

**УРОК В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ:
ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
ТЕХНИКИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Практическая работа
с метапредметным
КОМПОНЕНТОМ¹**

*Андрей
Хуторской,
директор
Института
образования человека,
член-корреспондент
РАО,
доктор
педагогических наук*

Метапредмет «Информатика»

Школьный курс информатики, как никакой другой, насыщен метапредметным содержанием. Нами разработан и реализован метапредметный подход к изучению информатики в начальном образовании с помощью нашего курса², а также для всех школьных возрастов и учебных предметов с помощью системы дистанционных эвристических олимпиад (www.eidos.ru/olymp/).

В качестве примера изучения метапредметной темы приведём фрагмент рабочей тетради для учащихся 3-го класса³. Описание урока дано без иллюстраций.

¹ Начало статьи опубликовано в журнале «Сельская школа» № 4, 2014 г.

² Хуторской А.В., Андрианова Г.А. Информатика и ИКТ в начальной школе: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 152 с.

³ Хуторской А.В., Андрианова Г.А. Информатика и ИКТ: рабочая тетрадь. 3 класс. М.: Бином, 2011. 176 с.

Задание 1. Обсудим вместе:

Нога и дорожный знак — есть ли между ними что-то общее?
 Число и буква — чем они похожи и чем отличаются?
 Что значит подавать знак? Как его можно подавать?
 Чем похожи слова «знак» и «значит»?
 Какие важные для себя знаки ты можешь назвать?

« ___ » « _____ » 20 __ г.

**Уроки 15–16.
Знак (число, буква, символ, пиктограмма)**

Иллюстрация: Рабочий стол компьютера.

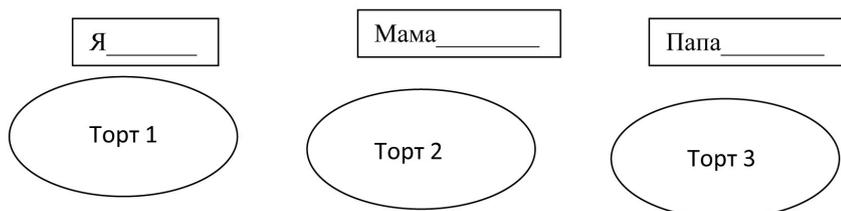
Задание 2. Моя таблица.

Заполни таблицу, вписав в неё даты следующих событий:

События	Дата: день, месяц, год
Мой день рождения	
День рождения мамы	
День рождения папы	
День рождения сестры/брата	
День рождения моего города	
День рождения Российской Федерации	12.06.1990

Дата — это календарное время какого-либо события

Задание 3. Вырежи и приклей на торты цифры, обозначающие, сколько лет тебе и твоим родителям. См. Разрезалку.



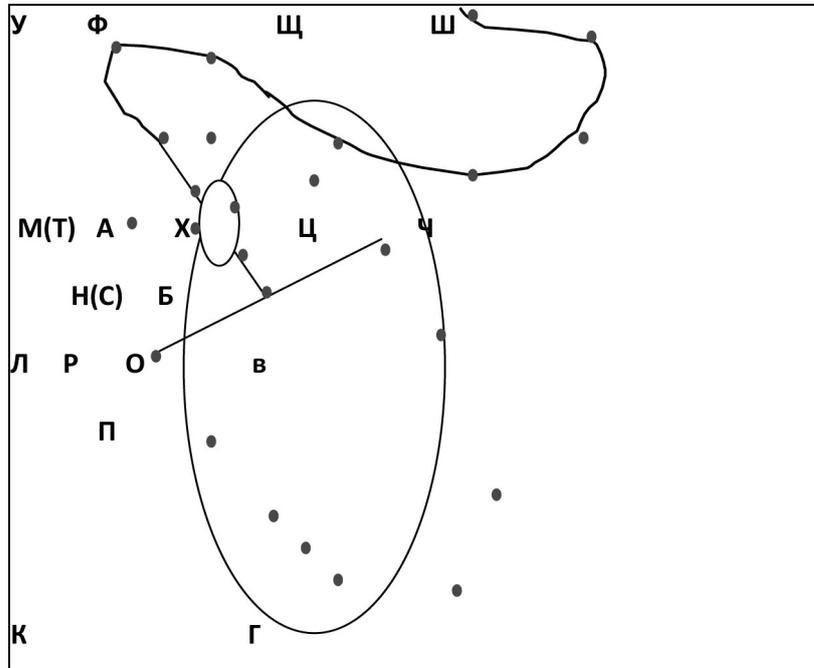
Разрезалка

Дан рисунок трёх строк цифр от 0 до 9.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Задание 4. Соедини буквы по алфавиту, и ты получишь рисунок животного, по образу которого сделано одно из устройств компьютера.

(Дан рисунок точек, у которых стоят буквы алфавита, соединив которые, ребёнок получает рисунок компьютерной мыши. Линии в тетради не рисуются, их рисует ученик.)



