



# ЦНППМ

ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

Кафедра

методики преподавания  
естественно-математических  
дисциплин

БУ ДПО РК  
«Калмыцкий  
республиканский институт  
повышения квалификации  
работников образования»



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ

*Материалы I республиканского съезда учителей  
математических и естественно-научных дисциплин*

14.10.2025г.

**Научный редактор:**

Мунчинова Лилия Демьяновна-кандидат педагогических наук

(Бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования Республики Калмыкия «Калмыцкий республиканский институт повышения квалификации работников образования». Ректор)

**Редакционная коллегия:**

Антонова Айса Геннадьевна

Бавадыкова Наталья Николаевна

Краснокутская Ольга Алексеевна

Полякова Александра Лиджиевна

**Составитель:**

Церенова Заяна Станиславовна - ст. преподаватель кафедры методики преподавания естественно - математических дисциплин БУ ДПО РК «КРИПКРО». Совершенствование качества преподавания предметов математической и естественнонаучной направленности в свете современных требований. Материалы по итогам съезда учителей математических и естественно – научных дисциплин. С. 45. Авторский текст сохранен

В сборнике представлена инновационная деятельность преподавателей математической и естественнонаучной направленности по реализации обновленных ФГОС ООО с учетом современных тенденций социально – экономического развития страны и республики при изучении «точных» и естественнонаучных дисциплин, являющихся приоритетным направлением развития общего образования. (г. Элиста, 14.02.2025 г.).

Печатается по решению учебно-методического совета БУ ДПО РК «Калмыцкий республиканский институт повышения квалификации работников образования» для использования в образовательной деятельности.

©БУ ДПО РК «КРИПКРО», 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Бадмаева А.Б.</b> Матричная структура укрупненной единицы химического знания.....	6
<b>Волкова Е.М.</b> Нереализованные возможности на уроках математики.....	9
<b>Есинова Е.Н.</b> Системно-деятельностный подход в обучении математике.....	14
<b>Ковязина Н.Н.</b> Формирование математической грамотности на уроках физики.....	20
<b>Мацак О.В.</b> «Экспериментируй смело, вычисляй точно, живи интересно!».....	23
<b>Сангаджиева Н.А.</b> Развитие критического мышления учащихся основной школы при обучении физике.....	27
<b>Ходжаева Н.О.</b> Исследовательская деятельность обучающихся гимназии на территории Юстинского района и Волго-Ахтубинской поймы» ( <i>из опыта работы учителя биологии МКОУ «Цаганаманская гимназия» Юстинского района</i> ).....	34

## **Пояснительная записка**

Съезд учителей математических и естественнонаучных дисциплин Республики Калмыкия «Совершенствование качества преподавания предметов математической и естественнонаучной направленности в свете современных требований» проведен в соответствии с требованиями к реализации обновлённых ФГОС ООО, Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественнонаучного образования до 2030 года, утверждённого распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024г., №3333 – р, с учетом современных тенденций социально – экономического развития нашей страны и республики, необходимости достижения технологического развития России на мировой арене, а также личностного развития и формирования гражданской позиции, воспитания экологической культуры обучающихся.

Съезд показал, что в современных условиях самые значимые методические достижения преподавателей математики, физики, биологии, химии связаны с технологией укрупнения дидактических единиц (УДЕ), автором которой является доктор педагогических наук, профессор, академик П.М. Эрдниев. Данная технология допускает корректировку традиционной, линейной дидактической структуры учебного материала и позволяет не только уплотнять и сжимать информацию, но и разворачивать ее, переходя с детального и «микроуровневого» обучения на уровень более высокого обобщения. Использование принципов одновременности, двойственности, матричности, аналогии позволяет сократить время, необходимое для усвоения материала, рождает на уроках «живую мысль» обучающихся, обеспечивая «самовозрастание» (П. М. Эрдниев) знаний учащегося благодаря активизации у него подсознательных механизмов переработки информации, взаимодействующих компонентов доказательной логики, мыслительных операций и положительных эмоций с учетом возрастных возможностей.

Возросшие требования общества диктуют высокий уровень образования. Тема математической грамотности была и есть актуальной при изучении

естественно – научных дисциплин. Технология УДЕ способствует достижению не только предметных, но и метапредметных, и личностных образовательных результатов, применения знаний в практической деятельности, в жизненных ситуациях.

Таким образом, съезд показал, что технология УДЕ востребована и активно развивается в новых социально – экономических и образовательных условиях благодаря инновационному подходу учителей - практиков естественно – математического цикла республики к обеспечению развивающего обучения и воспитания.

## **МАТРИЧНАЯ СТРУКТУРА УКРУПНЕННОЙ ЕДИНИЦЫ ХИМИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ**

***Бадмаева Антонина Борисовна,***

*учитель химии*

*МОБУ «Элистинская многопрофильная  
гимназия личностно ориентированного  
обучения и воспитания»*

Особую актуальность технология УДЕ приобретает в условиях введения ФГОС ООО, так как обеспечивает личностное развитие и воспитание обучающихся, ценность научного познания, развитие представлений о высоком уровне научно-технологического развития страны, овладение современными технологическими средствами, формирование у обучающихся культуры пользования информационно-коммуникационными технологиями. В формировании творческой познавательной деятельности обучающихся открывают большие возможности научные исследования академика РАО, доктора педагогических наук Пюрвя Мучкаевича Эрдниева. Принципы технологии УДЕ способствуют формированию универсальных учебных познавательных действий, ключевых метапредметных компетенций, развитию учебно-познавательных возможностей обучающихся.

Укрупненная дидактическая единица обладает качествами системности и целостности, устойчивостью к сохранению во времени и быстрым проявлением в памяти. Главная особенность укрупнения единицы усвоения – создание условий для постижения богатства связей и переходов между компонентами единого знания (П. М. Эрдниев).

Универсальные учебные познавательные действия – овладение и использование знаково-символических средств (замещение, моделирование, кодирование и декодирование информации, логические операции, включая общие приемы решения задач).

Универсальные регулятивные действия – способность сохранять учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие корректизы в их выполнение, ставить

новые учебные задачи, проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве, осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия.

Укрупнение дидактических единиц – это технология обучения, обеспечивающая самовозрастание знаний учащегося благодаря активизации у него подсознательных механизмов переработки информации посредством сближения во времени и пространстве мозга взаимодействующих компонентов доказательной логики и положительных эмоций (П. М. Эрдниев).

Укрупненная дидактическая единица определяется не объёмом одновременно выдаваемой информации, а наличием связей, взаимно обратными мыслительными операциями, комплексами взаимно обратных, деформированных и трансформированных знаний.

Одним из ключевых терминов технологии УДЕ является матрица. Матричная фиксация учебной информации представляет дидактически целесообразный метод приведения в систему химических знаний (информационный аспект), так как приносит обучающемуся структурную информацию, которая способствует углубленному усвоению знаний по предмету.

Работу над задачей нецелесообразно завершать только получением ответа к ней, надо приемом обращения составлять и решать в сравнении с исходной (прямой) задачей новую, обратную задачу, извлекая тем самым дополнительную информацию, заключающуюся в связях между величинами решенной исходной задачи (П. М. Эрдниев). Информация прямой задачи в обратную имеет новое содержание.

