, что все учебники и рабочие тетради содержат ряд заданий на развитие критического мышления: задания на работу с текстом, рисунками, схемами, таблицами; разные виды задач и экспериментальных заданий, однако в учебниках и тетрадях нет единой системы заданий. Все вышеперечисленные особенности предмета использованы нами при построении модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике. Основой построения нашего исследования являются деятельностный и системный подходы, разработанные в трудах Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна и др.

Методологической основой построения модели развития критического мышления в процессе обучения физике являются:

- в философском аспекте: диалектика процесса познания – принципы восхождения от абстрактного к конкретному, единства логического и исторического, объективности и всесторонности рассмотрения, единства анализа и синтеза, рассмотрения объекта в его развитии, единства формы и содержания;

- в общенаучном аспекте: идеи деятельностного, системного, личностно-ориентированного подхода, теория развития критического мышления, теории интеграции и взаимодействия наук в процессе научного познания, принцип концептуального единства исследования;

- в психолого-дидактическом и педагогическом аспекте: психологические теории учебной деятельности, теория развивающего обучения, теория личностно-ориентированного обучения, теория проблемного обучения.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что принципами построения модели являются: принцип систематизации (единство всех компонентов модели), принцип анализа и синтеза (основной принцип критического мышления), принцип рефлексии (позволяет учащимся осознавать собственный процесс познания, осмысливать и оценивать собственную деятельность).

Структура данной модели состоит из следующих компонентов: целевой компонент, содержательный компонент, организационно-методический компонент, диагностико-коррекционный и результативный компоненты.



Рис.1. Модель развития критического мышления в процессе обучения физике.

Первая составляющая модели развития критического мышления учащихся в процессе преподавания физики связана с целеполаганием. В этом блоке мы выделяем цели участников. Так как цели участников образовательного процесса не совпадают, мы выделяем интегративную цель: развить критическое мышление учащихся в процессе обучения физике. Организационно-методический компонент содержит методические приемы, средства и формы организации развития критического мышления. Диагностико-коррекционный компонент представляет собой диагностику уровней развития критического мышления. В результате выявляются уровни развития критического мышления: продвинутый, базовый, недостаточный. Данные итоги сравниваются с первоначальными результатами. Если не наблюдается прогресса развития качеств критического мышления, то говорится о необходимости коррекции учебного процесса. Данная коррекция может быть либо индивидуальная, либо групповая. В результате достижения цели мы получаем индивидуально возможный уровень развития критического мышления.

В гипотезе нами выдвинуто предположение о том, что эффективность разработанной модели развития критического мышления учащихся в процессе внедрения ее в учебный процесс может возрасти, если мы реализуем следующие педагогические условия:

1. Активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении учебной и дополнительной информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции в процессе преподавания физики.

Главной задачей учебного процесса, направленного на развитие критического мышления учащихся, является вовлечение учащихся в самостоятельную деятельность. Говоря о формировании у школьников самостоятельности, необходимо иметь в виду две тесно связанные между собой задачи. Первая из них заключается в том, чтобы развить у учащихся самостоятельность в познавательной деятельности, научить их самостоятельно овладевать знаниями, формировать свое мировоззрение; вторая — в том, чтобы научить их самостоятельно применять имеющиеся знания в учении и практической деятельности.

2. Развитие потребностей школьников в овладении критическим мышлением.

Развитие потребностей школьников в овладении критическим мышлением происходит только в процессе их собственной активной учебно-познавательной деятельности. На формирование этих потребностей оказывает влияние совокупность педагогических факторов и методических приемов.

3. Создание возможности в процессе преподавания физики для проявления и приобретения опыта критического мышления.

В диссертационном исследовании нами выделены возможности физики, которые способствуют эффективному развитию критического мышления. Использование этих возможностей на уроках физики создает условия для успешного развития критического мышления учащихся, посредством

внедрения в процесс обучения физике интегрированного курса, методических приемов и средств развития критического мышления.