Задание 5. Игра. Вставь в таблицу пропущенные буквы так, чтобы мышка начала свой путь от буквы А и закончила его на букве Я. Последовательность прохождения букв должна быть такой, как в русском алфавите.

Название лабиринта: _____ (придумай сам(а)).

О	Н			И	З	
		Л	К			Ё
			А Рис. мыши			Е
С				В	Г	
	У		Щ			
		Х		Ы	Ю	Я Рис. КОМП.МЫШИ
			Ч	Ь		

Теперь проведи ручкой или карандашом путь мышки от А до Я. Как ты думаешь, этот путь получился одинаковым у всех твоих одноклассников? Почему?

Знак можно обозначить числом, буквой, даже жестом. А ещё — бывают символы и пиктограммы.

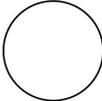
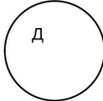
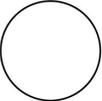
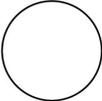
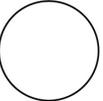
Символ — условное обозначение какого-нибудь понятия, действия или идеи. Например, голубь — символ мира.

Задание 6. Давай порисуем. Придумай и нарисуй символ для обозначения названий школьных предметов.

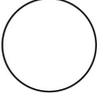
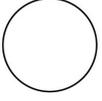
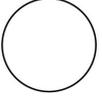
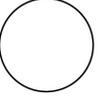
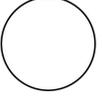
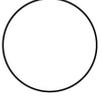
- | | |
|-------------------|------------------|
| Музыка — | Информатика — |
| Русский язык — | Труд — |
| Чтение — | Рисование — |
| Математика — | Физкультура — |
| Английский язык — | Естествознание — |

Пиктограмма — условный знак-рисунок, обозначающий предмет, событие или действие.

Задание 7. Напиши под каждой пиктограммой, что она обозначает.

				
рис. перехода	рис. входа	рис. кр. креста	рис. выхода	рис. телефона
_____	_____	_____	_____	_____

Задание 8. Придумай и нарисуй пиктограммы для обозначения:

себя:	своей семьи:	класса:	школы:	страны:	мира:
					

Задание 9. Знакомимся с компьютером

Рабочий стол компьютера

Информашка: А ты знаешь, что в компьютере тоже есть рабочий стол — на экране монитора? На этом рабочем столе есть пиктограммы, которые обозначают папки с бумагами, телефон, инструменты для рисования и даже корзину для мусора.

Начало работы

Проверь рабочее место, в котором стоит компьютер: помещение должно быть проветрено, пол и стены чистые, на столе — порядок.

Включи компьютер с разрешения взрослого.

Рабочий стол компьютера

- Подожди, пока компьютер загрузится, и на экране монитора появится неизменяющееся изображение - рабочий стол компьютера.
- Посмотри, какие значки есть на рабочем столе. Какие пиктограммы тебя заинтересовали?

(Дан рисунок рабочего стола компьютера с пиктограммами.)

Как выделить пиктограмму «Мои документы»

- Положи ладонь на мышку так, чтобы указательный и средний пальцы находились на левой и правой клавишах соответственно.
- Двигая мышкой по коврику, наведи указатель мыши — стрелку на значок «Мои документы» и щёлкни по нему один раз левой клавишей мыши — пиктограмма и надпись под ней изменят изображение — станут темнее. Это означает, что с ней можно работать. Например, пиктограмму можно подвинуть, т.е. переместить.

Указатель мыши — это стрелка на экране монитора, которой ты управляешь с помощью мышки.

Как переместить пиктограмму «Мои документы»

- Нажми левую клавишу мыши и, не отпуская кнопку, тащи значок «Мои документы» в правую сторону, вниз, влево, на место — перемести пиктограмму.
- Отпусти левую клавишу мыши — подними палец вверх.

Как снять выделение пиктограммы «Мои документы»

- Перемести указатель мыши — стрелку в любое свободное место рабочего стола и щёлкни там левой клавишей мыши — пиктограмма «Мои документы» и надпись под ней примут прежний вид.

Потренируйся

Выдели другие пиктограммы на столе. Щёлкай по каждой из них клавишей мыши только **один раз**.

Можно выделить сразу несколько пиктограмм на рабочем столе. Для этого установи стрелку в любом месте рабочего стола, нажми на левую клавишу мыши и, оставляя её нажатой, перемести в сторону пиктограмм. Контурный прямоугольник захватит эти пиктограммы, и они окажутся выделенными.

Как открыть папку с пиктограммой «Мои документы»

Щёлкни левой клавишей мыши два раза (быстро) на пиктограмме «Мои документы», должно открыться прямоугольное окно (папка), в которой будут видны другие пиктограммы.

Как закрыть папку с пиктограммой «Мои документы»

Щёлкни левой клавишей мыши по маленькому квадратику  в правом верхнем углу.

Потренируйся

Проделай те же операции с пиктограммами «Мой компьютер» и «Корзина».

Завершение работы

Выключи компьютер с помощью взрослого.
 Выполни гимнастику для глаз. См. Приложение.