Составление и решение обратной и родственной задачи выступает простым и удобным критерием развития творческого мышления обучающихся – она «всегда приводит ученика к постановке новых проблем» (П. М. Эрдниев). С точки зрения психологии составление обратной задачи является гораздо более сложным мыслительным процессом, чем решение готовой задачи, процедура составления которой требует активизации познавательной

деятельности обучающихся. Иногда составление и решение обратной задачи становится условием понимания прямой задачи.

Матричная структура знаний представляет собой структуру особого, замкнутого, «матричного» пространства знаний.

**Матрица-обращение** позволяет моделировать условия и определить неизвестный вопрос для обратных задач (Б. П. Эрдниев). От числа физических параметров прямой расчетной задачи в основном зависит и число обратных задач. На основании физических параметров расчетных задач на массовую концентрацию и молярную концентрацию реагентов в равновесной системе позволяет составить две обратные задачи, а задачи на коэффициент растворимости, степень диссоциации слабых электролитов (3 обратные задачи). Задачи, выявляющие зависимость плотности раствора от массовой доли растворенного вещества, взаимосвязь между концентрациями веществ позволяют составить от 4-5 обратных задач. В отличие от общепринятой записи условий задач предлагается строчная запись, вносимая в матрицу. Непременным условием составления и решения обратных задач является ее текстовая часть. Анализ прямых и обратных задач в их разнообразных соотношениях, определение информационной основы задач значительно активизирует мыслительную деятельность обучающихся и способствует организации урока на достаточно высоком методическом уровне.

**Матрица-сопоставление**, основанная на принципе параллелизма (Б. П. Эрдниев), способствует выявлению химических параллелей между процессами (окисление и восстановление), свойствами атомов или ионов неметаллов и металлов (окислитель и восстановитель) в окислительно-восстановительных реакциях, химической природой ионов, веществ в реакциях ионного обмена, функциональной составляющей веществ органической природы, явлениями гомологии и изомерии, закономерностями протекания химических реакций.

**Матрица-обобщение** способствует обобщению и систематизации химических знаний (механизмы образования химической связи, реакции ионного обмена, качественные реакции, окислительно-восстановительные

реакции).

Систематическое сопоставление сходных или противоположных по составу веществ, химических свойств, способов получения неорганических и органических веществ – приводит к развитию способности одновременно охватывать несколько дидактических единиц взаимосвязи, что способствует самостоятельному извлечению новой информации.

Матрица обеспечивает развитие словесного, символического и наглядного мышления в их взаимосвязях, определяет логическую последовательность выполнения задания, позволяет устанавливать больше логических связей в материале. Матрица выявляет новое и приводит к сравнению, сопоставлению и противопоставлению, обобщению и систематизации знаний.

Использование матрицы заданий (более эффективное закрепление материала) при изучении химических свойств и способов получения неорганических и органических соединений, интенсифицирует познавательную деятельность обучающихся усваивающих новую учебную информацию.

Технология УДЕ – технология создания действенных и эффективных условий для развития познавательных способностей обучающихся, их интеллекта и творческого начала, расширения химического кругозора.

## НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Волкова Елена Михайловна,  
учитель математики  
МБОУ «Элистинский лицей»*

**Аннотация.** В педагогической практике зачастую значительная часть времени тратится на воплощение неисполнимой мечты: когда учитель заинтересован дать знаний больше, чем ученик может их получить. При этом даже хорошо задействованный арсенал различных методик создает больше иллюзий в последовательном движении вперед по сравнению с его скоростью. В данной статье приведен опыт работы в физико-математических классах по

технологии УДЕ, которая в отличие от традиционных методик использует одновременное и совместное изложение взаимно обратных действий (теорем, задач, преобразований), а также конструирование творческих заданий на основе широкого применения аналогий и обобщений.

*Ключевые слова:* аналогия, обобщение, противопоставление, укрупненная дидактическая единица (УДЕ).

У каждого свой путь в профессию, но всегда есть то, что приковывает твое внимание длительно. Для меня это запись из студенческой лекции по методике преподавания математики: «Кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки». Не секрет, что именно математика является трудоемким учебным предметом, но надо заметить, что наиболее фундаментальные результаты, идеи математики вполне доступны в изучении. В рамках нескончаемых реформирований в образовании часы на изучение математики уменьшены, а программный материал дополняется все новым содержанием. Встает вопрос: что делать и как учить?

В современной школе много технологий, направленных на успешное обучение. Одна из них технология укрупнения дидактических единиц (УДЕ), автор Эрдниев Пюрвя Мучкаевич, академик РАО, профессор, доктор педагогических наук. Ее научные истоки основаны на учении «условного рефлекса» И.П. Павлова и «обратной связи» П.К. Анохина – знания усваиваются прочнее и быстрее, если они предъявляются ученику крупным блоком во всей системе внутренних и внешних связей. При этом укрупненная дидактическая единица определяется не объемом выдаваемой информации, а наличием связей – взаимообратными мыслительными операциями, комплексами деформированных и трансформированных задач. В УДЕ важно не повторение, а преобразование объекта, его познание в развитии, противопоставлении и видоизменении.

Длительное время использую эту технологию. Мною найдены содержательные приемы в изучении тем «Функции и графики», «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Прямая и окружность».

Приведу конкретные примеры. В курсе алгебры по теме «Исследование рациональных функций элементарными методами» использую ключевой прием УДЕ задание-триада. Так на одном из уроков были удачно выбраны функции «кривая Аньези»  $y = \frac{8}{x^2+4}$  и производные от нее  $(\frac{8x}{x^2+4}; \frac{8x^2}{x^2+4})$ . Для выяснения общего характера их поведения по аналитическим формулам проведена полная диагностика и выполнены наброски эскизов графиков, а итогом исследования стала формулировка и геометрическая интерпретация обобщающей задачи параметрического уравнения 3-го порядка  $y(x^2+a^2)=a^3$ .

Геометрия хранит колоссальный объём информации, который нужно упорядочить, объединить в блоки. Основа грамотного освоения геометрии в УДЕ – постижение взаимосвязи четырех теорем логического квадрата: прямая, обратная, противоположная, обратная противоположной. Разумеется, нет необходимости «обрабатывать» каждую изучаемую теорему четырьмя видоизменениями единого содержания. Но начинать хотя бы с взаимно-обратных теорем нужно. «Через всякие  $\frac{\text{три}}{\text{четыре}}$  точки, не лежащие на одной

прямой плоскости можно провести окружность сферу, притом единственную. « Центр окружности сферы, описанной около треугольника тетраэдра удобно находить на пересечении симметралей двух сторон трех ребер ». Затем полезно выяснить, что « Не всякие четыре пять точек, взятые на плоскости в пространстве, лежат на одной окружности сфере ». При такой подаче

информации развертывание в уме содержания обоих суждений, зафиксированных в тексте совместно и одновременно, совершается быстро в подсознании, а интегрирующим фактором выступает умозаключение по аналогии. Одна из главных целей обучения – показать учащимся *нереализованные их возможности*. Вот известная теорема: *сумма расстояний от произвольной точки плоскости до трех вершин треугольника больше его полупериметра*. Интересно обобщить ее на четырехугольник (или на тетраэдр), а сделаем это вначале с помощью измерительных проб и построений, пусть не сразу все получится, но прийти к подобной теореме, формулируя «суждение-

гипотезу» важно. Получим: *сумма расстояний от произвольной точки пространства до четырех вершин тетраэдра больше трети суммы шести его ребер*. Любознательный ученик поразмышляет: а каковы будут соотношения, если рассматривать сумму расстояний от точки пространства до вершин куба, октаэдра? Совмещение во времени подобных взаимно-обратных суждений способствует реализации творческого мышления через математику.

