

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Как методологические знания, научный стиль мышления включает онтологические представления и понятия в их методологической функции, - входящие в естественнонаучную картину мира: о материи и ее атрибутах, о субъект-объектных отношениях, о соотношении теории и практики, об истине. Научный стиль мышления выступает как система принципов, в которую включены также и нормативы логико-методологического характера, идеал факта, идеал теории, идеал метода, научный язык. Методологические параметры научного стиля мышления и их содержание зафиксированы в предложенной Н.О. Мааткеримовым матрице [1]. В эту матрицу необходимо включить и личностно-мотивационные параметры носителя научного стиля мышления; соотношение в его познавательной деятельности образного и понятийного, эмпирического и теоретического, конкретного и абстрактного, непосредственного и опосредованного.

Формирование научного стиля мышления у учащихся требует организационно-дидактического обеспечения. Такое обеспечение включает анализ содержания образования, изучение затруднений и ошибок учащихся, учет результатов обучения, включающих и сформированность у учащихся научного стиля мышления. Данный анализ проводится на разных уровнях: на уровне деятельности учителя-предметника, на уровне преподавания данного учебного предмета в школе (анализ деятельности учителей, ведущих данным учебный предмет и входящих в методическое объединение в школе), на уровне преподавания физики в школе.

Тематическое и поурочное планирование уроков включает формирование научного стиля мышления как одну из целей обучения. Эта стратегическая цель должна быть связана с предметным содержанием урока и явным образом зафиксирована в поурочном плане, поскольку ее реализация обеспечивает решение задач и образования, и воспитания, и развития. Опыт проведения, например, повторительно-обобщающих уроков показал, что «организация учебного материала в плане формирования категориального строя мышления являются одним из вариантов практического решения проблемы соотношения обучения и развития».

Методическое объединение учителей на своих заседаниях обсуждает вопросы, связанные с раскрытием сущности научного стиля мышления, его принципов и характеристик, а также пути и методы приобщения учащихся к научному стилю мышления. Например, анализ принципов научного стиля мышления может быть раскрыт по предлагаемой схеме (см. табл. 1). Анализ того или иного принципа и методики приобщения учащихся к его нормам рассматривается на специальных заседаниях методического объединения учителей в школе или включается в ряд других обсуждаемых вопросов. В любом случае обсуждение принципов и характеристик научного стиля мышления следует считать повышением теоретического и методического уровня учителя.

Элементы деятельности по формированию научного стиля мышления

Таблица 1.

Деятельность учителя →	Обучение →	Деятельность учащихся
Выдвижение конкретной задачи формирования научного стиля мышления в данном познавательном цикле.		Осознание необходимости научного подхода к изучению предмета данного познавательного цикла.
Раскрытие параметров научного стиля мышления на конкретном физическом материале.		Осмысление параметров научного стиля мышления и его проявлений в учебном материале.
Организация учебно-познавательной		Использование предписаний научного стиля

деятельности по овладению основами научного стиля мышления.	мышления в учебно-познавательной деятельности под руководством учителя.
Анализ результатов работы по формированию научного стиля мышления учащихся.	Осознание научного стиля мышления как ценности; самостоятельное обращение к его параметрам.
Выдвижение новой конкретной задачи формирования научного стиля мышления учащихся в новом познавательном цикле.	Обобщение предметного и операционального результатов данного познавательного цикла, перенос формирующегося подхода в новый познавательный цикл.

Формирование научного стиля мышления учащихся осуществляется, главным образом, на уроке. Вместе с тем широкие возможности для такой работы в старших классах содержат лекции и семинары. Опыт организации таких относительно новых форм обучения учащихся в школе представлен в методических изданиях [2; 5].