Задание 10. Придумай своё расположение пиктограмм на рабочем столе компьютера. Для этого ты можешь поместить значки в верхней части экрана, в середине, по диагонали, внизу, где ещё? Нарисуй своё расположение значков на Рабочем столе в тетради.

Рабочий стол

Итоги урока

Настя: Сегодня мне удалось так много сделать на уроке! Вспомнила и написала даты рождения своих родных, сколько им лет, повторила алфавит.

Я и сама придумала очень многое! И свой лабиринт, и символы, и пиктограммы. Только как разобраться, для чего нужны символы, а для чего пиктограммы?

Информашка: Пиктограммы нужны в нашей повседневной жизни. С помощью этих рисунков ты, не тратя время на чтение, сразу понимаешь, что здесь находится вход в помещение, а там — выход.

Символ — вещь посложнее. Он может кратко выражать любой смысл предмета и явления. Например, общепринятый символ любви — сердце. Но каждый из нас может придумать свой символ любви.

Кот Макс: Изучая своё генеалогическое дерево, мрррр, то есть историю своей родословной, я узнал, что в древнем Египте кошка была символом любви и плодородия, а в Индии — символом материнства.

Информашка: Самое интересное, что на уроках информатики символами называются все знакомые вам знаки — буквы, цифры, точки, тире, апострофы, восклицательные и вопросительные знаки, тире, кавычки и даже пробел.

В информатике СИМВОЛ — это любой знак

Мои итоги. Поставь себе отметку за выполнение заданий урока 8 по числовой (десятибалльной) и буквенной шкалам оценки.

Числовая шкала оценки:	Буквенная шкала оценки:
Десятибалльная: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	А — отлично Б — хорошо В — средний результат Г — результат ниже среднего Д — плохой результат

Посмотри, как оценила себя Настя.

Настя:

Задания	Числ. шкала	Букв. шкала
1	8	Б
2	9	А
3	9	А
4	6	В
5	8	Б
6	10	А
7	7	Б
8	9	А
9	5	В
10	7	Б

Моя оценка:

Задания	Числ. шкала	Букв. шкала
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Метапредмет «Культура»

В качестве иллюстрации учебного метапредмета «Культура» приведу описание трёх проведённых мною занятий. Это не конспекты уроков, а скорее, учительские заметки о происходящем.

Тема занятий: «Земля былинная», 5 класс.

Фундаментальный образовательный объект: Земля.

Урок 1. Моя Земля

Изучается реальный объект — настоящая земля.

Чтобы почувствовать суть Земли, идём на соседнее поле за настоящей землёй. Каждый ученик возвращается в класс с горстью земли. Внимательно изучаем состав земли, находим в ней корешки, камешки, перерной, различную живность. Дети самостоятельно описывают в тетрадах цвет земли, её запахи, другие физические свойства. Обсуждаем вопросы, возникшие ранее о земле. Делаем зарисовки.

Предлагаю ученикам применить на выбор один из способов изучения земли: естественнонаучное описание обнаруженных в земле фактов или образное сочинение о том, на что похожа моя земля, что она мне говорит, о чём ведаёт.

Попутно звучат вопросы: что мы понимаем под землёй? в чём суть Земли для человека, народа, его культуры? Вспоминаются знакомые всем понятия: родная земля, земля предков, священная земля, земляк и чужеземец, земляне, припасть к земле, предать земле, земной поклон, Мать–земля, сыра–земля. Иисус Христос: «Вы — соль земли» (Мат. 5:13).

В конце занятия ученики зачитывают свои естественнонаучные или гуманитарные сочинения. Темы: «В чём суть Земли?», «Мать–земля», «Священная земля», «Соль земли».

Рефлексия деятельности обнаруживает многообразие чувств и способов действий учеников, помогающих им осознать смысл Земли.

Урок 2. Земля Ильи Муромца

С огромным и непременным интересом слушают ребята былины о богатырях Земли Русской. Но более полный эффект достигается благодаря специально выстраиваемым образовательным ситуациям.

Основные задачи урока: «включить» детей в чувственно-образное восприятие и действие народной культуры; создать условия для непосредственного участия в сопереживании былинным персонажам как выразителям (метапредметной) сути земли Русской.

Читаю былинку «Илья Муромец». Ребята очень внимательно вслушиваются в стиль текста, подмечают старинные слова, своеобразные обороты. Внутреннее восприятие текста находит внешний выход.

Предлагаю ученикам вопросы: Почему и зачем, отправляясь в дальние странствия на бесстрашные подвиги, Илья Муромец взял с собой горсть земли? Мог ли Илья о чём-то поговорить со своей землёй, спросить у неё совета? Какие заветы дала бы ему земля?

Ученикам предлагается написать в былинном стиле свой текст «Разговор Ильи Муромца с землёй». Через 10–15 минут зачитываем и обсуждаем сочинения. Так дети не только усваивают способы сочинительства былин, но и постигают связь человека с землёй.