В авторских учебниках Эрдниев П.М. огромное значение уделяет популяризации основ наук. Известно, что «высшее» в математике это постыль в ее содержании симметрию, гармонию и красоту, но в научных открытиях прекрасное обычно редкое явление, оно не лежит на поверхности. Рассказывая ученикам о мощной египетской науке, квадивиуме Пифагора, Архимеде, Рене Декарте, Ньютоне, Лейбнице и их принципах научного видения, я стараюсь убедить их, что исторический опыт прошлого помогает находить доказательства не только в математике, но и отстаивать свои жизненные принципы. Популяризация основ наук – одно из интереснейших направлений научной деятельности. Можно различать популяризацию двух родов: одна сообщает знания, другая – сведения. Совместить их мне удается в факультативном курсе «Вопросы истории математики». Дойти до постижения прекрасного непросто, например, в содержании исторических теорем Паппа, Эйлера, Гаусса, Микеля, Клиффорде, но если это удается, то результатом такой деятельности становятся исследования учащихся. Вот идея одного из них.

В геометрии широко известен случай, когда к двум окружностям проведены общие касательные. Их четыре: две внешние и две внутренние. Вывод уравнений этих пар касательных дает интересный результат. Если выбрать систему координат, совместив начало координат с центром большей окружности, а ось  $Ox$  направить по прямой  $OO_1$  между их центрами, то внешние и внутренние касательные пересекутся в точках, лежащих на оси абсцисс и будут относительно нее симметричны. Пошаговый вывод уравнений вначале внешних, а затем внутренних касательных дает общее уравнение, задающее все четыре касательных к двум окружностям.

Теперь попытаемся обобщить эту задачу на 3-х мерное пространство, здесь нам поможет следующая таблица:

На плоскости (прообраз)	В пространстве (образ)
Две окружности	Три сферы
Касательная (прямая)	Касательная (плоскость)
Кол-во касательных прямых $4=2^2$	Кол-во касательных плоскостей $8=2^3$
Уравнение $\frac{R \pm R_1}{a} x \pm \sqrt{1 - \left(\frac{R \pm R_1}{a}\right)^2} y = R$	Уравнение вероятно

**Вывод.** Самые значимые мои методические наработки связаны с технологией УДЕ. Она нацелена на корректировку традиционной дидактической структуры учебного материала и позволяет не только уплотнять и сжимать информацию, но и разворачивать ее, переходя с детального и «микроуровнного» обучения на уровень более высокого обобщения. Использование принципов одновременности, двойственности, матричности, аналогии, позволяет сократить время, необходимое для усвоения материала. А самое главное – это рождает на уроках «живую мысль» моих учеников и стимулирует их раскрывать свои нереализованные возможности.

### Литература

1. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. – Ч. 1. – М.: Просвещение, 1992. – 175 с.
2. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. – Ч. 2. – М.: Просвещение, 1992. – 175 с.
3. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Аналогия в задачах. – Элиста: Калмиздат, 1989. – 190 с.
4. Эрдниев О.П. От задачи к задаче – по аналогии/Развитие математического мышления/ Под ред. П.М.Эрдниева. - М.:АО «СТОЛЕТИЕ», 1998. –288 с. с илл.
5. Эрдниев П.М. Математика: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. Элиста: Калм. кн. изд-во, 2003. - Алгебра (Серия «Материалы для ознакомления»).

6. Эрдниев П.М. Математика: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. - Элиста: Калм. кн. изд-во, 2005. – 350 с., ил.
7. Сан-Кай В.Н. Аналогия по внеклассной работе по математике: Учеб. пособие. - Калм. ун-т, Элиста, 1995, 78 с.

## **СИСТЕМНО – ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

*Есинова Елена Николаевна,  
учитель математики  
МКОУ «Гашунская СОШ им. Очирова А.В.»  
Яшкульского района*

Современное время предъявляет выпускнику школы особые требования – получить качественное образование, самостоятельно ориентироваться в большом потоке информации, быть коммуникабельным, креативным, уметь адаптироваться в обществе. В соответствие с этим у каждого педагога возникают вопросы выбора подходов в обучении и воспитании школьников.

В известной притче говорится: «Бедняк пришел к богатому человеку и попросил у него еды, на что тот дал ему удочку. Бедняк возмутился: «Зачем мне удочка, мне нужна еда?» Тогда богач ответил: «Если я дам тебе еды, то будешь сыт только один день, затем ты умрешь от голода, а если научу рыбачить, то ты будешь сыт всегда». Если провести «параллель» притчи с педагогикой, то можно сказать, что принцип деятельности обучающегося заключается в том, что он получает знания не в готовом виде, а добывает их сам. Следовательно, учитель в этой ситуации должен организовать учебно-познавательную деятельность обучающихся так, чтобы знания стали результатом их собственной деятельности.

Перед учителем возникает задача: как организовать эффективную самостоятельную деятельность, в которой каждый ученик может реализовать свои способности и интересы?

Решению данной проблемы способствует использование системно-деятельностного подхода в обучении математике. Системно-деятельностный подход в педагогике – это организация процесса обучения, в котором главное

место отводится активной, самостоятельной познавательной деятельности школьника. Ключевой момент – формирование личности ученика и продвижение в развитии происходит в процессе его собственной деятельности, направленной на открытие нового для него знания, а не пассивного восприятия. Основная цель подхода – научить не знаниям, а работе. Считаю, что технология системно-деятельностного подхода обучения не разрушает «традиционную» систему деятельности, а преобразовывает её, сохраняя всё необходимое для реализации новых образовательных целей.

Какие же методические приемы использую на различных этапах урока? Прием – это часть метода, которая усиливает, повышает его эффективность, следовательно, метод обучения состоит из приемов – отдельных элементов, которые в совокупности помогают решению познавательных задач и характеризуют либо деятельность учителя, либо деятельность обучающихся.

В самом начале урока стоит цель заинтересовать учеников, дать им правильную мотивацию. Если нет цели, то и нет смысла выполнять какую-то работу, поэтому этот этап, выдвижение предложений по теме урока, тоже важен. Я использую различные способы прогнозирования темы урока: схемы, ключевые слова, примеры из жизни, проблемные ситуации. Благодаря перечисленным приемам обучающиеся сами формулируют тему и совместно с учителем готовы поставить цели урока.

Для мотивации на плодотворный урок использую даже дату урока. Например, какие это числа – простые или составные, четные или нечетные? Назовите им противоположные, обратные. Кто-то найдет какую-то закономерность. Дети заметят даже то, на что мы, взрослые, не сразу обратим внимание. Вроде бы незначительный этап, но это – игровой момент, развивающий наблюдательность, ведущий к маленьким открытиям и даже показывающий креативность мышления. Например, дата 15.10.25. Все три числа кратны 5, сумма трех цифр слева равна сумме трех цифр справа, сумма этих чисел равна полсотни,  $25-10=15$ .