Синтез учебных предметов в процессе формирования научного стиля мышления учащихся требует единства действий учителей-предметников, которое обеспечивается системой мер. Важнейшее место среди них отводится совместной работе учителей, ведущих предметы естественнонаучного цикла. Проводимая в школе на уровне методических объединений, эта работа координирует взаимодействие учителей не только в плане информационных, методических, временных связей. Она позволяет идейно обогатить преподавание каждого учебного предмета естественнонаучного цикла в целом за счет целенаправленного и согласованного приобщения учащихся к научному стилю мышления, вооружения их знаниями, входящими в естественнонаучную картину мира, обеспечения политехнической направленности обучения, формирования диалектического мировоззрения. Заложенная в учебных программах идея преодоления разобщенности естественнонаучных предметов получает, таким образом, конкретное воплощение в процессе формирования научного стиля мышления учащихся. Эта работа тем более необходима, поскольку еще не преодолена несогласованность между химией и физикой, биологией и химией, математикой и физикой и др., хотя в проекты программ межпредметные связи и «закладываются».

Приведем примерные темы обсуждения на методических объединениях учителей: «Отражение научного стиля мышления в содержании среднего образования», «Ознакомление учащихся с идеями дискретности и непрерывности в процессе обучения», «Приобщение учащихся к объяснению как методологическому принципу научного стиля мышления».

Конкретные формы, в которых воплощается идея формирования у учащихся целостного подхода к изучению знаний о природе, также нашли широкое применение на практике. Речь идет о комплексных семинарах и экскурсиях. Их организация и проведение планируется на цикловых методических объединениях учителей. Методика организации работы отражена в дидактической и методической литературе. Существенно новым в содержании рассматриваемых форм организации процесса обучения является непосредственный выход на методологический уровень анализа результатов познания, а также обсуждение приобщения учащихся к научному стилю мышления. Приводим примерные темы комплексных семинаров учащихся: «Статистический характер современного научного стиля мышления», «Принцип простоты – методологический принцип научного стиля мышления», «Структура познавательного цикла».

Выработанная стратегия формирования научного стиля мышления учащихся реализуется каждым учителем, главным образом, на уроке. Урок является основной, но не единственной формой организации обучения, в ходе которого у учащихся формируется стиль мышления. Организация обучения в сочетании с другими формами (семинар, экскурсия, комплексный семинар, деловые игры), в которых осуществляется целенаправленное формирование научного стиля мышления учащихся, обеспечивает

эффективное решение задач образования, воспитания, развития, содействует намеченному Кыргызской Республики сближению общего и профессионального образования.

Отбор содержания такого фундаментального компонента образования, каким является научный стиль мышления, невозможен безотносительно к методике изучения учебного материала. Однако содержание материала по отношению к методике его изучения занимает ведущее положение. Предположим, что в учебную программу включен некоторый естественнонаучный закон. Каким должно быть описание этого закона, чтобы оно удовлетворяло требования полноты? Какими должны быть содержание и объем логически избыточной информации, чтобы учащиеся усвоили логически необходимую информацию? Причем, усвоили ее так, чтобы это обеспечило наилучший в данных конкретных условиях педагогический результат при наименьших временных затратах и педагогов, и учащихся?

Эти вопросы лежат, прежде всего, в сфере дидактики, и на них в известной мере уже есть ответы (Ю.К.Бабанский, Л.Я.Зорина, И.Т.Огородников, А.М.Сохор и др). Известно, что одну и ту же совокупность знания можно упорядочить различными способами. Выбор этих способов является не узко методической задачей. По отношению к проблеме явного включения научного стиля мышления и его элементов в содержание образования это означает не только четкую фиксацию самой проблемы и обобщенного представления в учебных планах и программах научного стиля мышления, но и обеспечение конкретной связи его содержания с учебным материалом. Функции учебника - это формы фиксации содержания обучения, а также средства обучения, в котором задано взаимодействие учителя и учащегося (В.В. Краевский). Двойственность функций учебника по отношению к учащимся проявляется в том, что, с одной стороны, учебник является для подавляющей массы учащихся важнейшим источником знаний, носителем содержания образования, а с другой стороны, он призван помочь учащемуся усвоить учебный материал.

По отношению к процессу обучения «орудийный» характер учебника проявляется в том, что он выступает ориентиром «основ методической системы обучения». Поэтому, кроме развернутого содержания учебной программы, учебник включает и материал, необходимый для усвоения содержания, зафиксированного этой программой. Если содержание учебной программы воплощено, главным образом, в тексте (основном и дополнительном), то методический аппарат – в пояснительном тексте и внетекстовых компонентах - включает аппарат организации усвоения, иллюстративный материал, аппарат ориентировки.