Урок 3. Земля Святогора

Зачитываю былинку о другом русском богатыре — Святогоре. Былина не дочитывается до конца, и ребятам предлагается высказать свои версии развития событий. Ученикам приходится применять те закономерности построения былин, которые были обнаружены ими ранее.

Далее следует выяснение особенностей двух богатырей и их земель. Обсуждаем вопросы: в чём сходство и отличие Ильи Муромца и Святогора? Чем отличается земля Ильи от земли Святогора?

Следующие вопросы более сложные: могли ли встретиться Илья Муромец и Святогор? А могли ли не встретиться? После короткого обсуждения большинство детей склоняется к мысли, что такие два могучих богатыря на одной земле не могли не встретиться. А какой могла бы быть их встреча? Что должно было при этом произойти?

Предлагаю ученикам сочинить свой былинный текст на тему «Встреча Ильи Муромца со Святогором». Детские «былины» зачитываются ими и обсуждаются.

Вот пример детского сочинения:

«Напало на землю большое чудовище. Больше ростом всех богатырей и больше весом. Стало оно грабить Землю Русскую. Стали люди просить Святогора защитить их.

В это же время жил Илья Муромец — сильный богатырь. Пришли люди и к нему тоже (из другого селения), стали просить убить чудовище.

В одной стороне славился Илья Муромец, а в другой — богатырь Святогор. И оба мечтали встретиться, но не могли. Вот почему пришли люди к двум богатырям. Святогор был ближе к чудовищу и первым пошёл на него. Стали они бороться. Силы у Святогора были на исходе, но тут подоспел Илья Муромец и помог Святогору. Так они победили чудовище, и сбылась их мечта».

После зачитывания и обсуждения ученических версий встречи богатырей спрашиваю: «А хотите, я прочитаю народную былинку с таким же названием?» Конечно же, ученикам интересно услышать про то, про что они только что писали сами! Неописуемая радость возникает у детей тогда, когда они встречаются в культурно-историческом источнике то, до чего дошли сами. Сравнение и сопоставление различных текстов — ученического и народного — порождает особое культурно-историческое образовательное пространство, в котором вырастает сугубо личное знание и понимание детьми особенностей культуры народа, его истории. Ребёнок не изучает культуру, а проживает её, приобщается к своим истокам.

Перечислю этапы реализованной на уроках образовательной ситуации:

- 1) создание условий для мотивированной деятельности детей (изучение земли, чтение былинки, к которой у них уже есть интерес);
- 2) устная проработка ключевых проблем, отражённых в тексте;
- 3) выполнение эвристического задания открытого типа (т.е. без заданного результата), в котором возвращается личное знание и понимание детей;
- 4) сопоставление и обсуждение разных «продуктов» ученической деятельности на одну и ту же тему;
- 5) повтор всех перечисленных этапов, но уже в другой теме (Святогор);
- 6) сопоставление результатов деятельности учеников в более широком варианте — на уровне двух тем (Илья Муромец и Святогор);
- 7) выполнение детьми открытого задания (встреча Ильи и Святогора);
- 8) сравнение ученических текстов с первоисточником.

Каких же результатов позволяет достичь такой подход к обучению? У детей развивается умение ориентироваться в тексте, способность видеть законы его построения, они овладевают навыками собственного сочинительства, познают культурно-исторические аналоги своим сочинениям, способность сравнения и сопоставления разных позиций в одной области литературной деятельности.

Урок 4. Красота Земли

Этот урок посвящён художественному способу постижения метапредметной сути земли.

Спрашиваю у детей: «Какие формы имеет Земля Ильи Муромца? Покажите движениями рук в воздухе». Дети отвечают, что это небольшие возвышенности. Показываю иллюстрации с равнинными полями и холмами. Формы Земли-матушки очевидны. Рассматриваем репродукцию картины О.Кандаурова «Русь. Гимн первый».

Затем переходим к линиям Земли Святогора — к линиям гор. Ученики руками показывают острые горные формы. Показываю репродукции картин Н.Рериха, которые похожи на движения рук учеников.

Прошу ребят нарисовать в тетрадях Землю Ильи Муромца и Землю Святогора. Формы земли ученики обводят по несколько раз, чтобы лучше прочувствовать их.

Располагают названные земли на рисунке все по-разному. Кто-то рисует их слева и справа, у кого-то горы высятся за равниной. Спрашиваю: «Что происходит или должно произойти на стыке этих двух земель? Придумайте и нарисуйте». Ребята рисуют реку, пропасть, мост, костёр, восходящее Солнце. Кто-то рисует свою версию встречи богатырей, кто-то вспоминает, что Святогор передал Илье перед смертью меч.

Достигнутые при рисовании результаты пробуем применить при созерцании культурных аналогов — художественных картин. Стараемся увидеть и почувствовать Землю в картинах В.М. Васнецова «Богатыри», А.Г. Венецианова «На пашне. Весна», В.Д. Поленова «Московский дворик», А.К. Саврасова «Просёлок», И.И. Левитана «Март», А.А. Иванова «Явление Христа народу», М.В. Нестерова «Видение отроку Варфоломею».