На своих уроках эффективно использую технологию Укрупнения Дидактических Единиц. В реализации системно – деятельностного подхода технология УДЕ не теряет своей актуальности, так как основная ее идея – научить детей мыслить, быть постоянно в самостоятельной деятельности, творчески размышлять.

Этап актуализации ранее усвоенных знаний и способов действий предусматривает не только воспроизведение изученного материала, но и их применение в новой ситуации, стимулирование познавательной активности учащихся. Использую следующие приемы: математический диктант, эстафета, найди ошибку, различные блок-схемы или таблицы.

Одной из идей технологии УДЕ является заполнение матрицы. Здесь слово «матрица» употребляется в следующем значении: это прямоугольная таблица, состоящая из строк и столбцов, на пересечении которых находятся ее элементы.

<b>a</b>	<b>21,6</b>	<b>8,16</b>	<b>10,75</b>
<b>b</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>
<b>a+b</b>			
<b>a-b</b>			
<b>ab</b>			
<b>a-10b</b>			

При актуализации знаний на уроке обучающиеся систематически выполняют деформированные упражнения. Это рассмотрение определённых и неопределённых заданий во взаимных переходах друг в друга. В процессе их решения ученики совершают различные логические операции, учатся делать умозаключения, активизируют внимание и самостоятельность мышления.

<b>Восстановить пропущенные числа</b>
$\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} = 0,3$ $5 \cdot \frac{\square}{\square} = 3,2$ $3 \cdot \frac{10}{\square} = 30$
$0,3 = \frac{\square}{\square} = \frac{100}{\square}$ $5 \cdot \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$ $3 \cdot \frac{10}{\square} = \frac{30}{\square}$

Одним из методов развития деятельности обучающихся является

создание проблемной ситуации на уроке. На этапе самоопределения к учебной деятельности и актуализации знаний создается проблемная ситуация, которая предполагает наличие разных вариантов решения.

Для этого я использую на уроке, например, противоречивые факты, научные теории, взаимоисключающие точки зрения, ответы учеников на задаваемый вопрос или практическое задание. На уроке создаётся атмосфера сотрудничества, совместного поиска ответа на проблемные вопросы.

*Создание проблемных ситуаций через умышленно допущенные ошибки.*

Задания на поиск ошибки активизируют внимание учащихся, формируют умение анализировать информацию, умение применять знания в нестандартной ситуации, умение критически оценивать полученную информацию.

Найди ошибку.

1. Задание по теме «Упрощение выражений».

$21a - a = 21$	1
$79 - x + 10 - x = 89$	2
$-4x + 4x - 8 - 8 = 0$	3
$55a+a=55a^2$	4
$18 + 21y - 18y + 21y = 42y$	5

1. Задание по теме «Законы арифметических действий».

$(327 + 101) - 27 = 327 - 27 - 101$	1
$624 - (324 + 139) = 624 - 324 + 139$	2
$137 - c - 27 = (137 - 27) + c = 110 + c$	3
$a - 28 - 24 = a - (28 - 24)$	4

2. Задание по теме «Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник».

Треугольники равны по стороне и двум углам	1
Если треугольник равносторонний, то все его углы равны	2
Треугольники равны по двум сторонам и углу между ними	3

Если треугольник равносторонний, то он равнобедренный.	4
Треугольники равны по трем сторонам	5

*Создание проблемных ситуаций, связанных с практическими задачами.*

**Тема «Среднее арифметическое». 5 класс. Проблемная ситуация** (учитель ставит задачу). *У нас есть весы, набор гирь и несколько горошин. Нужно найти массу одной горошины. Но есть проблема. Самая маленькая гиря 2 мг., но масса горошины меньше 2 мг. Как бы вы поступили в данной ситуации?* (учащиеся предлагают выход из данной ситуации: отсчитать 10-20 горошин, взвесить и общий вес разделить на их количество).

Учитель: Давайте выполним этот опыт (исследовательская работа: один из учеников проделывает опыт у доски и вычисляет массу горошины).

Диалог, побуждающий к выдвижению и проверке гипотезы.

Учитель: Значит масса одной горошины 0,6 мг. Все ли горошины будут иметь массу равную 0,6 мг?

Ученик: Некоторые горошины имеют массу большую данного числа, другие меньшую.

Учитель: Какое же значение массы мы нашли? Приходим к выводу, что нашли среднее значение массы одной горошины.

Одним из средств реализации системно-деятельностного подхода в обучении математике организация совместной деятельности, групповой работы. Математику нельзя изучать наблюдая, как это делает, например, сосед по парте. Ведь если не увлечь каждого ученика действиями, некоторые обучающиеся большую часть урока так и останутся наблюдателями. А вот работая в парах, в группах, ученики формируют и позитивное отношение к предмету, и навыки выполнения различных заданий. Качество знаний учащихся повышается, процесс обучения становится более успешным. Здесь уместно привести примеры составления прямых, обратных, обобщенных задач по группам.

Вкладчик внёс на счёт 12500 руб. Банк начисляет 4% годовых. Сколько процентных денег выплатили вкладчику?  
12500р, 4%, □.

Составить и решить обратную задачу.  
□, 4%, 500р.

Составить и решить обратную задачу.  
12500р, □, 500р.

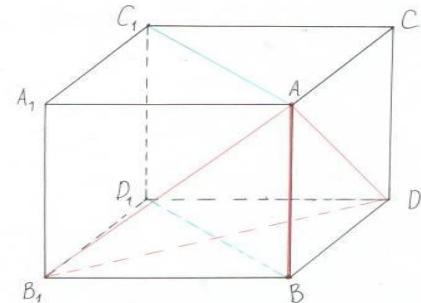
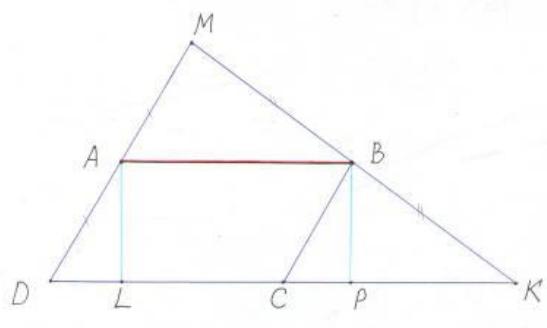
**Прямая задача**  
В классе 30 человек, мальчики составляют 40%. Сколько мальчиков в классе?

**Обратная задача**  
В классе 30 человек из них 12 мальчиков. Какой % от всего класса составляют мальчики?

**Обратная задача**  
В классе 12 мальчиков, что составляет 40% обучающихся в классе. Сколько всего в классе человек?

**Обобщенная задача**  
В классе 30 человек, мальчики составляют 40%. Сколько девочек в классе?

Педагогу необходимо создать условия для формирования у обучающихся соответствующего конструктивного умения. Для совместной работы даю своим ученикам задания такого типа: нахождение связи между отдельными геометрическими элементами и фигурами (задания на повторение геометрического материала, можно использовать в устной работе на уроке в период подготовки к ГИА).



**Элементом каких фигур является отрезок АВ на рисунках?**

При реализации системно-деятельностного подхода в работу на уроке включаются все обучающиеся. Поэтому весь секрет в том, чтобы поставить перед школьниками очередную учебную проблему как загадку, которую нужно разгадать. Вокруг этой проблемы и «закручивается» самостоятельная познавательная или поисковая деятельность. А результатами учебной

деятельности становятся актуализированное знание, интерес к предмету, включённость в деятельность, позитивные эмоции.

