

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Плешакова Надежда Львовна,

*к. п. н., доцент кафедры общей и теоретической физики,
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого (ФГБОУ
ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»); г. Тула, Россия;*

Новикова Валентина Вадимовна,

*К.психол. н., педагог-психолог, преподаватель
ГПОУ ТО «Тульский педагогический колледж»; г. Тула, Россия;*

Шагаева Эльвира Рястамовна,

*студентка факультета математики, физики и информатики,
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»,
г. Тула, Россия*

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ТЕХНОЛОГИИ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Аннотация. В данной статье обосновывается предпочтение использования идей технологии критического мышления для изучения физики на старшей ступени общего образования (в профильной школе), описываются основные методические подходы, наиболее успешно реализуемые в системе развивающего обучения и обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения в соответствии с ФГОС ОО второго поколения.

Ключевые слова: критическое мышление, развивающее обучение, ФГОС ОО, планируемые результаты обучения, предметные результаты обучения физике, системно-деятельностный способ обучения, основы естественнонаучной культуры.

В федеральных государственных образовательных стандартах общего образования (ФГОС ОО) второго поколения заявлена задача формирования личности, способной взять ответственность за себя и своих близких, занять достойное место в быстро изменяющемся мире. Кроме того, в процессе обучения учащимся необходимо достичь триединые планируемые результаты: предметные, метапредметные, личностные. Так, старшеклассники профильной школы по физике должны получить такие предметные результаты: 1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности. Очевидно, что это - далеко не простые задачи познания современного мира, требующие освоения, в целом, естественнонаучной культуры.

За методологическую основу Федерального государственного образовательного стандарта взят системно-деятельностный подход в образовании, который связан с принципиальными изменениями в работе учителя. Ситуация в системе общего образования инициировала методические поиски педагогов, а также активизировалось их взаимодействие с педагогами-психологами. Современный творческий педагог должен уметь, во-первых, создавать условия для включения обучающихся в самостоятельную познавательную деятельность; во-вторых, стимулировать действия обучающихся для достижения поставленной цели, обеспечить эмоциональную поддержку им в ходе работы, создать ситуацию успеха для каждого, поддержать общий позитивный эмоциональный фон; в-третьих, организовать активное включение в анализ полученных результатов. Очевидно, что чрезвычайно важно наличие позитивной «обратной связи» между педагогом и обучающимся. С первых занятий необходимо создавать комфортную обстановку доброжелательного общения, при которой ученик, студент может всегда спросить о том, что ему не понятно, не боясь быть униженным. Тогда можно надеяться, что будет достигнута «сверхцель» – постепенный переход обучающихся к самооценке и самоконтролю, которые позволят им включиться в активную самостоятельную познавательную деятельность на протяжении всей жизни.

Внимание учителей все чаще привлекают идеи развивающего обучения, технологии критического мышления, с которыми они связывают возможность позитивных изменений в общеобразовательной школе.