Выясняем, как показана земля в картине, какова её роль. Много или мало земли на холсте? Мёртвая она или живая? Каковы её формы и цвет?

Неожиданно в картине А.А. Иванова узнаём тот же сюжет, который рисовали сами. У нас был Святогор, встречающийся с Муромцем и передающий ему меч. А здесь Христос сходит с гор к людям. Что же передаёт он им? Вновь возникает ситуация, в которой каждый ученик достигает личного понимания и одновременно усваивает культурные общечеловеческие основы.

Итак, в результате серии занятий ученики получают следующие **метапредметные образовательные результаты**:

- Чувственно-смысловые ощущения личной связи с землёй как физическим и духовным объектом.
- Индивидуальный образ «Моя земля», выраженный каждым учеником в словесной, графической или иной форме.
- Сформулированное каждым учеником понятие «Земля».
- Определение связей между землёй как объектом природы и объектом культуры.
- Понимание способов влияния земли на действия и поступки людей.
- Составленный диалог между «землями» Ильи Муромца и Святогора.
- Понятия своей земли, чужой земли, разных земель, единства земли.

Оценка ученических результатов происходит по созданным ими образовательным продуктам: исследованиям, сочинениям, суждениям, рисункам.

Метапредмет «Мироведение»

Как устроен мир? Какова связь природы и культуры? Что такое пространство и время? Подобные вопросы составляют основу разработанного нами учебного метапредмета «Мироведение» — интегрированного курса, в котором предлагается особый тип образования, соединяющий гуманитарные и естественнонаучные способы познания⁴. Основные темы курса — «Происхождение мира», «Стихии мира», «Царства природы» — могут быть рассмотрены как в начальной, так и в средней школе.

Курс «Мироведение» включается в учебный план школы в качестве отдельного элективного курса по выбору, факультатива, творческой разновозрастной лаборатории, а также — в форме метапредметных тем при

⁴ Хуторской А.В. «Стихии мира» в экспериментальном метапредмете «Мироведение» // Частная школа. 1992. № 2. С. 18–29.

изучении физики, биологии, географии, литературы, истории. Курс предназначен, в первую очередь, для учеников, проявляющих склонность к личностному познанию мира, к философским проблемам бытия.

Главные особенности курса «Мироведение»

1. Эвристическая ориентация. С помощью системы вопросов и заданий ученики осуществляют собственное познание первооснов бытия. Достижимые ими личные познавательные результаты предваряют знакомство с известными науке или учителю. Вопросы и задания в пособии, как правило, предшествуют такому материалу. Ученики знакомятся с культурно-историческими аналогами после собственных гипотез, сочинений, рисунков.

2. Интеграция содержания познания. Проникновение в глубины природы и культуры имеет некие устремлённости, сходящиеся в перспективе. Например, размышляя о времени как об исторической категории, физическом понятии или религиозном символе, ученик постигает единый первосмысл времени, его синтетическую сущность. В таком подходе заложена метапредметная особенность курса «Мироведение».

3. Интеграция способов познания. Не только естественнонаучные, но и гуманитарные, эмоционально-образные, а также метафизические способы познания применяют ученики при исследовании одного и того же объекта. Разнонаучные способы обучения, применяемые в одном предмете, расширяют границы познаваемого, формируют пространственный стиль мышления и чувствования.

Мироведение предполагает не столько изучение, сколько проживание учениками явлений природы и культуры в собственном творчестве. Вглядываясь, вчувствываясь и вдумываясь в свечу, в стихии мира, в царства природы, ученик своим внутренним миром познаёт внешний, проникает в него. Общение человека с миром, вселение в него — таковы устремления данного курса.

Вопросы учащимся по курсу «Мироведение»⁵

Раздел «Царства природы».

Тема «Камни».

1. Что мы знаем о камнях? Где они встречаются? Что собой представляют? Что нас связывает с камнями?
2. Что вы знаете о следующих понятиях: каменный век, каменные деньги, каменные пирамиды, древние каменные обсерватории, каменный мешок, могильный камень, белокаменные палаты?
3. Какую роль играют камни в культуре людей? Что вы знаете о таких персонажах и понятиях, как медуза Горгона, Сизифов камень, камень на распутье, камень преткновения, Каменный цветок, драгоценный камень, японский сад камней?

⁵ Хуторской А.В. Мироведение: Эвристическое пособие для учеников 5–9 классов. Ногинск, 1995. С. 59–61.

