

УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАК ДЕЙСТВЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ

Модель организации обучения предметам
естественнонаучного цикла



В. М. Кротов,

доцент кафедры общей физики
Могилевского государственного университета им. А. А. Купешова,
кандидат педагогических наук

В основе концепции построения содержания учебных предметов естественнонаучного цикла лежит системно-деятельностный подход, который предполагает формирование и развитие у учащихся, во-первых, специальных предметных (знаниевых) ориентаций (знания, умения, навыки, опыт творческой деятельности, умение самостоятельно приобретать знания и синтезировать новое знание на основе усвоенных элементов системы предметных знаний), во-вторых, системных ориентаций (способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях), создающих базис для непрерывного самообразования и предстоящей профессиональной деятельности.

Основными задачами изучения учебных предметов естественнонаучного цикла являются овладение учащимися исследовательскими умениями (проводить наблюдения, планировать, выполнять и оценивать результаты экспериментов, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания для объяснения разнообразных явлений и свойств веществ), навыками оценивания достоверности научной информации и использования предметных знаний в практической деятельности. Решению этих задач в полном объеме не способствует применение модели обучения, реализующейся через систему комбинированных уроков. Инновационная модель обучения предметам естественнонаучного цикла создана и апробируется в рамках работы республиканской инновационной площадки «Внедрение модели организации обучения как учебного исследования учащихся (предметы естественнонаучного цикла)» в СШ №5 г. Могилева, гимназии №4 г. Могилева, Лицее БГУ, гимназии г. Кировска, СШ №2 г. Чаусы (2014–2017 гг.).

В основе описываемой модели лежит идея модульного построения содержания обучения. Структурирование предметных знаний включает группирование их элементов в системы,

обладающие относительной самостоятельностью и позволяющие в рамках 5–8 уроков обеспечить выполнение учащимися заданий всех этапов познавательной деятельности. Такие системы структурных элементов предметных знаний называют **модулями** содержания обучения (учебными модулями).

Модульное построение предметных знаний позволяет:

- организовать эффективное планирование учащимися познавательной деятельности;
- четко определять эталоны усвоения предметных знаний;
- рационально использовать учебное время;
- применять современные образовательные технологии, дидактические средства обучения;
- проводить объективную оценку знаний и умений школьников;
- эффективно организовывать рефлексию познавательной деятельности учащихся [4].

В процессе внедрения инновационной модели важно соблюдение принципа самостоятельности. К выводу о необходимости организации учения как самостоятельной познавательной деятельности учащихся в свое время пришел известный психолог Л. С. Выготский. Он обосновал следующие теоретические позиции. Во-первых,

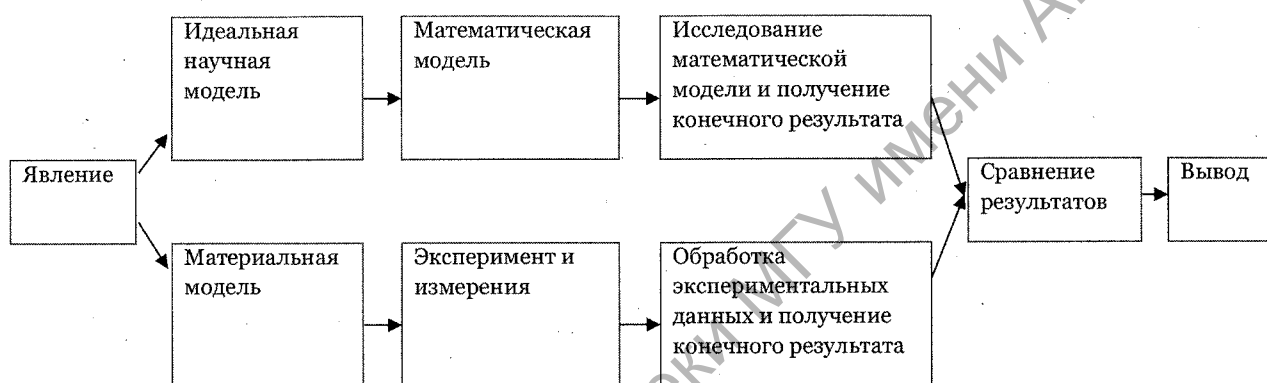
в основу образовательного процесса должна быть положена личная деятельность учащегося, и все искусство учителя сводится только к тому, чтобы направлять и регулировать эту деятельность. Во-вторых, прежде чем призвать учащегося к познавательной деятельности, необходимо его заинтересовать, установить, что он готов к этой деятельности и будет действовать сам, учителю же остается только направлять его [1].

Под самостоятельной познавательной деятельностью учащихся будем понимать такую их деятельность, при которой в специально созданной ситуации они самостоятельно:

- формулируют познавательные цели;
- описывают модель результата познавательной деятельности;

- подбирают или создают способы и средства конкретных действий;
- выполняют запланированные действия, оценивают и осознают степень достижения запланированных результатов;
- осознают причины отклонения реальных результатов познания от запланированной модели, оценивают свое эмоциональное состояние и планируют способы преодоления возникших трудностей [4].