В нескольких наших публикациях [5,7-10] мы рассматривали особенности методики обучения физике, естествознанию в системе развивающего обучения, указывая, что для выбора методики важно учитывать, что под развивающим обучением понимается активный, системно-деятельностный способ обучения, использующий закономерности развития, уровень и особенности индивидуума. В технологии развивающего обучения ребенку отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой на всех этапах деятельности: целеполагание, планирование и организация, реализация целей и анализ результатов деятельности. При этом важной проблемой является мотивация деятельности обучающегося. Полученные при обучении физике знания, умения и навыки, достигнутое умственное развитие, сформированные компетенции должны помочь учащимся в их адаптации к быстро меняющимся условиям жизни информационного общества. На наш взгляд, все это обуславливает необходимость решения задачи развития критического мышления школьников средствами современного образовательного процесса.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Понятие «критическое мышление» используется в методической литературе уже более полувека. В словаре педагогических терминов [1, с.528] дано следующее определение: «Критическое мышление – сложный процесс мышления, начинающийся с восприятия информации и заканчивающийся выводом, заключением». С точки зрения психологии, по данным исследователя Терлецкой Л.Г., [13] критическое мышление характеризуется глубиной, последовательностью, самостоятельностью, гибкостью, скоростью, стратегичностью. Учёный Полат Е.С. [11] считает, что с точки зрения педагогической теории развивающего обучения, в которой у школьника, как субъекта познавательной деятельности, развивается и формируется особый механизм мышления, а не привлекается только память, критическое мышление должно иметь такие признаки, как аналитичность (отбор, сравнение, сопоставление фактов и явлений), ассоциативность (установление ассоциаций с ранее выученными фактами, явлениями), самостоятельность, логичность, систематичность (умение рассмотреть объект, проблему в целостности их связей и характеристик). Следует отметить, что заметки Е.С. Полат, приведенные в скобках, частично совпадают с универсальными учебными действиями (УУД), предметными, метапредметными и личностными результатами обучения, приведенными в текстах ФГОС ОО. Американский профессор Дэвид Клустер [4, с.24] формирует актуальное для учителей-практиков определение критического мышления, выделяя пять его составляющих: самостоятельность, принятие того, что информация есть отправной, а не конечный пункт критического мышления, а критическое мышление начинается с постановки вопроса и выяснения проблемы, которую нужно решить. При этом, по его мнению, критическое мышление стремится к убедительной аргументации, критическое мышление – это мышление социальное.

На основе достижений отечественной психологии и педагогики педагог-психолог Л.В. Занков даёт следующее определение: «Критическое мышление - это способность анализировать информацию с позиции логики и личностно-психологического подхода, с тем, чтобы применять полученные результаты, как к стандартным, так и нестандартным ситуациям, вопросам, проблемам, способность ставить новые, полные смысла вопросы, вырабатывать разнообразные, подкрепляющие аргументы, принимать независимые продуманные решения». [2, с. 418]

В разработке методики обучения физике, позволяющей развивать критическое мышление обучающихся, будем опираться именно на это определение Л.В. Занкова и на позиции Е.С. Полат. Анализ вышеизложенного показывает, что для формирования у учащихся навыков критического мышления необходимо использовать интерактивные формы и методы: парную и групповую работу, дискуссии и дебаты, проекты и письменные работы.

В построении методической системы урока, реализующего идеи развития критического мышления, традиционно выделяем три обязательных этапа: «вызов», «осмысление», «рефлексия».

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Известно, что вызывает затруднение для педагогов проведение занятий, включающих философский аспект содержания, призванных формировать у школьников в соответствии с планируемыми результатами обучения (по ФГОС ОО) целостное миропонимание на основе достижений современной науки. Например, при обсуждении вопросов, связанных с пониманием роли фундаментальных физических постоянных в развитии физики, на стадии вызова успешно используется прием «Мозговой штурм», который активизирует внимание всех учеников. Для обсуждения предлагается, например, такой текст: «Хотя физические константы – это всего лишь числа, на самом деле они гораздо больше, чем просто числа. Они – тайный шифр, с помощью которого мы, наверное, когда-нибудь разрешим загадку мироздания. Физические константы кодируют фундаментальные тайны Универсума. Они выражают вкуче пределы нашего знания и незнания. С одной стороны, мы готовы все точнее измерять значения этих констант, а, с другой стороны, истолковать их не можем – не объяснили до сих пор смысла ни одной из констант. Такими размышлениями поделился во время вручения премии Джон Бэрроу, профессор Кембриджского университета [3]». Учащиеся, используя свои предыдущие знания, строят гипотезы и самостоятельно определяют цели обучения на данном уроке. Данный прием помогает развитию коммуникативных умений задавать вопросы различных типов, выдвигать гипотезы, аргументировать свою точку зрения, делать выводы.