4. Почему, говоря о людях, упоминают камни: камень на сердце, каменное лицо, камень за пазухой, камень с плеч? Вспомните ситуации из своей жизни, в которых можно было бы употребить эти выражения.
5. Соберите небольшую коллекцию из различных камней, найденных в поле, на реке, на море.
6. Выберите, не глядя, один камень из нескольких. Одним лишь ощупыванием изучите формы камня и расскажите, что вы узнали о нём. Исследуйте запах камня.
7. Рассмотрите, на что похож ваш камень. Задание: увидеть в формах камня как можно больше разных образов и записать их. Сочините сказку о вашем образе.
8. Тщательно перерисуйте свой камень в тетрадь. Возможны разные проекции. Задача — как можно точнее передать все формы камня.
9. Каков характер вашего камня? Как он звучит? Какие человеческие черты присущи этому камню и почему? Что у вас общего с этим камнем?
10. Вычлените наиболее характерные линии и цвета камня. Используя закон подобия, нарисуйте такую скалу или гору, какую мог бы быть ваш камень, если его сильно увеличить.
11. Попытайтесь ответить на вопрос о происхождении камня, о его судьбе.
12. Найдите своему камню друга или подругу из тех камней, которые лежат на столе. Обоснуйте свой выбор.
13. Придумайте рассказ о своём камне. Напишите его от имени самого камня.
14. Положите перед собою наиболее понравившийся вам камень. Сядьте поудобнее и попытайтесь смотреть на него так, как будто вы мысленно разговариваете с ним. Пусть ваше познание камня будет общением с ним. Разглядите его как бы изнутри, опишите, что вы там видите. Осмотрите его внешние формы и попробуйте представить, как этот камень мог бы быть достроен до больших размеров, «вырастите» его в своём воображении.
15. Задайте мысленно вопросы камню и попробуйте услышать его ответы.
16. Почувствуйте, что мог бы спросить камень у вас. Ответьте ему.
17. Мысленно придайте своему камню разные масштабы: песчинка–булыжник–валун–скала–гора–материк–планета. Возьмите камень и представьте его во всех этих масштабах. Запомните свои чувства и ощущения, когда вам удалось увидеть камень в том или ином масштабе.
18. Есть ли закономерности у всех камней? Каким мог бы быть первый в мире камень — пракамень? Нарисуйте и опишите его.
19. Применимы ли к камням понятия «рождение», «жизнь», «старение», «смерть»? Обоснуйте свой ответ.
20. Прodelайте упражнение «вживания» в камень. Ощутите себя им. Почувствуйте его плотность, тяжесть, сконцентрированную веками мудрость. Напишите рассказ от имени камня.

Метапредметные темы курса физики

Наиболее общие фундаментальные понятия и категории (метазнания) также являются фундаментальными образовательными объектами, поскольку благодаря глубинному смыслу принадлежат как реальному, так

и идеальному миру. Например, фундаментальные константы отражают взаимодействия в физическом реальном мире и одновременно обозначают смысл законов и теорий в идеальном мире изучаемых знаний. Фундаментальные константы — элемент метапредметного содержания. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Фундаментальные постоянные — скорость света в вакууме, постоянная Планка, элементарный заряд, гравитационная постоянная и др. — определяют зависимость величин в физических законах, входят в структуру фундаментальных теорий, отражают основное содержание картины мира и основных этапов её изменения. С открытием фундаментальных констант связано проведение фундаментальных экспериментов, решение важнейших научных проблем.

Сам стиль научного мышления менялся с введением фундаментальных постоянных: постоянная Планка стала символом дискретности природы; установление предельности скорости света в вакууме сопровождалось созданием теории относительности Эйнштейна; проблемы измерения гравитационной постоянной оказали и оказывают существенное влияние на построение космологических теорий.

Одновременно фундаментальные константы отражают реальные природные процессы — распространение света, гравитацию, дискретность излучения и др. По мнению философов и физиков, в реальном мире фундаментальным постоянным соответствуют некие константные сущности достаточно высокого ранга, играющие основополагающую роль в устройстве мироздания.

Таким образом, фундаментальные постоянные служат основой изучения как реального мира, так и системы человеческих знаний о нём. Это обуславливает необходимость их выделения в курсе физики как фундаментальных образовательных объектов. Данный вывод не столь очевиден для традиционного обучения. В содержании школьного курса физики фундаментальным константам часто отводится роль коэффициента пропорциональности в формулах физических законов наряду с частными константами, т.е. фундаментальные основополагающие понятия уравниваются с нефундаментальными величинами. Между тем фундаментальные константы играют в познании более важную роль, чем законы и теории, в которые они входят; теории меняются, а константы всегда входят в них.

Анализ структурных основ физической науки позволил нам обнаружить метапредметную сущность мировых констант и разработать единый подход к их изучению. В проведенном нами исследовании выяснилось, что фундаментальные константы — метапредметные объекты, поскольку они лежат в истоках самых разных наук: математики (число π , основание натурального логарифма e , мнимая единица i), астрономии (постоянная Хаббла H , гравитационная постоянная G и др.), химии, физики, географии, искусстве (золотое сечение), философии (единство постоянного и изменяемого). На основании анализа роли этих констант нами была введена новая метапредметная составляющая естественно-математических учебных дисциплин⁶.

⁶ Хуторской А.В. Единый подход к изучению фундаментальных физических постоянных // Физика в школе. 1986. №2. С. 30–37.