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*Ковязина Наталья Николаевна,  
учитель физики  
МБОУ «СОШ №3 им. Сергиенко Н.Г.»  
г. Элиста*

*«Математику уже затем учить надо,  
что она ум в порядок приводит»  
(М. В. Ломоносов)*

Математику называют «царицей» всех наук. И это не случайно. Исторически математика возникла на Земле в период зарождения торгово-рыночных отношений между людьми. Точный ответ на вопрос о том, сколько лет существует математика на Земле, дать невозможно. Как и проследить начало развития математического мышления человечества. Что же такое математика? Математика – это точная наука о числах, формах, структурах и отношениях между ними.

Что означают слова М. В. Ломоносова «ум в порядок приводит»? На первый взгляд ответ учителя физики может быть таким: как только обучающийся прочитает текст физической задачи, то первая мысль – «как решать?» Если обучающийся не знает каково решение, то он находит самый быстрый способ: спросить решение задачи у учителя или одноклассника. Если помощь извне не приходит, то у ребенка в голове возникает череда вопросов, которые он задает себе, чтобы успешно решить задачу:

1. А мы это проходили на уроке?
2. Это качественная задача или количественная?
3. Слово «Дано» писать надо?
4. К какой теме относится эта задача?
5. Какой закон?

6. Какая формула?
7. Какое явление?
8. Могу ли я решить эту задачу первым в классе (на уроке)?

Если ребенок сразу не может решить задачу и ответить себе на вопрос «как решать задачу», то в этот момент и надо «привести ум в порядок». Это означает, что надо из всех поставленных им перед собой вопросов выделить и поставить в список первым более продуктивный вопрос, который реально приведет к решению задачи.

Как чаще всего отвечает учитель физики на вопрос учеников «как решить задачу?». Ответ учителя прост: «Внимательно читай условие задачи».

С чего начинается математическая грамотность на уроках физики? Прежде всего с грамотности самого учителя, с правильного чтения чисел, (особенно десятичных дробей), буквенных обозначений, встречающихся сначала на уроках математики в младших классах, а потом на уроках физики (например:  $V$ ,  $S$ ,  $h$ ,  $m^2$ ,  $m^3$  и т.д.).

Какие же математические знания (знания математики, алгебры, геометрии) необходимы для решения количественных и качественных задач по физике?

Вот некоторые из них:

- 1) Правило треугольника;
- 2) Правило деления дробей, в том числе деления на десятичные дроби;
- 3) Применение правила пропорции для нахождения неизвестной физической величины;
- 4) Извлечение квадратного корня;
- 5) Правило округления десятичных дробей;
- 6) Нахождение процентов;
- 7) Знать понятие «перпендикуляр», «луч»;
- 8) Знание основ тригонометрии ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tg\dots$ );
- 9) Умение работать с графиками;
- 10) Нахождение неизвестного множителя, слагаемого, вычитаемого,

уменьшаемого;

- 11) Теорема Пифагора ( $c^2 = a^2 + b^2$  );
- 12) Теорема косинусов ( $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc * \cos \alpha$ );
- 13) Правило сложения векторов (правило треугольника, правило параллелепипеда);
- 14) Действия с векторами (сложение, вычитание);
- 15) Знание темы «Масштаб»;
- 16) Нахождение среднего арифметического значения величины;
- 17) Стандартный вид числа;
- 18) Распределительное свойство выражений ( $(a+b)x = ax + bx$ ).

Метапредметная связь физики и математики активно проявляется при решении задач обучающимся или группой обучающихся. При составлении алгоритма или анализа решения задач обучающиеся отмечают сходство решений задач по физике и математике. Например, формула скорости прямолинейного равномерного движения, которую изучают на уроках математики в 5 классе, на уроках физики дети применяют в 7 классе.

Надо отметить, что при решении количественных задач можно пользоваться калькулятором как на уроках физики, так и на ВПР, олимпиадах, ОГЭ, ЕГЭ, что существенно облегчает решение обучающимся.

ФГОС требует от выпускников школ сформированной научной картины мира, применения знаний в практической деятельности в будущем. Возросшие требования общества диктуют высокий уровень образования. Задача учителя – помочь обучающемуся получить знания, осмыслить их и научить учиться. В результате обучающиеся оттачивают свои универсальные учебные действия (УУД), которые применяют на всех предметах, в том числе и на уроках математики, и на уроках физики.

Тема математической грамотности была, есть и будет актуальной на уроках физики: только высокий уровень подготовки обучающихся на уроках математики, алгебры, геометрии обеспечит успешное решение физических задач. Что в итоге положительно отразится на качестве образования.

## **ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙ СМЕЛО, ВЫЧИСЛЯЙ ТОЧНО, ЖИВИ ИНТЕРЕСНО!»**

**Мацак Оксана Викторовна,**  
учитель химии  
**МБОУ «Элистинский лицей»**

Нужно понять одну простую истину: человек должен получать удовольствие от познания мира, видеть всю глубину науки и понимать важность каждого своего открытия.

**«Экспериментируй смело».** Химия и биология полны чудесных опытов и удивительных реакций. Но даже самые простые эксперименты способны раскрыть тайны окружающего мира. Можно изучать вещества, окружающие нас ежедневно: заниматься проектной, исследовательской деятельностью, использовать современные технологии, в том числе и виртуальные лаборатории. Когда ученики начинают ставить собственные эксперименты, они перестают воспринимать химию и биологию как нечто абстрактное и непонятное. Возникают интересные гипотезы, проводятся опыты, фиксируются результаты. Это позволяет развивать критическое мышление, способность анализировать и обобщать информацию.

Детей восхищают эксперименты, они с увлечением проводят опыты, будь то цветные реакции на белки, опыт «Вулкан на столе» или опыт «Химическая радуга», когда в результате последовательного слияния различных пар растворов перед ними стоит штатив с 7 пробирками, в которых вещества соответственно 7 цветов от красного до фиолетового.

Важную роль играет эксперимент при подготовке к научно-практическим конференциям, например, когда обучающиеся самостоятельно изучают механический состав почв, pH среды, делают выводы о пригодности почвы для растениеводства или других целей.

Повысить мотивацию через деятельность можно с помощью разнообразия форм работы, внедрения исследовательских и проектных методов, предоставления автономии и обратной связи, а также создания комфортной и позитивной атмосферы. Важно также формировать четкие цели,

подкреплять деятельность наградами, использовать элементы игры и творчества, а также вовлекать обучающихся в совместную работу и признавать их вклад. Это способствует развитию личностных качеств, расширению кругозора, предметных знаний, развивает умение работать в команде, слушать и слышать друг друга, что помогает развивать навыки общения и чувство причастности.

### **Создание условий для мотивации**

- **Разнообразие деятельности:** Использовать разные форматы занятий (лекции, дискуссии, практическая работа), чтобы избежать монотонности и задействовать различные каналы восприятия (визуальный, слуховой, кинестетический).
- **Создание позитивной атмосферы:** Обеспечить комфортные условия труда, приятную атмосферу в коллективе, возможность для отдыха и проявления творчества.
- **Четкое целеполагание:** Помогать ученикам формулировать ясные и достижимые цели, чтобы они понимали, для чего нужна их деятельность.
- **Регулярная обратная связь и признание:** Давать развернутые комментарии к выполненным заданиям, выделять успехи детей и отмечать ценность их работы для других.