Для успешной реализации модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике необходим непрерывный процесс развития критического мышления, который реализуется с наименьшими затратами времени в связи с ограниченным количеством часов, выделенных на уроки физики в учебном плане с помощью интегративного курса по развитию критического мышления.

**Во второй главе «Экспериментальное исследование развития критического мышления в процессе обучения физике»** дан анализ доэкспериментального состояния критического мышления у учащихся, представлены результаты констатирующего эксперимента и сделаны выводы о необходимости целенаправленной работы по его развитию в процессе изучения физики, представлен материал формирующего и результирующего этапов эксперимента, на основе которого сформированы общие выводы и дана их научная интерпретация.

Основной целью экспериментальной работы явилась проверка выдвинутой гипотезы исследования. Констатирующий этап эксперимента проводился в естественных условиях образовательного процесса школы и был направлен на подготовку опытно-экспериментальной работы по развитию критического мышления учащихся и оценку уровней развитости критического мышления учащихся старших классов. Исследования проводились на базе школ № 47 и № 57 г. Курган. Общее число учащихся, принявших участие в педагогическом эксперименте, составило 121 человек, учителей – 20 человек.

Учитывая структурно-содержательную характеристику критического мышления учащихся, мы выделили уровни развития критического мышления учащихся старших классов в процессе обучения физике (продвинутый, базовый и недостаточный). Для более полного исследования развития критического мышления учащихся нами был выдвинут ряд критериев, соответствующих определенным уровням развития критического мышления учащихся (когнитивный, аналитический, личностный и деятельностный). Проанализировав каждый компонент в отдельности, мы составили итоговую таблицу и рассчитали общий результат сформированности уровней развития критического мышления учащихся старших классов. Данные приводятся в таблице 2.

**Уровни развитости критического мышления учащихся**

<b>Уровни</b>	<b>Содержание</b>
1. Продвинутый	Данные учащиеся обладают гибкостью, самостоятельностью и критичностью ума. Они рассматривают проблемы с различных точек зрения, хорошо анализируют поставленные проблемы, предлагают конкретные решения.
2. Базовый	Учащиеся умеют не поддаваться внушающему влиянию чужих мыслей, а строго и правильно оценивать их. Пусть не всегда, но таким учащимся удается видеть сильные и слабые стороны высказываний и мнений и те ошибки, которые допущены в них. Но, к сожалению, данные учащиеся не всегда умеют рассматривать проблемы с разных точек зрения, устанавливать множественные связи между явлениями, строить прогнозы и обосновывать их.
3. Недостаточный	Низкий уровень развития критического мышления характеризуется либо отсутствием, либо очень слабым развитием качеств критического мышления, учащиеся не умеют тщательно взвешивать все доводы за и против своих гипотез и не подвергают их всесторонней проверке. Они принимают за истину каждое первое пришедшее им на ум утверждение. Они, как правило, несамокритичны, несамостоятельны в своих решениях.

Результаты констатирующего этапа эксперимента показали, что на начальном этапе исследования преобладает базовый уровень развития критического мышления учащихся. Продвинутый уровень наблюдался лишь у 27,8% учащихся. Это можно объяснить тем, что учащиеся данных школ имеют хорошую подготовку по многим предметам и достаточно развиты, однако самодиагностика учащихся указывает на то, что у данных учащихся существует высокая потребность в развитии у них критического мышления. Как показал констатирующий этап экспериментальной работы, решение проблемы развития критического мышления учащихся в процессе изучения физики требует осуществления специально организованных, целенаправленных действий, то есть разработки и реализации модели развития критического мышления учащихся.

Формирующий этап экспериментальной работы также носил естественный характер, так как осуществлялся в образовательном процессе школы. Цель данного этапа работы заключалась в реализации модели развития критического мышления в процессе изучения физики. Данная работа

включала в себя несколько этапов: организационный, внедренческий, коррекционный и результативный.

Таблица 2.