Методы учебных исследований учащихся должны соответствовать методам научного познания базовой науки. Основным методом в естествознании является экспериментальный. Его содержание и структуру можно отразить следующей блок-схемой [4]:



Анализ приведенной схемы позволяет выделить этапы проведения учащимися учебного исследования.

1. Выявление и формулировка проблемы.
2. Формулирование целей, задач и гипотезы исследования.
3. Создание экспериментальной установки.
4. Проведение исследования, сбор данных (накопление фактов, наблюдений, доказательств).
5. Соотношение данных и умозаключений, анализ и синтез.
6. Подготовка отчета, обоснование решения проблем.
7. Выступление с сообщением.
8. Переосмысление результатов исследования в ходе ответов на вопросы, через обучение одноклассников (проверка гипотез).
9. Построение выводов, обобщений, заключений [5].

Подготовка к применению описываемой инновационной модели заключается в:

- выделении в содержании темы знаний, составляющих базу для выполнения исследовательских заданий;
- подборе исследовательских заданий, выполнение которых обеспечивает освоение учащимися учебной программы;
- подготовке необходимых приборов и принадлежностей;
- выборе ориентировочной основы деятельности учащихся с учетом уровня их обучаемости и обученности.

При тематическом планировании учебной работы содержание каждой темы программы распределяется по учебным модулям. Приведем пример тематического планирования учебного процесса в 8 классе по теме «Тепловые явления» [5].

№ модуля	Название модуля	Количество часов	Тип урока	
1	Количество теплоты	9	1.1	Вводное занятие. Планирование учащимися познавательной деятельности
			1.2	Выполнение экспериментальных заданий и подготовка презентаций
			1.3	Социализация
			1.4	Лабораторная работа
			1.5	Решение задач
			1.6	Лабораторная работа
			1.7	Решение задач

			1.8	Обобщение и систематизация знаний. Рефлексия познавательной деятельности
			1.9	Самостоятельная работа
2	Фазовые переходы	9	2.1	Вводное занятие № 1. Планирование учащимися познавательной деятельности
			2.2	Вводное занятие № 2
			2.3	Выполнение экспериментальных заданий и подготовка презентаций
			2.4	Социализация
			2.5	Решение задач
			2.6	Решение задач
			2.7	Решение задач
			2.8	Обобщение и систематизация знаний. Рефлексия познавательной деятельности
			2.9	Контрольная работа

По каждому учебному модулю этой темы учащимся предлагается выполнить в группах численностью 3–4 человека несколько экспериментальных заданий.

Модуль «Количество теплоты»

1. Исследование зависимости количества теплоты Q при нагревании тела от рода вещества.
2. Исследование зависимости количества теплоты Q при нагревании тела от массы этого тела m .
3. Исследование зависимости количества теплоты Q при нагревании тела от изменения температуры этого тела Δt .

Модуль «Фазовые переходы»

1. Исследование зависимости количества теплоты Q , необходимого для плавления вещества массой m , от рода вещества.
2. Исследование зависимости количества теплоты Q , необходимого для плавления вещества, от массы вещества.
3. Исследование зависимости между количеством теплоты при испарении вещества Q и массой вещества m .
4. Исследование зависимости между количеством теплоты при испарении вещества и родом вещества.

В качестве форм организации учебного познания можно выделить следующие **типы уроков**: вводные, уроки выполнения учебных исследований, социализации результатов исследований, применения знаний, обобщения и систематизации изученного, диагностики уровня усвоения знаний [5].

На **вводных уроках** учитель организует планирование учащимися познавательной деятельности, восприятие предметных знаний, составляющих базу для выполнения исследовательских заданий. Средствами наглядности на этом этапе могут быть логико-структурные схемы, таблицы, схемы-ромашки. Под логико-структурной схемой в данном случае понимается графическое представление многосторонних связей и отношений

между структурными элементами знаний. Логико-структурная схема представляет собой древовидную графическую классификационную схему, в которой имеются узлы и дуги, соединяющие их. В узлах записываются названия учебных элементов (УЭ), а дуги (линии) показывают иерархические связи УЭ. Расположенные в корне или вершине графического дерева УЭ называют исходными. От них расходятся дуги к производным УЭ.

На **уроках выполнения учебных исследований** учащиеся работают в подгруппах. По каждому учебному модулю учитель готовит 3–4 исследовательских задания (они не дублируют лабораторные и практические работы по учебным дисциплинам), а также конкретные рекомендации. Анализ теоретических основ выполнения учащимися учебных исследований и целей обучения в средней общеобразовательной школе позволил определить оптимальную структуру рекомендаций для учащихся: тема исследования, важная информация, цель исследования, оборудование, гипотеза исследования, план выполнения задания, вывод. Приведем **пример рекомендаций по выполнению исследовательского задания** [5].