### **Приемы повышения мотивации**

- **Исследовательские и проектные методы:** Вовлекать детей в поиск решений, составление планов, презентаций и сценариев, чтобы стимулировать любознательность.
- **Автономия и выбор:** Предоставлять возможность самостоятельно выбирать темы, модули или методы работы, что развивает внутреннюю мотивацию.
- **Игровые и творческие элементы:** Включать в деятельность соревновательные элементы, использовать игры, шуточные "контракты" и возможности для творчества.
- **Вовлечение в групповую работу:** Организовывать командные проекты и мозговые штурмы, чтобы развивать навыки общения и чувство причастности.

- **Практическая значимость:** Показывать, как результаты деятельности применяются в реальной жизни, приглашая экспертов и демонстрируя кейсы.
- **Эмоциональный интеллект:** Обучать навыкам саморегуляции и управления эмоциями, чтобы справляться с тревогой и стрессом.

Обучающиеся принимают участие в различных мероприятиях: олимпиады, конференции, экскурсии, научно-популярные мероприятия и др.

Участие обучающихся в Межрегиональном химическом турнире (МХТ), Олимпиаде «Российская школа фармацевтов» (РШФ), Просветительском проекте об атомной отрасли «Атомный урок», Химическом диктанте, Просветительском проекте Росатома Homo science и во многих других интеллектуальных состязаниях помогает формировать естественнонаучную грамотность, умение эффективно действовать в нестандартных жизненных ситуациях, проявлять «повседневную мудрость», решать задачи за пределами парты, грамотно строить свою жизнь.

Важно помнить, что урок или внеурочная деятельность должны стать площадкой открытых и экспериментов. Для этого регулярно использовать яркие демонстрационные опыты, превращающие теорию в практику; самостоятельные лабораторные работы учащихся; а также применение знаний на практике, в повседневной жизни, например, расчёт концентрации раствора, исследование изменения окраски природных индикаторов в различных средах и т.д.

**«Вычисляй точно».** Наука требует точности и внимательности. Без математики невозможно представить ни одно серьёзное научное достижение. Простое написание уравнения химической реакции даёт представление о взаимодействии молекул, расстановка коэффициентов помогает понять количественные отношения. Вычисляя концентрацию растворов, рассчитывая молекулярные массы, и определяя количество энергии, выделившейся или поглощенной в результате химического процесса, обучающиеся учатся аккуратно подходить к решению любых вопросов.

Главное не давать детям готовые формулы, а помогать детям находить

правильные пути решения. Например, когда речь об электронном балансе или о расчёте оптимальной температуры для химического процесса. Все эти действия показывают обучающимся связь теории и практики, формируют привычку внимательно относиться к деталям и доводить дело до конца.

Одним из секретов повышения эффективности образовательного процесса является применение технологии УДЕ. Этот подход предполагает объединение отдельных учебных элементов в крупные блоки, что способствует лучшему усвоению материала обучающимися. Вместо традиционного линейного изложения, материал подается целостно, позволяя увидеть взаимосвязи между отдельными элементами и глубоко понять суть изучаемого предмета. Например, при изучении темы «Химические элементы и соединения», формировать комплексных задания, охватывающие сразу несколько аспектов: строение атома, типы связи, Периодический закон и химические реакции. Этот подход особенно эффективен при подготовке к экзаменам, конкурсам. Благодаря укрупнению дидактических единиц, обучающиеся быстрее усваивают большой объём информации, лучше запоминают ключевые понятия и глубже понимают изучаемый предмет.

**«Живи интересно».** Наша жизнь должна быть наполнена радостью открытия нового, интересом к миру и стремлением познать неизведанное. Важно создавать условия, при которых ребёнок захочет учиться дальше, станет любопытнее смотреть на мир вокруг себя. Ведь образование – это путь длиною в жизнь. Именно поэтому важно вовлекать учеников в разнообразные формы учебной и внеурочной деятельности. Интерес вызывают экскурсии на природу, тематические выставки, научно-познавательные викторины, конкурсы проектов, недели естественных наук.

Самая важная составляющая успешной учёбы – эмоциональная вовлечённость ребёнка. Искренний интерес преподавателя и увлечённость предметом рождают доверительные отношения с учениками. Только тогда возможно полноценное развитие творческой активности, самостоятельности и инициативности нынешних обучающихся, от которых зависит общее будущее.

Настоящий учёный – это тот, кто готов идти на риск, ставить смелые эксперименты и жить интересной жизнью. Задача учителя – вдохновить ученика на подобные поступки, поддержать его стремление познать новое и направить талантливые силы в нужное русло. Пусть каждый урок становится открытием новых горизонтов, а наука приносит радость понимания мира. Каждый учитель способен создать уникальную атмосферу творчества и научного поиска. Нужно экспериментировать вместе, учить детей мыслить свободно и творчески, ведь именно это позволит вырастить поколение учёных и исследователей будущего.

Экспериментируйте смело, вычисляйте точно, живите интересно!

## **РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ**

*Сангаджиева Надежда Алексеевна,*

*учитель физики*

*МБОУ «Элистинский технический лицей»*

**Аннотация.** В статье рассматривается развитие критического мышления как ключевая задача современного образования. Выявлены проблемы, возникающие при обучении учащихся. Описывается практическое применение технологии кооперативного обучения на уроках физики.

**Ключевые слова:** критическое мышление, кооперативное обучение, метапредметные результаты, обучающие структуры, этапы урока

Среди современных задач образования особую значимость приобретает задача развития критического мышления обучающихся. Критическое мышление – это самонаправленное, самодисциплинированное, самоконтролируемое и самокорректирующееся мышление. Оно предполагает использование мыслительных операций (применение, анализ, синтез, оценка информации, размышление, рассуждение, общение), осознанное владение своими знаниями и внимательное отношение к их использованию. Основатели Фонда критического мышления (The Foundation for Critical Thinking) считают,

что перечисленное выше влияет на способность к эффективному общению, умению решать проблемы, а также стремление преодолеть врожденный эгоцентризм и социоцентризм.

Мыслительные операции, перечисленные выше, являются основными элементами учебных целей таксономии Б. Блума (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка). Таксономия была дополнена и расширена в работе Л. Андерсона и Д. Красволя и ими были выделены следующие уровни: знание фактов (Factual Knowledge), знание концепций (Conceptual Knowledge), знание алгоритмов, выполняемых учебных действий (Procedural Knowledge) и знание о мышлении (Metacognitive Knowledge). При изучении критического мышления и его компонентов, они пришли к выводу, что практически все элементы расширенной таксономии являются компонентами критического мышления. При сопоставлении элементов расширенной таксономии Б. Блума и требований ФГОС ООО нами были выделены метапредметные результаты, достижаемые при обучении физике, которые необходимы для успешного развития критического мышления учащихся. Необходимо отметить, что предметные результаты ФГОС ООО включают формирование мышления.