Можно использовать прием «Корзина» идей, понятий, имен, который позволяет выяснить, какие знания имеют учащиеся по обсуждаемой теме или проблеме урока. На доске рисуется значок корзины и около него можно «собрать» все то, что все ученики знают по изучаемой теме. Например, обсуждаем вопрос: «Имеют ли фундаментальные константы общие признаки и функции в системе физических знаний?» Каждый раз, изучая новую физическую константу, учащиеся должны находить признаки сходства с уже изученными константами. Например, на уроке в 10 классе выясняется, что элементарный электрический заряд имеет общее с уже изученной гравитационной постоянной: во-первых, обе константы определяются только экспериментально, во-вторых, характеризуют соответствующие взаимодействия - гравитационное и электромагнитное и т.д. Кроме того, знакомимся (по подготовленным сообщениям учеников) с научными биографиями ученых, внесших значимый вклад в понимание роли фундаментальных физических констант. Затем обсудим сходство и отличие схематического представления взаимоотношения физических теорий по М. Планку, М. П. Бронштейну, В. Паули, модель А.Л. Зельманова «Куб физических теорий Зельманова» в современной интерпретации [3,6,12], привлекая дополнительный материал, выходящий за страницы учебника.

Для развития критического мышления на уроках физики применяем также и прием «Составление кластера». В центре листа пишется слово (тема, проблема). Например, «Как выглядела бы Вселенная при других значениях

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

фундаментальных физических постоянных?» или «Могла ли при иных значениях констант зародиться жизнь на Земле?» Поиск ответов на эти вопросы может вылиться в целое исследование. Учащиеся будут размышлять не только о том, как устроен мир, но и о том, почему он устроен так, а не иначе. Например, можно предложить ученикам разбиться на группы, в которые будут входить ученики разного уровня подготовки. Ученики могут начать выполнять задание на уроке, попутно задавая вопросы учителю, обращаясь к дополнительной литературе, а завершить её при выполнении домашнего задания. Отчетом о выполнении работы может стать компьютерная презентация, плакаты, рисунки, таблицы, обобщающие, классифицирующие полученные данные, что весьма важно в системе развивающего обучения при реализации технологии развития критического мышления.

Составление кластера дает возможность учащимся свободно и открыто работать над темой, суждением и т.д. Кластер можно использовать на любом этапе урока для стимулирования мыслительной деятельности, систематизации и структурирования учебного материала, индивидуальной и групповой работы в классе и дома. Расширенный кластер можно использовать также на стадии рефлексии для закрепления материала и подведения итогов, вычерчивая на листе или представляя с помощью проектора связи между понятиями: «Если бы гравитационная постоянная была выше, то звезды были бы слишком горячими, горели бы слишком быстро и неравномерно, и, как результат - невозможность формирования химической основы жизни. Если гравитационная постоянная оказалась бы ниже своего значения, то температура звёзд была бы недостаточной для осуществления термоядерного синтеза, что привело бы к невозможности появления многих элементов, необходимых для формирования химической основы жизни. Если бы скорость света в вакууме была выше или ниже, то звезды были бы слишком яркими или недостаточно яркими для того, чтобы поддерживать жизнь. Если бы электромагнитное взаимодействие, удерживающее, в частности, электроны возле атомных ядер, было в десятки раз сильнее, то атомы утратили бы стабильность, перестали бы существовать макроскопические тела, а химические реакции, обуславливающие зарождение жизни земного типа и её эволюцию, протекали бы слишком медленно [6, 12] и т.д.

Прием «Маркировочная таблица ЗУХ (З – знаю, У – узнал, Х – хочу узнать)» позволяет учащимся выделить темы и проблемы, которые предстоит изучить, оценить уже имеющиеся знания, соотносить, анализировать различные позиции, эта таблица раскрывает не только основные стадии урока, построенные по технологии критического мышления, но и часто используется в системе развивающего обучения на уроках физики. Учащиеся самостоятельно заполняют столбец «знаю». Далее в процессе обсуждения ученики формулируют вопросы по предложенной теме и записывают в столбец «хочу узнать». Учитель должен подобрать текст, соответствующий заданной теме. В частности, это может быть текст, связанный с введением в науку каждой фундамен-

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

тальной константы, с взаимоотношением физических теорий и их современной интерпретацией. Обычно текст разбивается на несколько смысловых частей, после изучения каждой заполняется столбец «узнал». Для организации работы учащихся на стадии осмысления используются самые разнообразные приемы: «чтение с остановками», «задавание вопросов», «верные и неверные утверждения», «критический отбор материала на заданную тему» и т. д.