Предложенная методика изучения мировых констант как фундаментальных образовательных объектов предусматривает следующие виды деятельности: разработка способов измерения фундаментальных постоянных, построение теоретических конструкций с использованием констант, написание сочинений о предполагаемых изменениях в мире из-за возможного изменения констант, разработка теоретических схем взаимосвязей констант с другими объектами.

Кроме фундаментальных констант, в общеобразовательных предметах существуют и другие «узловые точки».

Метапредмет «Естествознание»

Образовательная область «Естествознания» имеет в школьном обучении воплощение как в качестве отдельных предметов (физика, химия, география, биология), так и в виде интегративных метапредметных тем. Метапредметные формы представления этой области наиболее эффективны для начальной школы, 5–7-х классов и для 10–11-х классов, особенно гуманитарного профиля.

Не все имеющиеся сегодня курсы естествознания базируются на метапредметных основах. Во многих таких курсах происходит механическое соединение материала, принадлежащего разным наукам, а не фиксация их единых первооснов. В нашем опыте исследований и практического воплощения имеется именно метапредметный курс естествознания, базирующийся на фундаментальных объектах и метапредметной деятельности учащихся по их освоению⁴.

Приведём фрагмент занятий по данному курсу.

Курс «Естествознание», 10-й класс.

Форма занятий: «погружение».

Количество занятий: 6 спаренных 35-минутных уроков.

Цели «погружения»:

- опираясь на имеющиеся знания и опыт школьников, помочь им составить целостный образ природы, построить собственную картину естественного мира;
- рассмотреть с учениками устройство природы, взаимосвязь её элементов, а также основные этапы её эволюции;
- ввести учеников в методологию естественнонаучного познания (познакомить с методами изучения природы).

В «погружении» участвуют учителя разных естественных предметов: физики, биологии, географии, химии. Предполагается, что во время «погружения» ученики вместе с учителями осознают родство естественнонаучных предметов, к отдельному изучению которых приступят уже после «погружения».

Всё погружение состояло из 6 спаренных 35-минутных уроков: «круглый стол» на тему «Что такое природа?», три пары групповых занятий (каждую группу учеников вёл один из учителей-предметников),

⁴ Хуторской А.В. Как я понимаю и веду курс естествознания // Биология в школе. 1990. № 5. С. 27–33.

итоговая конференция с выступлениями групп, письменный зачёт и анализ погружения. Рассмотрим наиболее характерные эпизоды начального занятия.

Метапредметное занятие в форме «Круглый стол»

Цель занятия состояла в том, чтобы «включить» детей в обсуждение сущности природы, выявление её свойств, обобщение представлений о ней.

Столы для занятия расположили кругом. Посередине поставили символы природы — живые цветы, огромный камень, глобус. Учителя не обособились, а сели впеременку с учениками. Ведущий «круглого стола» менялся, всякий раз это был один из учителей.

Первый вопрос к ребятам: «Как вы думаете, что свело нас вместе, учителей разных предметов и учеников?» После кратких реплик ведущий обозначает вопросы для обсуждения на «круглом столе» (они заодно записаны на закрытой створками доске):

- Что есть природа?
- Едина она или многообразна?
- Всё ли связано в природе?
- Как говорить с природой?

По каждому из этих вопросов учителя заблаговременно подготовили интересные факты, опыты, проблемные вопросы.

На вопрос: «Что же можно считать природой?» ребята перечисляют разные её объекты: растения, животных, человека. Выясняется, что природа бывает неживая: земля, воздух, вода. «А вот дом, который построил человек, или автомобиль — это природа?» Тут мнения учеников, как и следовало ожидать, разделились:

— Дом не является природой, так как его создал человек, а не природа, — заявляет один ученик.

— Но муравьи тоже строят дом — муравейник, — возражает один из учителей, — никто же не скажет, что это не природный объект.

— Муравьи — это не люди, они сами и есть природа, — продолжают дискуссию ребята.

— А человек разве не природа? — тут же находят новые аргументы.

В спор вступает всё большее число учащихся.

— То, что сделано руками человека, не относится к природе.

— А как же быть, если человек посадил дерево и оно выросло? Чем это дерево отличается от того, которое само выросло в лесу?

— Но он же взял для этого семена из настоящей природы.

— Тогда точно так же он брал из природы и глину для кирпичей, из которых построил дом, то есть дом — природа.

— Или ещё пример. Дым от костра, зажжённого человеком, не может быть природой, по-вашему? А чем этот дым отличается от дыма дерева, загоревшегося из-за молнии?

В результате дискуссии обозначаются два вида понимания природы:

- 1) природа — это всё, что существует вокруг, весь мир;
- 2) природа — это всё, что не есть творение рук человеческих.

Ведущий предлагает считать приемлемыми оба варианта, имея в виду, что изготовленное руками человека — природа особого рода. Такой ответ удовлетворяет не всех ребят. Стереотипная установка «А как же правильно?» мешает понять, что бывают одновременно возможными две разные точки зрения на один вопрос, и каждая, по-своему, правильна. Между тем, в качестве образовательных продуктов приняты оба варианта.

