

## **Интеграция как средство реализации метапредметного подхода в преподавании географии и математики.**

*Николаева Л.П.-учитель математики, Ильина Н.И- учитель географии.*

Для нашего времени характерна интеграция наук, стремление получить как можно более точное представление об общей картине мира. Эти идеи находят отражение в концепции современного школьного образования. Но решить такую задачу невозможно в рамках одного учебного предмета. Поэтому в теории и практике обучения наблюдается тенденция к интеграции учебных дисциплин (интегрированные курсы, интегрированные уроки), которая позволяет учащимся достигать межпредметных обобщений и приближаться к пониманию общей картины мира. Интеграция ориентирована на подготовку выпускника к жизни в современном обществе, к достойному выбору собственной жизненной и профессиональной позиции; способствует развитию креативности, коммуникативных способностей.

Метапредметный подход – это подход, согласно которого на основе очень хорошего знания своего предмета, педагог способен пересобрать учебный материал и заново интерпретировать его с точки зрения деятельностных единиц содержания. Метапредметный подход помогает избежать опасностей узкопредметной специализации, он не предполагает отказ от предметной формы обучения, а напротив, развивает ее – на рефлексивных основаниях, интегрируя в другие предметные области.

Значение метапредметного подхода в образовании состоит в том, что он сохраняет и отстаивает в обществе культуру мышления и культуру формирования целостного мировоззрения, вбирая в себя лучшие дидактико-методические образцы, развивая предметную форму обучения, открывает новые перспективы развития для учебного предмета и учебных занятий.

Реализация принципа метапредметности в процессе обучения заключается в том, что согласно новым установленным стандартом ФГОС ООО требованиям к результатам обучающихся возникает необходимость в изменении содержания обучения на основе принципов метапредметности, как условия достижения высокого качества образования. Учитель сегодня становится конструктором новых педагогических ситуаций, новых получаемых заданий, направленных на использование обобщенных способов деятельности и создание учащимися собственных продуктов в освоении различных областей предметных знаний.

Применение интегрированного подхода в обучении географии и математики наиболее широко дает возможность реализации принципа метапредметности и добиться от учеников не только глубоко понимания

предмета, но и, умения применять полученные и закреплённые знания на практике при изучении других предметов. Учащиеся осознают, что получаемые знания из различных предметных областей тесно взаимосвязаны, переплетаясь между собой, формируют целостную картину мира. Могут пригодиться и в повседневной жизнедеятельности..

**Некоторые возможности при интегрированном построении учебного процесса, позволяющие качественно решать задачи обучения и воспитания обучающихся:**

1. Переход от предметных связей к метапредметным позволяет обучающемуся переносить способы действий с одних объектов на другие, осознавать процесс обучения и формировать целостную картину мира.
2. Увеличение доли проблемных ситуаций в структуре интеграции предметов активизирует мыслительную деятельность школьника и приближает его к достижению личностных результатов обучения.
3. Интеграция ведёт к увеличению доли обобщающих знаний, позволяющих обучающемуся одновременно проследить весь процесс выполнения действий от цели до результата, осмысленно воспринимая каждый этап работы и формируя целостную картину мира.
4. Интеграция увеличивает информативную ёмкость урока, реализуя принципа метапредметности.
5. Позволяет находить новые факторы, которые подтверждают или углубляют определённые наблюдения, формируя выводы обучающихся при изучении различных предметов и реализуя личностный подход в обучении.
6. Интеграция, являясь средством мотивации обучающихся, помогает активизировать учебно-познавательную деятельность, способствует снятию перенапряжения и утомляемости.
7. Интеграция учебного материала способствует развитию творчества обучающихся, позволяет применять полученные знания в реальных жизненных условиях, является одним из существенных факторов воспитания культуры, важным средством формирования личностных качеств, направленных на доброе отношение к природе, к людям, к жизни, реализует основные требования ФГОС ООО к предмету.
8. Интегрирование уроки позволяют экономить время, не дублировать материал на разных предметах, формируя целостную картину мира.

Интегративная система предполагает равноправное и равномерное соединение родственных тем географии и математики. География настолько универсальная наука, что при желании учителя может интегрироваться с любым предметом. В каждом уроке географии можно найти связь с какой-либо дисциплиной. Приведу в пример лишь те уроки, которые уже проводились

непосредственно мной.

При изучении темы "Атмосфера" в 6 классе очень тесной является связь программы географии с математикой. Данная тема включает такие понятия, как температура, атмосферное давление, влажность, осадки, ветер.

В курсе математики 6 класса рассматриваются столбчатые и круговые диаграммы, вычисляют среднее арифметическое, читают графики. И все это как нельзя кстати для получения среднемесячной, среднегодовой температуры воздуха, а для вычисления расстояния между двумя точками координатной оси - нахождения амплитуды температуры воздуха. Ребята учатся отвечать на вопросы, используя графики зависимости температуры от времени года, от высоты местности над уровнем моря. Определяют преобладающее направление ветра по графику розы ветров. Чтобы увидеть наглядное представление о количестве осадков в течении года и по месяцам, строят столбчатые и круговые диаграммы.

Таким образом, учащиеся убеждаются, что, используя математические методы, которыми обрабатывают результаты наблюдения, выявляют закономерности, ученые делают выводы, составляют прогнозы.

В математике при знакомстве с геометрией дети изучают фигуры, углы. Важность геометрии, геометрических тел в природе очень велика. И живые примеры можно привести из географии. На интегрированном уроке для детей открытием является то, что Пифагор, чьи "штаны во все стороны равны", первым сделал интереснейшее предположение, что Земля - шар. "Все в природе должно быть совершенно и гармонично. Но совершеннейшее из геометрических тел есть шар. Земля тоже должна быть совершенна. Стало быть Земля - шар!" - говорил Пифагор.