С учетом структуры и функций учебника рассмотрим отображение в его основном тексте научного стиля мышления. При исследовании дидактических оснований учебника и логики развертывания в нем учебного материала элементы его «естественной» рубрикации используются в качестве единиц анализа. Так, глава выступает как единица содержания образования, а параграф – как единица процесса обучения (Л. Я. Зорина). Однако эти единицы оказываются непригодными для наших целей: в главе представлены все элементы содержания образования, и, следовательно, эта единица не является специфичной для представления научного стиля мышления; в параграфе же отображение всех элементов содержания образования может в том или ином параграфе отсутствовать. Кроме того, дополнительные трудности в анализе параграфа вносит содержащийся в нем аппарат усвоения.

В качестве единицы анализа основной части учебника – текста - был взят зафиксированный в нем познавательный цикл. Этот выбор определился рядом следующих соображений. Научный стиль мышления входит в структуру познавательного процесса непосредственно и опосредованно. Он оказывается включенным непосредственно в концептуальные средства познания; опосредованно же – во все другие элементы познавательного цикла: познавательную ситуацию, объект, предмет, эмпирическую область, результат, внутри организует познавательный процесс, придавая ему целостный характер.

Новые образовательные технологии предполагают высокотехнологические способы работы на уроке. Цель их использования одна: экономия времени, облегчение работы учеников на уроке, показ большого числа тренировочных примеров, словом, все то, что

поможет повысить качество, эффективность образования.

Разработанные нами на основе вышеизложенных идей поурочные разработки остальных учебных модулей и дидактические материалы к ним представлены ниже.

Содержание рабочей тетради "Физика-8", использованной в экспериментальном преподавании, состояло из следующих элементов:

1. Перечень знаний, умений, навыков.
2. Каркасные конструкции для записи опорных схем.
3. Специально отведенные места для записи смысла терминов и понятий.
4. Примеры уровневых заданий, тестов.
5. Уровневые экспериментальные задания.
6. Образцы решения задач, электрических схем.
7. Кроссворды.
8. Олимпиадные задания.

При составлении рабочей тетради следует придерживаться следующих правил: использовать схематические обозначения в виде символов, разъясняющих, что и в какой последовательности нужно делать; рассматривать и стандартные, и нетипичные задания; готовить учащихся к само- и взаимопроверке на последующих уроках; предоставить каркасные схемы для самостоятельного заполнения ОС во время урока; предусмотреть различные варианты работы на уроке (группы малого и большого состава, парная работа, индивидуальная работа); дать вариант контрольного задания.

Рассмотрим пример: содержание модуля по геометрической оптике в рабочей тетради.

Основные знания. Понятия: свет, источник света (естественный и искусственный), луч, тень, полутень, плоское зеркало, изображение предмета (действительное и мнимое), угол падения, угол отражения, угол преломления, линза, фокус, фокусное расстояние, оптическая сила, диоптрия, близорукость, дальнозоркость, аккомодация, очки.

Законы распространения света: прямолинейное распространение, отражение и преломление.

Применение основных понятий и законов в оптических приборах (перископ, фотоаппарат, очки). Глаз как оптический прибор.

Основные умения. Получать изображение предмета при помощи линзы.

Строить изображение предмета в плоском зеркале и в тонкой линзе.

Решать качественные и расчетные задачи на законы распространения света.

Определять фокусное расстояние и оптическую силу линзы.

Урок № 2, 3

Элементы знаний

А: Свет. Источники света. Распространение света.

Б: Закон отражения света. Плоское зеркало.

В: Преломление света. Линзы.

Г: Оптическая сила линзы. Способы измерения фокусного расстояния собирающей линзы.

Д: Фотоаппарат. Глаз и зрение. Очки.

Элементы умений

Группа А

- Каково значение света в жизни человека, в познании природы, в развитии наук?

- Какие 3 действия оказывает свет, попадая на тела?