В рамках экспериментально-педагогической работы были проведены уроки в 7х классах, на которых использовались не только классические методы обучения, но и, специальные приемы. В результате наблюдения и анализа работ учащихся было установлено, что:

- у учащихся недостаточно развито умение использовать устную и письменную речь для объяснения физических явлений, так как они испытывали трудности при формулировании ответов, выводов, написании текстов;
- учащиеся испытывают трудности при решении физических задач, не видят взаимосвязи между учебными предметами физика и математика, испытывают сложности при выражении величин;
- учащиеся испытывают трудности при формулировании обобщающих и конструктивных вопросов, вопросов, которые стимулируют когнитивные процессы высокого уровня (анализ идей, сравнение и

противопоставление, логический вывод, прогнозирование, оценка и обоснование).

Все вышеперечисленное связано с компонентами критического мышления, которые у учащихся, как мы выяснили в результате наблюдений и анализа работ развиты недостаточно.

Одним из способов развития критического мышления, учитывающий психологические особенности учащихся основной школы (регуляция поступков, абстрактное мышление, учет чувств и интереса других людей) при обучении физике, является использование технологии кооперативного обучения, которая способствует достижению не только предметных, но и метапредметных, и личностных образовательных результатов. Учащиеся, кроме знаний по предмету, получают опыт совместной работы, отрабатывают учебные действия в коммуникации с одноклассниками. При таком обучении фокус смещается с взаимодействия учащихся с учителем, на взаимодействие учащихся между собой, происходящее под руководством учителя.

В основе технологии «Кооперативного обучения» лежат идеи Л.С. Выготского. Он предполагал, что когнитивные способности развиваются при социальном взаимодействии с другими людьми. Поэтому культура, окружающая среда и язык играют большую роль в когнитивном развитии. Через взаимодействие с другими людьми и общение, учащиеся усваивают язык и используют его для руководства собственным мышлением и решением проблем, а значит важно использовать на уроках задания, которые позволяют учащимся усваивать язык предмета, его понятийный аппарат.

Основные принципы технологии кооперативного обучения: «положительная взаимозависимость» – каждый учащийся вносит вклад в достижение цели, стоящей перед всей группой (изучение нового материала, отработка материала и т.д.); «индивидуальная ответственность» – каждый участник команды вовлечен в работу, несет ответственность за свою часть работы и может представить её результат; «равное участие» – учащиеся несут равную ответственность за работу на уроке, а учитель предоставляет им равные

возможности для участия в совместной деятельности (например, каждый должен рассказать определение, составить вопросы, и для всех одинаковое ограничение по времени индивидуального рассказа); «взаимодействие в группе» – общение между участниками группы, которые выражают свои взгляды и мнения на учебную задачу, помогающие продвигаться вперед в освоении учебного материала.

На основе вышеперечисленных принципов С. Кейган и его команда разработали концепцию обучающих структур. Структуры – это особые приемы обучения, которые способствуют эффективному взаимодействию и сотрудничеству учащихся, направленные на освоение учебного материала. Практически все приемы могут быть использованы при изучении любого учебного материала, некоторые структуры регулируют взаимоотношения обучающихся, работающих в парах, другие эффективны при организации командной работы, третьи организуют работу всего класса. Структуры могут быть применены как по отдельности, так и в различных комбинациях. При использовании технологии кооперативного обучения на уроках физики, важно подбирать структуру, соответствующую этапу урока и наполнять её содержанием, которое позволит достичь целей урока и будет носить образовательный, а не развлекательный характер.

При кооперативном обучении важна структура. Рассадка по 4 человека за столами. Парты расставлены таким образом, чтобы учащимся было удобно смотреть на доску и на учителя. На столах есть карточки, позволяющие учителю структурировать работу класса. У каждого учащегося в классе есть номер. Заранее определены партнеры по диалогу для качественной работы. Важны приемы для привлечения внимания, которые позволяют освободить время на уроке от потерянного времени на привлечение внимания и возмущений. В технологии кооперативного обучения, выделяются 2 приема для привлечения внимания («Клаасс?-Даа», поднявая вверх правая рука).

При построении урока выделяются три этапа, через которые должен пройти учащийся: вызов – осмысление (изучение и отработка учебного

материала) – рефлексия.

Первая стадия - вызов. Ее присутствие на каждом занятии обязательно.

Эта стадия позволяет:

- актуализировать и обобщить имеющиеся у учащегося знания по данной теме или проблеме;
- вызвать устойчивый интерес к изучаемой теме, мотивировать учащегося к учебной деятельности;
- сформулировать вопросы, на которые хотелось бы получить ответы;
- побудить ученика к активной работе на уроке и дома.

На стадии вызова происходит актуализация имеющихся знаний по объявленной теме, т.е. еще до знакомства с новой информацией учащийся начинает размышлять по поводу конкретного материала. На первом этапе включаются механизмы мотивации, определяется цель. На этом этапе целесообразно использовать прием «до/после». Он помогает включить учащихся в работу.

Вторая стадия - осмысление. Эта стадия позволяет: получить новую информацию, осмыслить ее; соотнести с уже имеющимися знаниями; искать ответы на вопросы, поставленные в первой части.

На стадии осмысления происходит непосредственная работа с новой информацией, например с текстом. Работа сопровождается действиями учащегося: маркировкой текста использованием значков «V», «+», «-», «?» (по мере чтения ставятся на полях справа), составлением таблиц, поиск ответов на поставленные в первой части занятия вопросы и др. В результате этого учащиеся получают новую информацию, соотносят новые и имеющиеся знания, систематизируют полученные данные. Таким образом, учащиеся следят за собственным пониманием самостоятельно. На этом этапе учащиеся выполняют учебные задания по теме урока. В конце этапа происходит выполнение второй части приема до/после, а именно заполнение столбца после. Ученики сверяют ответы.

На этапе рефлексии происходит целостное осмысление, обобщение полученной информации; присвоение нового знания, новой информации; формирование у каждого из учеников собственного отношения к изучаемому материалу. Используя свои пометки в приеме «до/после» учащиеся формулируют предложения в формате: «раньше я думала ... /теперь я знаю...». И проговаривают свои ответы в парах или группе.

Для закрепления материала и используется прием – Билет на выход. За несколько минут до конца урока учащиеся должны сформулировать несколько предложений, по теме урока в ответе на вопрос. Например, Напишите три предложения что вы узнали нового на уроке.

**Заключение.** Проведенное исследование позволило установить, что у учащихся недостаточно развиты умения использовать устную и письменную речь для объяснения физических явлений, испытываются трудности при решении физических задач и формулировании обобщающих и конструктивных вопросов, что связано с компонентами критического мышления. Одним из способов развития критического мышления с учетом психологических особенностей учащихся основной школы является использование технологии кооперативного обучения. Данная технология, способствует достижению не только предметных, но и метапредметных, и личностных образовательных результатов. Практическая реализация технологии на уроках физики предполагает особую организацию рабочего пространства, использование приемов для привлечения внимания и следование трехэтапной структуре урока (вызов, осмысление, рефлексия) с применением конкретных методических приемов.

### **Литература**

1. Anderson, L. W. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / L. W. Anderson, D. R. Krathwohl, P. W. Airasian [et al.]. – New York : Pearson Education, 2003. – 336 p.