Тема. Законы преломления света.

Важная информация. Под преломлением света понимают явление изменения направления распространения света при достижении им поверхности раздела двух сред при переходе из одной среды в другую.

При описании преломления используются такие понятия, как падающий луч, преломленный луч, угол падения и угол преломления. **Угол падения** – это угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения луча к поверхности раздела прозрачных сред. **Угол преломления** – это угол между преломленным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения луча к поверхности.

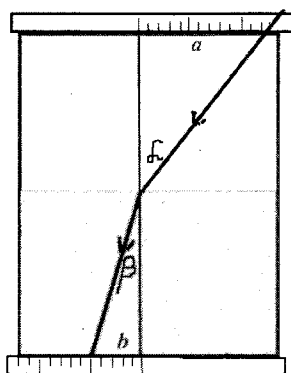
Преломление света проявляется одновременно с отражением света. Экспериментально можно установить законы преломления.

Цель исследования: _____.

Оборудование: цилиндрический прозрачный стаканчик, вода, две измерительные линейки, тонкий стержень, равный по высоте стаканчику (зубочистка), кусочек пластилина, лазерная указка как источник света.

Гипотеза (предположение о соотношении углов падения и преломления светового луча): _____.

План выполнения задания



1. Поставьте стаканчик на стол и измерьте его высоту $h = \dots$ мм. Установите стаканчик на одну из линеек.

2. На тонком стержне на расстоянии от конца, равном половине высоты стаканчика $h/2$, сделайте метку ручкой или маркером. Затем к этому концу прикрепите

кусочек пластилина и установите тонкий стержень вертикально в середине стаканчика.

3. Налейте в стаканчик воду до сделанной метки.

4. На стаканчик положите вторую линейку и прикрепите к ней пластилином тонкий стержень (стержень должен располагаться вертикально).

5. Направьте луч света от лазерной указки на поверхность воды возле метки на стержне и наблюдайте за преломленным лучом.

6. Измерьте по шкале линеек расстояние a между падающим лучом и вертикальным стержнем и расстояние b между преломленным лучом и вертикальным стержнем. Результаты измерения занесите в таблицу.

При переходе луча из воздуха в воду	Расстояние a между падающим лучом и вертикальным стержнем, мм			
	Расстояние b между преломленным лучом и вертикальным стержнем, мм			

7. Перемещая лазерный луч к оси тонкого стержня, измените угол падения (α) луча на поверхность воды. При этом изменяется и угол

преломления (β). Произведите еще два измерения по шкале линеек (для других углов падения и преломления) расстояния a между падающим лучом и вертикальным стержнем и расстояния b между преломленным лучом и вертикальным стержнем. Результаты измерения занесите в таблицу. Обратите внимание на плоскость, в которой располагаются падающий луч, преломленный луч и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча к отражающей поверхности.

Вывод (о взаимном расположении падающего луча, преломленного луча и перпендикуляра, восстановленного в точке падения луча к поверхности раздела прозрачных сред, соотношении углов падения и преломления при переходе луча из воздуха в стекло, из стекла в воздух): _____.

На уроках социализации учащиеся представляют результаты исследований с использованием презентаций, учитель подтверждает или опровергает достоверность информации, в случае необходимости дополняет или обобщает ее; организует фиксацию учащимися нового материала.

Последующие уроки (применения знаний, обобщения и систематизации изученного, диагностики уровня усвоения знаний) организуются в соответствии с их целями, которые определяются по результатам предыдущих занятий.

Применение модели организации обучения как учебного исследования учащихся по предметам естественнонаучного цикла позволяет повысить уровень обученности школьников, уровень коммуникативных и организаторских способностей, количество ребят, принявших результативное участие в исследовательской деятельности на районном и областном уровне, мотивацию учащихся к изучению учебных предметов естественнонаучного цикла. Данные мониторинга свидетельствуют о том, что большинство учеников, участников инновационной деятельности, удовлетворены организацией процесса обучения, психологически комфортно чувствуют себя на занятиях. Это говорит о создании здоровьесберегающей среды во время процесса обучения, что способствует сохранению здоровья учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский, под ред. В. В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
2. Гальперин, П. Я. Лекции по психологии: учебное пособие для студентов вузов / П. Я. Гальперин. – М.: Университет: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 399 с.
3. Зимняя, И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И. А. Зимняя. – М.: Логос, 2004. – 384 с.
4. Кротов, В. М. Теория и практика организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся при изучении физики: монография / В. М. Кротов. – Могилев: УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2011. – 286 с.
5. Кротов, В. М. Технология учебного исследования в обучении физике учащихся 8–9 классов / В. М. Кротов, С. В. Доросевич. – Могилев: УО «МГОИРО», 2014. – 102 с.