### Результаты констатирующего эксперимента

Критерии	Уровни сформированности		
	Продвинутый (%)	Базовый (%)	Недостаточный (%)
Когнитивный	10,2	42,3	47,5
Аналитический	31,4	55,2	13,4
Личностный	35,8	45,1	19,1
Деятельностный	33,7	46,5	19,8
Общий уровень сформированности	27,8	47,3	23,9

Организационный этап заключался в формировании необходимого ресурса обеспечения для проведения эксперимента (нормативно-правовые, научно-методические, организационные, информационные, кадровые и мотивационные). Наше исследование базируется на основных нормативных документах, таких как ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепция модернизации российского образования, федеральный компонент государственного стандарта общего образования, методическое письмо «О преподавании учебного предмета «Физика» в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования», новые требования к содержанию и методике обучения в российской школе в контексте результатов международного исследования. Научно-методическим обеспечением экспериментальной работы является модель развития критического мышления учащихся в процессе изучения физики, которая состоит из пяти компонентов: целевого, содержательного, организационно-методического, диагностико-коррекционного и результативного. Обеспечение организационной поддержки заключалось во взаимодействии с администрацией школ, учителями и учащимися.

В ходе организационного этапа эксперимента в учебном материале были выделены элементы, представляющие возможность для организации информационной деятельности учащихся. Были выделены типы заданий на развитие критического мышления и методические приемы, способствующие развитию критического мышления учащихся. Разрабатывались проверочные работы промежуточного и итогового среза оценки уровня сформированности компонентов критического мышления. Кадровые ресурсы обеспечения эксперимента заключались в том, что нами были созданы условия для оказания постоянной научно-теоретической, методической и информационной поддержки учителей физики по вопросам реализации модели развития критического мышления на уроках физики, использования инновационного опыта других образовательных учреждений, проведения комплексных мониторинговых исследований результатов образовательного процесса по физике и эффективности данной модели. Проект реализовался в тесном взаимодействии с Институтом развития образования и социальных

технологий, где проводились лекции и семинары по теме «Развитие критического мышления на уроках физики». Своим опытом по данной проблеме делились учителя школ г. Кургана и Курганской области, а также ученые, занимающиеся проблемой развития критического мышления учащихся. Во время реализации проекта проводились педагогические советы по теме нашего исследования, регулировалась самообразовательная деятельность учителей физики. В нашем проекте участвовали также психологи школ. Для подготовки к урокам использовались научно-методическая литература, развивающая критическое мышление учащихся, интернет, телевизионные программы и образовательные фильмы. Мотивационные ресурсы обеспечения эксперимента реализовывались в процессе формирования положительного имиджа эксперимента. В первую очередь это комплекс стимулирующих мероприятий, таких как предоставление возможности участвовать в научно-практических конференциях, физических вечерах, семинарах и т.д. Далее создавалось положительное отношение к проекту, для этого были реализованы: создание гласности, максимальной открытости в деятельности по реализации проекта; знакомство учителей и учащихся с результатами эксперимента; привлечение к проведению эксперимента родителей, учащихся, педагогов и ученых; моральное (похвала, благодарность, грамота и др.) и материальное поощрение со стороны руководства школы.

Мы пришли к выводу, что внедренческий этап должен сопровождаться покомпонентным введением модели развития критического мышления в процессе изучения физики. Из анализа целей исследования видно, что на уровне констатирующего этапа педагогического эксперимента цели школы и курса преподавания физики не соотносятся. Для их сопоставления мы разработали и ввели интегративный курс развития критического мышления учащихся старших классов при обучении физике. Введение содержательного компонента осуществлялось за счет реализации основных положений государственного образовательного стандарта, подбора содержания предмета «Физика», ориентированного на развитие критического мышления, и интегрированного курса развития критического мышления. Организационно-методический компонент реализуется на основе индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, учета специфики учебного предмета «Физика» при опоре на модель развития критического мышления. Для развития критических качеств личности существуют различные формы, приемы и методы, которые можно применять на разных стадиях урока физики. Важно отметить, что стратегии и приемы критического мышления предлагают эффективный способ интеграции знаний и методов различных предметных областей. Их ценность состоит в том, что они систематизированы и проверены. Оценочная работа осуществлялась по разработанному нами критериальному инструментарию, согласно которому критериями эффективного развития критического мышления учащихся являются когнитивный, аналитический, личностный и деятельностный компоненты.