2. Defining Critical Thinking : [сайт] / The Foundation for Critical Thinking. – URL: <https://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>
3. Kagan, S. Kagan Cooperative Learning / S. Kagan, M. Kagan. – San Juan Capistrano, CA : Kagan Publishing & Professional Development, 1994. – 484 p.
4. Бочкарева О.Н., Сангаджиева Н.А. Технология кооперативного обучения и организационное сетевое взаимодействие как основа сопровождения профессионального самоопределения учащихся // Школа будущего. – 2025. – № 2. – С. 22-35. DOI 10.55090/19964552\_2025\_2\_22\_35 (1,617 п.л., авт. 0,63 н. л.)
5. Гасанова, Э. Д. Идея развития мышления в работах Л. С. Выготского и В. Д. Шадрикова / Э. Д. Гасанова // Молодой ученый. – 2016. – № 27 (131). – С. 772–775. – URL: <https://moluch.ru/archive/131/36326/>
6. Заир-Бек, С. И. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2-е изд., дораб. – Москва : Просвещение, 2011. – 223 с. : ил., табл. – (Работаем по новым стандартам). – ISBN 978-5-09-019218-7.
7. Образовательные структуры продуктивных педагогических технологий XXI века // Белорусский государственный экономический университет : [сайт]. – URL: [https://ntek.by/documents/metodich\\_rabota/obobchenie\\_pedagog\\_optya/2-vp.pdf](https://ntek.by/documents/metodich_rabota/obobchenie_pedagog_optya/2-vp.pdf)
8. Сангаджиева Н. А. Применение технологии кооперативного обучения при обучении физике учащихся основной школы // Школа будущего. – 2025. – № 2. – С. 76-87. DOI 10.55090/19964552\_2025\_2\_76\_87(1,386 п.л., авт. 0,70 н. л.)
9. Сангаджиева, Н.А. Развитие критического мышления учащихся при обучении физике / Н.А. Сангаджиева // Школа будущего. – 2024. – № 5. – С. 72-85. – DOI 10.55090/19964552\_2024\_5\_72\_85. – EDN FTUKMH (1,617 п.л., авт. 0,67 н.л.)
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утв. приказом Министерства образования и науки РФ

от 17 декабря 2010 г. № 1897. —

URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/>

11. Юлик, О. А. Технология развития критического мышления в формировании коммуникативной компетенции при обучении иностранному языку / О. А. Юлик // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 890–892.

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГИМНАЗИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЮСТИНСКОГО РАЙОНА И ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ  
(из опыта работы учителя биологии МКОУ «Цаганаманская гимназия»)**

**Ходжаева Нина Очировна,**  
учитель биологии  
МКОУ «Цаганаманская гимназия»  
Юстинского района

Для современной школы назрела необходимость в создании нового образовательно-воспитательного направления, ставящего задачу формирования высокой экологической культуры личности.

Экологические исследования, экологическое краеведение в органичном взаимодействии с туристскими походами, экспедициями и экскурсиями – чрезвычайно перспективные области деятельности, отличающиеся многообразием, творческим поиском, доступностью для учащихся всех возрастных групп. В них как nowhere, может быть реализован принцип обучения и воспитания через исследовательскую деятельность.

Огромное значение в экологическом образовании учащихся играют практикумы по полевой экологии, школьный экологический мониторинг и проведение различных экологических исследований в походах, экспедициях, полевых лагерях.

Знаний, полученных только на уроках, недостаточно для формирования экологической культуры, большинство обучающихся не видят взаимосвязей в природе, не осознают вред, причиняемый природе действиями человека. Необходимы практические занятия в природе, дополнительная информация в школе. Исследовательская и туристско-краеведческая деятельность является

комплексным средством всестороннего развития детей, способствует более глубокому пониманию и конкретизации изучаемых в школе материалов, обогащению новыми экологическими знаниями и закреплению их в практической деятельности.

В Цаганаманской гимназии для этого созданы условия – на протяжении многих лет на левом берегу Волги в протоке Цаганок функционировал экологический лагерь «Импульс», организованный учителями-энтузиастами гимназии. Помимо занятий по биологии, географии и экологии, исследовательской работе, отдыха, ребята в лагере ежедневно занимались туристской деятельностью – это экскурсии по сбору материала на 3-5 км, большие походы по территории «Природного парка» Волго-Ахтубинской поймы, занятия по ориентированию, прохождение туристической трассы. Находясь в лагере в течение нескольких недель на природе, учащиеся не на словах, а на деле учатся понимать и любить природу родного края.

Организация экологического лагеря в полевых условиях показала, что уровень экологического культуры школьников, занимающихся исследовательской и туристско-краеведческой деятельностью в лагере, намного выше уровня неподготовленных школьников. Постоянное общение с природой школьников, формирует ответственность за состояние природы.

У обучающихся формируется экологическое мировоззрение, познавательный интерес к знаниям, приобретаются навыки, необходимые при работе в полевых условиях. Расширяется кругозор учащихся в сфере естественнонаучных знаний – дети учатся на практике взаимодействовать с природными объектами. Теоретические знания об экологии с практикой учат обучающихся работать на природе с различными определителями, справочными материалами, приборами и оборудованием и приобретать навыки работы к жизни через практическую деятельность и туризм. Также привлечь местное население к экологической работе и решению экологических проблем своей местности, основанную на проведении совместных мероприятий экологической направленности. Исследуя, обучающиеся создали карты

местности с нанесением всех маршрутов и найденных природных объектов – обитание птиц, насекомых, животных, охраняемых на территории «Природного парка РК» Волго-Ахтубинской поймы. Проводя научно - исследовательские работы обучающиеся изучают различные ландшафты и их элементы в пределах досягаемости для пеших и водно-моторных экскурсий; осваивают методики картографирования местности и ведения метеорологических, гидрологических наблюдений и почвенных исследований, а также элементы ландшафта на территории Волго - Ахтубинской поймы; осваивают методы сбора и оформления гербария и коллекций животных; знакомятся с основами определения и методами морфо - анатомических исследований растений и животных в природе; создают гербарии и коллекции массовых видов растений и животных для последующего использования в учебном процессе и исследовательской работе школьников; изучают методы полевых исследований отдельных групп животных и проводят наблюдения в природе без изъятия живых объектов; выявляют наиболее ценные и редкие виды растений и животных; создают реальные экологические работы и проекты, базирующихся на материалах и результатах наблюдений, собранных и выполненных в период экологических экспедиций; обучающимися проведена систематизация флоры и фауны Волго-Ахтубинской поймы.

Сотрудничество с Калмыцким государственным университетом, с Природным парком Волгоградской области – экспедиция «Живая планета», с Астраханским биосферным заповедником, с Астраханским ГУ, со Ставропольским ГУ дало большой опыт работы в проведении исследовательских работ.

Конечным результатом являются научные разработки, с которыми учащиеся, обычно побеждают на республиканских конкурсах и олимпиадах, успешно соперничают на российских и международных. Не случайно, что все призеры Всероссийских олимпиад Цаганаманской гимназии первый опыт научной работы получили в экологическом лагере. А для многих выпускников экологическая работа определила и их жизненную судьбу. Многие стали

учеными и кандидатами наук в области естественно – научного направления.

Выпущены научно – методические сборники по исследовательской работе и разработки материалов для внеклассной работы, которые предназначены для учеников и учителей школ, занимающихся вопросами исследования, краеведения, биологии, экологии, географии.