Особый интерес методической разработки представляет стадия рефлексии, которая реализуется с помощью таких приемов, как «написание эссе», «диалог или дискуссия», «тонкие и толстые вопросы», «вывод», «составление концептуальной таблицы», и др.. Остановим внимание на последнем приеме, на том этапе его реализации, когда этот прием сужают до синквейна. В переводе с французского слово «Синквейн» означает стихотворение, состоящее из пяти строк, которое пишется по определенным правилам.

1. На первой строке записывается существительное, которое является темой синквейна. (Например, Постоянная Планка).

2. На второй строке необходимо записать два прилагательных, которые будут давать описание признаков и свойств выбранного в синквейне предмета или объекта. (Универсальная, не изменяющаяся).

3. В третьей строке пишется три глагола, которые описывают действия, относящиеся к теме синквейна. (Связывает, описывает, входит).

4. В четвертой строке пишется целая фраза либо предложение, в котором ученик выражает свое отношение к теме. (Я был удивлен (для меня было новым, то) тем, что постоянная Планка - коэффициент, связывающий величину энергии кванта электромагнитного излучения с его частотой, а не только числовое значение).

5. Последняя строка — это слово-резюме, характеризующее суть предмета или объекта. (Квант действия).

Подводя итоги «методическим поискам», следует отметить, что в процессе обучения физике есть широкие возможности для реализации задач развития критического мышления обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2008. – 528 с.
2. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. Критическое мышление. – М., 1990. – 418 с.
3. Кузина С.В. 10 чисел, на которых держится мир // Комсомольская правда, 2011.
4. Клустер Д. Что такое критическое мышление? // Перемена. – 2001. – № 4.
5. Новикова В.В., Плешакова Н.Л. Психодидактический аспект организации образовательного процесса с учетом индивидуального стиля познавательной деятельности обучающихся //Материалы Всероссийской (с международным участием) заочной научно-практической конференции «Организация образовательного процесса в контексте развития когнитивных возможностей обучаемых» / гл. ред. А.Я. Ярутова. – Чебоксары: Учебно-методический центр, 2011. – 312 с. – С. 168-171.
6. Паули В. Пространство, время и причинность в современной физике. Физические очерки. – М.: Наука, 1975.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

7. Плешакова Н.Л., Плешакова В.В. Психодидактика: некоторые аспекты вхождения в практическую сферу образования / *Современные образовательные технологии: Материалы Всероссийской науч.-практ. заочной конф.* – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2007. – 112 с. – С. 82-89.
8. Плешакова Н.Л., Новикова В.В. Развивающий эффект образовательной деятельности: психодидактический аспект / *Научные исследования. Вузовский аспект. Межвузовский сборник научных статей в двух частях.* – Тула: АНО ВПО «ИЭУ», Папирус, 2010. – 444 с. – С. 242-247.
9. Плешакова Н.Л., Новикова В.В. Физический эксперимент в системе развивающего урока / *Инновации в науке: пути развития: Материалы V Международной заочной научно-практической конференции.* 20 февраля 2014г. / гл. ред. М.П. Нечаев. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2014. – 482 с. – С. 288-291.
10. Плешакова Н.Л., Гусарова Е.Г., Сергеев С.Ю. Особенности методики преподавания естествознания в системе развивающего обучения / *Современные технологии обучения и воспитания в образовательном процессе: материалы III Международного форума педагогов - инноваторов.* 26 сентября 2016 г. / гл. ред. М.П. Нечаев. – Чебоксары: Экспертно-методический центр, 2016. – 148 с. – С. 71-75.
11. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие. – М.: Академия, 2003. – 272 с.
12. Смолен Л. Возвращение времени: от античной космогонии к космологии будущего. — М.: АСТ: Corpus, 2014.
13. Терлецкая Л. Г. Критическое мышление как средство развития умений учащихся анализировать и применять информацию / *Материалы международной научно-практической конференции «Развитие навыков критического мышления».* – Москва: МГИМО-Университет, 2015. – 364 с.