На коррекционном этапе был реализован диагностико-коррекционный компонент модели развития критического мышления учащихся в процессе изучения физики. Проводилась повторная диагностика уровней развития критического мышления учащихся. Из результатов промежуточного среза мы сделали вывод, что наблюдается положительная динамика развития компонентов критического мышления, однако эта динамика недостаточная. Необходимо реализовать комплекс педагогических условий развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике:

1. Активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении учебной и дополнительной информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции в процессе обучения физике.

Основная задача обучения - научить детей учиться самостоятельно, приобретать знания из различных источников информации самостоятельным путем, овладеть как можно большим разнообразием видов и приемов самостоятельной работы. Для активизации самостоятельной деятельности учащихся необходимы задания, способные вызвать интерес и мотивацию к деятельности. Многие учебные пособия еще не в полной мере содействуют успешному развитию познавательной активности учащихся, их самостоятельности. В них правила, законы, выводы часто даются в готовом виде и требуют только заучивания. Поэтому нами разработаны и внедрены методические рекомендации, способствующие активизации самостоятельной деятельности учащихся при обучении физике, и в частности при решении задач по физике. В нашей работе учащиеся использовали такие виды самостоятельной работы, как наблюдение, работа с учебной и дополнительной литературой, лабораторные и экспериментальные работы, решение задач, поиск новой информации и др.

2. Развитие потребностей учащихся в овладении критическим мышлением.

Для интегрированного курса развития критического мышления учащихся старших классов на уроках физики разрабатывались теоретические и экспериментальные задания, с учетом дидактических принципов подбирались стратегии и приемы организации занятий. Во время занятий проводились беседы, выявляющие трудности при постановке цели, выявлении гипотезы, организации деятельности учащихся при решении данной проблемы, а также трудности, связанные с обоснованием результатов. Это повлияло на формирование положительной мотивации и потребности в знаниях. Мотивация и интерес к обучению увеличивается также в тех случаях, когда обучаемые четко понимают практическую необходимость получаемых знаний для дальнейшей жизни. Значительно повышается интерес обучаемых за счет организации познавательной деятельности, рассчитанной на увеличение самостоятельной работы, включение разнообразных заданий поискового характера, создание проблемных ситуаций.

3. Создание возможности в процессе изучения физики для проявления и приобретения опыта критического мышления.

Данное условие осуществлялось посредством внедрения в процесс обучения физике интегрированного курса, методических приемов и средств развития критического мышления. На уроках физики велось обсуждение работы по достижению поставленной цели, обоснование гипотезы и оценка результатов. Диалогизируя с учащимися, учитель создавал необходимые условия для успешного усвоения материала, при этом выявляя возможные затруднения и способы их устранения. Мы сделали вывод, что диалогизация обучения развивает такие качества критического мышления, как объективность, аргументированность, логичность, коммуникативность, рефлексивность и самостоятельность.

После реализации данных условий проводились анализ и, если это было необходимо, коррекция уровней развития критического мышления. В зависимости от результатов коррекция была либо индивидуальная, либо групповая. После внедрения модели и осуществления всех педагогических условий ее реализации нами был проведен итоговый срез сформированности компонентов критического мышления учащихся и определен индивидуально возможный уровень развития критического мышления.

Полученные результаты были подвергнуты статистическому анализу и обработаны с помощью методов математической статистики, а именно с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона. Для расчета данного критерия используется формула:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^j \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$$

где  $n_i$  – частоты результатов наблюдений до эксперимента (%);

$n_i'$  - частоты результатов наблюдений после эксперимента (%).

Даны сравнительный покомпонентный качественный и количественный анализы, анализ темпов изменения компонентов относительно друг друга и анализ готовности компонентов в целом.