Ведущий учитель продолжает разговор: «Очевидно, что природа многообразна. А вот в чем её единство? И есть ли оно? Что общего у растений и животных? Или у воробья и камня? Как объяснить, что на одной и той же Земле есть разный климат?» в ходе обсуждения вопросов выясняется единство природы, несмотря на различные её формы и проявления. В то же время общим для всего живого ребята называют: клеточное строение, обмен веществ, размножение.

Ученики считают, что живую и неживую природу объединяет их общее строение, но уже на уровне молекул, атомов. Ученики говорят, что летящий воробей и падающий камень движутся, притягиваются к Земле, обладают определённой энергией. Непрерывное движение, эволюция присущи любому природному объекту.

Следующий этап «круглого стола» начинается с четверостишья Ф.И. Тютчева:

Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик —
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык.

— Что за язык у природы? Как с ней можно разговаривать? И зачем нам это делать?

Обсуждая эти вопросы, учащиеся приходят к выводу, что с природой нужно уметь разговаривать, познавать её, брать на вооружение её законы, жить с ней в гармонии. Помогают человеку в общении с природой наблюдения и опыт, гипотезы и закономерности, научные теории и сами науки.

— Задавать вопрос природе надо на её языке, — говорит учитель. — Попробуем сделать это с помощью опыта. Бросим кристаллик марганцовки в маленький стаканчик с водой (раздаются всем ученикам). Пронаблюдаем происходящее явление и дадим ему объяснение. Этот опыт многим из нас знаком, но сейчас это не просто опыт, это разговор с природой. Спрашивайте у неё, познавайте таинство происходящего явления. Выдвигайте своё предположение, обосновывайте гипотезу, делайте вывод. Попробуйте обобщить свой вывод для всей природы.

В заключение коллективного опыта говорится, что молекулярная гипотеза — великое достижение человеческого ума, позволившее соединить разные явления природы в единую картину. Но молекулярная картина мира — не единственная картина. Вопрос о том, как устроен мир в целом, волновал ещё древних учёных. Они видели мир более целостно (вводятся культурно-исторические аналоги). Например, Фалес Милетский представлял мир глубокой тарелкой, плавающей вверх дном в мировых водах. Его ученик Анаксимандр предполагал, что в небе существу-

ет нечто вроде круглых шин, начинённых огнём, и это огонь прорывает-ся из них в виде светящихся звёзд. Наша же Земля, по его мнению, имеет форму цилиндра. Существовали и другие картины мира, где плоская Земля покоилась, например, на трёх слонах. Несмотря на различия своих картин мира, многие древние учёные в качестве первоосновы природы брали знаменитые 4 стихии: воду, огонь, воздух и землю. Из них строилось всё многообразие природы.

А как мы понимаем природу, современные люди? Что является для нас основой её строения? Попробуем на листе бумаги лаконично изобразить свою модель мира, нарисовать собственную картину природы. Для этого можно использовать не только рисунки, но и символы, ключевые понятия, различные связи между ними. Главное, чтобы картина охватывала всю природу, имела под собой общую идею и была лаконичной.

Выполняя это задание (около 10 минут), учащиеся через собственную деятельность постигают главную цель естествознания: сведение многообразных знаний о мире в единую картину. Этой задаче, по сути, было подчинено всё погружение в естествознание. На этом и последующих занятиях учащимся приходилось "объять необъятное", заполняя его всё новыми и новыми элементами, отыскивая связи между ними.

Анализ более чем 80-ти ученических картин мира показал, что более половины из ребят связывают природу только с атрибутом Земли (реки, леса, животные, загородные места и т.п.). Четверть учеников видят природу шире — в космическом масштабе (Солнце, звёзды, планеты, Земля с её особенностями и т.п.). В качестве отдельных элементов природы чаще всего изображалось Солнце (42 раза) и Земля (26 раз). Человека в картину природы включили лишь 19 учеников, то есть пятая часть ребят.

Коллективный анализ полученных картин природы был проведён в начале следующего занятия. На нём же началась работа учащихся по группам.

В завершение обзора учебных метапредметов хочу обнадёжить тех педагогов, которым предстоит разрабатывать и вести занятия для достижения учениками метапредметных образовательных результатов. Хотя это непростое и трудоёмкое дело, но весьма интересное, если им заниматься по желанию. Наш Институт образования человека (www.ioch.ru) всегда готов помочь освоить метапредметный подход инициативным учителям и школам. Мы проводим очные конференции в Москве, дистанционные курсы, выездные семинары, интернет-педсоветы для удалённых школ по различным инновациям, в числе которых системно-деятельностный и метапредметный подход, эвристическое и компетентностное обучение. Звоните по телефону 8 (495) 941-61-41, обращайтесь по e-mail: info@eidos.ru. Мы постараемся вам помочь.