Какое условие необходимо для получения четко ограниченной тени?

Группа Б

- Когда мы видим окружающие предметы?

- Почему падающий и отраженный лучи обратимы?

- Дайте характеристику изображения предмета в плоском зеркале.

Группа В

- Какие выводы получены из опытов по преломлению света?

- По какому признаку можно отличить собирающую линзу от рассеивающей?

- Можно ли определить фокусное расстояние собирающей линзы при помощи солнечных лучей?

Группа Г

- Оптическая сила какой линзы принимается за единицу?

- Чем отличаются две линзы, оптическая сила которых 2 дптр. и -2 дптр?

- Опишите два способа измерения фокусного расстояния собирающей линзы.

Группа Д

- Почему в фотоаппаратах используют короткофокусную линзу?

- Как меняется оптическая сила хрусталика при рассматривании близлежащих и удаленных предметов?

- При помощи очков мальчик получил изображение окна на стене комнаты. Какими очками он пользовался?

Урок № 4,5

Вопросы для повторения

1. Скорость света ... , чем скорость звука.

2. Падающий и отраженный лучи совпадают, если

3. Изображение предмета в плоском зеркале и в рассеивающей линзе называется ...

4. Доказательством прямолинейного распространения света является образование ...

и ...

5. В какой материальной среде свет распространяется с наибольшей в природе скоростью?

6. Высота тени от елки высотой 1 м равна 50 см, а от березы высотой 2 м -

7. Угол падения луча равен ...

8. Угол падения луча 30° . Чему равен угол отражения?

9. Собирающие линзы в середине ... , чем по краям.

10. Какая линза всегда дает только уменьшенное изображение?

11. Девочка стоит на расстоянии 1 м от зеркала. На каком расстоянии от нее находится изображение?

12. Чему равно фокусное расстояние линзы оптической силы 2 дптр?

13. Край линзы обрезали. Изменилось ли фокусное расстояние линзы?

14. Собирающую линзу погрузили в воду. Как изменилась ее оптическая сила?

Урок № 6,7

Знание физических приборов

1. Назовите главную часть большинства оптических приборов.

2. Каких двух видов бывают линзы?

3. Прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу, называется ...

4. Как называется точка, в которой сходятся лучи после преломления в линзе?

5. Как называется расстояние от оптического центра линзы до точки фокуса?

6. Какая линза собирает лучи — выпуклая или вогнутая?

7. Сколько фокусов у линзы?

8. Сколько действительных фокусов у рассеивающей линзы?

Творческое применение знаний

1. Всегда ли на поверхности озера в лунную ночь будет видна лунная дорожка?

2. Какой наименьшей высоты должно быть зеркало, чтобы человек видел себя во весь рост?

3. Сколько изображений точечного источника света получится в двух плоских зеркалах, расположенных под углом друг к другу?

4. Из стекла двух сортов выполнена слоистая линза. Какое изображение даст эта линза в случае точечного источника света, расположенного на главной оптической оси?

Такая структурная организация и расположение элементов рабочей тетради, на наш взгляд, позволят учителю варьировать очередность изучения тем, осуществлять подбор заданий по теме с учетом общеучебных знаний и умений конкретного ученика, проводить

ускоренное обучение, наполнить учебную работу школьников многообразием, развить умение учеников работать с текстовым материалом; организовать диалогическое обучение, дифференцировать обучение.

Литература:

1. Мааткеримов Н.О., Бабаев Д.Б., Аденова Б.Т. Теоретико-дидактические основания структуризации физического знания // Вестник ИГУ им. К. Тыныстанова, №18. ч. 1, 2007. – С. 239-243.
2. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика в школе. Научный метод познания и обучения. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 463 с.
3. Жуганов А.В. Творческая активность личности: содержание, пути формирования и реализация. – Л.: Наука, 1991. – 141 с.
4. Задде И.Н. Некоторые проблемы образования и культуры в контексте глобальной эволюции цивилизаций // Новые технологии в науке и образовании. – Т. 3. – Новосибирск, 1998. – 132 с.
5. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы / Под. ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.