Продвинутый уровень сформированности всех компонентов повысился, однако когнитивный компонент повысился незначительно (6,8%), аналитический в большей степени (12,6%), личностный и деятельностный повысились на 14,5%. Это говорит о том, что личностный, деятельностный и аналитический компоненты более развиты относительно когнитивного компонента. Базовый уровень когнитивного компонента повысился незначительно (5,5%), а аналитического, личностного и деятельностного компонентов незначительно повысился (5,8%, 5,8% и 5,1%). Так как изменения незначительны, то можно считать, что базовый уровень компонентов формировался практически одинаково. Недостаточный уровень всех компонентов понизился (12,3%, 6,8%, 8,7%, 9,4%), это говорит о хорошей динамике развитости данных компонентов. Из анализа таблицы 3 видно, что наблюдается положительная динамика развития компонентов критического мышления. Продвинутый уровень в целом увеличился на 12,3%,

базовый уровень понизился на 2,8%, недостаточный уровень понизился на 8,3%.

Таблица 3

**Сравнительные данные уровней развития критического мышления**

Критерии	Уровни сформированности								
	Продвинутый			Базовый			Недостаточный		
	Нулевой	Промежуточный	Итоговый	Нулевой	Промежуточный	Итоговый	Нулевой	Промежуточный	Итоговый
Когнитивный	10,2	11,3	17,0	42,3	48,5	47,8	47,5	40,2	35,2
Аналитический	31,4	32,4	44,0	55,2	55,7	49,4	13,4	11,9	6,6
Личностный	35,8	37,2	50,3	45,1	48,3	39,3	19,1	14,5	10,4
Деятельностный	33,7	33,9	48,2	46,5	49,5	41,4	19,8	16,6	10,4
Общий уровень сформированности	27,8	28,7	39,9	47,3	50,5	44,5	23,9	20,8	15,6

Проведенный анализ показал, что использование модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике и педагогических условий ее реализации позволяет значительно развить критическое мышление учащихся. После использования данной модели отмечена положительная динамика уровней развития критического мышления учащихся. В результате проведенного эксперимента можно сделать вывод о целесообразности внедрения в процесс обучения физике модели развития критического мышления и педагогических условий ее реализации.

**В заключении** обобщены теоретические и экспериментальные результаты и представлены основные выводы:

1. Нами уточнено понятие «критическое мышление», его целесообразно интерпретировать оценочную деятельность субъекта познания, которая направлена на усвоение знаний и проявляется в рефлексии и восприятии этих знаний, характеризующаяся контролируемостью, самостоятельностью, обоснованностью, логичностью и целенаправленностью. Определены структура и содержание понятия «критическое мышление».

2. Выделенные нами особенности предмета позволили утверждать, что развитие критического мышления учащихся становится неотъемлемым элементом образовательного процесса при обучении физике.

3. Анализ понятия «критическое мышление» позволил выстроить модель развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, разработанную на основе деятельностного и системного подходов, представляющую собой единство целевого, содержательного, организационно-методического, диагностико-коррекционного и результативного компонентов.

4. В ходе исследования нами доказано, что эффективность развития критического мышления обеспечивается и реализацией комплекса

педагогических условий: развитие потребностей учащихся в овладении критическим мышлением; активизация самостоятельной деятельности учащихся в получении учебной и дополнительной информации, необходимой для оценки и аргументации своей позиции в процессе изучения физики; создание возможности в процессе изучения физики для проявления и приобретения опыта критического мышления.

Экспериментальная проверка основных положений гипотезы свидетельствует об успешной реализации модели развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике, что подтверждается переходом учащихся на более высокие уровни развития критического мышления.

Проведенное нами исследование показало значимость полученных результатов, что подтверждено методами математической обработки данных. Наше исследование, осуществленное в рамках преподавания физики, является ступенью к решению общей проблемы развития критического мышления учащихся и повышения качества обучения физике, в целом подтверждает основные положения гипотезы и может быть продолжено в следующих направлениях: развитие критического мышления в процессе изучения отдельных предметов другого профиля и в образовательном процессе в целом.

Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях автора:

#### **Публикации в изданиях, включенных в реестр ВАК Министерства образования и науки РФ:**

1. Варлакова, М.Л. Развитие критического мышления на уроках физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. - 2012. - №2 (106). – С. 243 - 245.

2. Варлакова М.Л. Развитие критического мышления школьников на элективных курсах по физике [Текст] / М.Л. Варлакова // Дискуссия. – 2012. - №6 (24). – С. 116 – 119.

3. Варлакова М.Л. Реализация модели развития критического мышления учащихся в процессе преподавания физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. - №12. – С. 35 – 41.

4. Варлакова М.Л. Анализ проблемы развития критического мышления учащихся в процессе обучения физике [Текст] / М.Л. Варлакова // Успехи современной науки и образования. – 2017. - №1. –Т.4. – С. 41 – 45.

#### **Работы, опубликованные в других научных изданиях:**

5. Варлакова, М.Л. Критическое мышление как современная образовательная технология [Текст] / М.Л. Варлакова // Современные научные и научно-педагогические исследования: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (21-23 июня 2010 года). – Уфа: РИЦ БашГУ. - 2010. – С. 43 - 47.

6. Варлакова, М.Л. Приемы развития критического мышления на уроках физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Современная парадигма науки и образования: Сборник материалов Всероссийской заочной научно-практической конференции (28-29 октября 2010 года). - Уфа: РИЦ БашГУ. - 2010. – С. 124 – 127.

7. Варлакова, М.Л. Проблема применения технологии критического мышления на уроках физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Психодидактика высшего и среднего образования: материалы восьмой международной научно-практической конференции 16-18 ноября 2010 года. – Барнаул: АлтГПА. - 2010. – С. 227 – 229.

8. Варлакова, М.Л. Проблема проведения домашних экспериментальных работ по физике в школе [Текст] / М.Л. Варлакова // Сборник научных трудов аспирантов и соискателей Курганского государственного университета. Вып. 12. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. - 2010. – С. 86 - 88.

9. Варлакова, М.Л. Приемы развития критического мышления на уроках физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Интеллектуальное развитие студентов и учащихся при изучении физики и астрономии: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Р.И. Малафеев. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. - 2011. – С. 14 – 22.

10. Варлакова, М.Л. Особенности развития критического мышления на уроках физики [Текст] / М.Л. Варлакова // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2012. - №2. – С. 31 – 36.

11. Варлакова, М.Л. Реализация модели развития критического мышления обучающихся в процессе обучения физике [Текст] / М.Л. Варлакова // Актуальные проблемы профессионального педагогического и А437 технологического образования в условиях реализации ФГОС : материалы IV Междунар. оч.-заоч. науч. – практ. конф., 26 нояб. 2015 г. / Междунар. Акад. наук пед. образования, Шадр. гос. пед. ин-т. – Шадринск: ШГПИ. - 2015. – С. 32 - 41.

12. Варлакова, М.Л. Уровни критичности подростков и психолого-педагогические критерии их измерения [Электронный ресурс] / М.Л. Варлакова // ООО «Инфоурок», 2015. – Режим доступа: <http://infourok.ru/urovni-kritichnosti-podrostkov-i-psihologopedagogicheskie-kriterii-ih-izmereniya-684625.html>

13. Варлакова, М.Л. Изучение индивидуальных особенностей учеников при развитии критического мышления на уроках физики [Электронный ресурс] / М.Л. Варлакова // ООО «Инфоурок», 2015. – Режим доступа: <http://infourok.ru/izuchenie-individualnih-osobennostey-uchenikov-pri-razvitiikriticheskogo-mishleniya-na-urokah-fiziki-684595.html>

14. Варлакова, М.Л. Приемы развития критического мышления, применяемые на уроках физики [Электронный ресурс] / М.Л. Варлакова // ООО «Инфоурок», 2015.- Режим доступа: <http://infourok.ru/priemi-razvitiyakriticheskogo-mishleniya-primenyaemie-na-urokah-fiziki-605951.html>