Жизнь на Земле в значительной мере зависит от формы и размеров нашей планеты, от расстояния до Солнца и угла наклона земной оси к плоскости орбиты. Это урок "Геометрия вокруг нас".

На уроках темы "Реки России" при знакомстве с типами водного режима рек одновременно закрепляются знания по теме "Функции. Свойства функций" из математики. Поскольку тип водного режима определяется по распределению расхода воды в течении года. Графики распределения расхода воды ничто иное, как графики функций. Дети осознают на таком уроке, что функция, график функции - это не нечто абстрактное, существующее само по себе, а необходимое звено для составления прогнозов наводнений. На уроке "Питание и режим рек России" дети понимают, что без знания математики нельзя провести какое-либо водохозяйственное мероприятие, будь то орошение, водоснабжение, осушение, строительство гидроэлектростанции, сооружение водохранилища. При определении уклона и падения реки,

коэффициента учащиеся также осуществляют математические вычисления.

На уроке "Мировые природные ресурсы" в 10 классе, рассчитывая ресурсообеспеченность, используются правила решения уравнений, а анализы половозрастной пирамиды при изучении темы «Население» убеждают учащихся, что ученые делают выводы, составляют прогноз, используя математические методы.

### **Примеры заданий.**

#### **Тема « Масштаб»**

Данную тему по математике рассматривают при изучении десятичных дробей.

1. По топографической карте в атласе прочитайте численный и именованный масштаб.
2. Определите расстояние по прямой линии от дома лесника до поселка Ладогино.
3. Определите расстояние по прямой линии от поселка Ладогино до поселка Добрынино.
4. Определите площадь фруктового сада в поселке Михалино.
5. Определите длину реки Андога.
6. Изобразите в виде линии расстояние 100 м в масштабах: а) в 1 см - 10 м; б) в 1 см - 200 м; в) 1: 2500.
7. Масштаб плана 1:3000. Какому расстоянию на местности соответствует участок плана длиной: а) 10 см; б) 5 см; в) 2 см?

#### **Тема « Стороны горизонта. Ориентирование»**

Данная тема по математике рассматривается при изучении углов, градусной меры углов.

1. По топографической карте определите, в каком направлении от реки Мечота находится дом лесника, чему равен азимут?
2. В каком направлении от поселка Ладогино находится железнодорожная станция, чему равен азимут?
3. В каком направлении от дома лесника находится школа в поселке Михалино, чему равен азимут?
4. Из города Санкт - Петербурга вылетел самолёт. Пролетев в северном направлении 500 км, он повернул на восток; пролетев 500 км; самолет сделал новый поворот на юг и пролетел ещё 500 км. Затем он снова повернул на запад и, пролетев 500 км, приземлился. Спрашивается, где расположено место приземления самолета - в самом городе Санкт - Петербурге или на каком расстоянии от него к северу, к югу, к востоку или к западу?

5. Определите азимуты маршрута данного самолета.

### **Тема «Изображение на плане неровностей земной поверхности»**

Данная тема по математике рассматривается при изучении положительных и отрицательных чисел.

1. По топографической карте в атласе определите через сколько метров проведены горизонтали.
2. Определите на какой высоте находится мельница.
3. Представьте, что вы идете от поселка Михалино до дома лесника. Как изменяется рельеф по ходу вашего пути?
4. Изобразите в тетради холм высотой 23 м. Горизонтали проведены через 7 м.
5. Как изменилась бы абсолютная высота горы Джомолунгма, если бы уровень Мирового океана: а) повысился на 10 м; б) понизился на 12 м?

### **Тема «Размеры Земли»**

Данная тема по математике рассматривается при изучении понятия радиус, окружность, длина окружности. При знакомстве с геометрией дети изучают фигуры. Важность геометрии, геометрических тел в природе очень велика. На интегрированном уроке для детей открытием является то, что Пифагор первым сделал интереснейшее предложение, что Земля - шар. «Все в природе должно быть совершенно и гармонично. Но совершеннейшее из геометрических тел есть шар. Земля тоже должна быть совершенна. Стало быть, Земля - шар!» - говорил Пифагор.

1. Подсчитайте расстояние от Северного полюса до южного полюса по поверхности Земли
2. Определите насколько полярный радиус Земли меньше экваториального.

### **Тема «Градусная сеть на глобусе и карте»**

Данная тема по математике рассматривается при изучении понятия окружности, длина окружности. Координатная прямая и координатная плоскость. Определение координат точки на координатной прямой и координатной плоскости. Построение точки по ее координатам.

1. Меридиан - окружность: чему равна его длина в градусах? В километрах?
2. Чему равна длина  $1^\circ$  экватора?
3. Какая параллель на карте полушарий самая короткая? Сравните длину  $1^\circ$  этой параллели с длиной  $1^\circ$  экватора.
4. Определить длину дуги экватора (или меридиана) в  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ .
5. Определить длину дуги параллели в  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  на широте  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ .
6. По карте полушарий в атласе определите, сколько километров от Москвы до

Северного полюса и до Южного (без использования масштаба).

7. Начертите в тетради окружность. Покажите ее дугу, равную: а)  $90^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $10^\circ$ .

8. Определите географические координаты точек: а) города Москва; б) горы Джомолунгма (Эверест); в) вулкана Килиманджаро.

9. Определите, какие географические объекты имеют координаты: а)  $28^\circ$  ю.ш. и  $138^\circ$  в.д.; б)  $1^\circ$  ю.ш. и  $78^\circ$  з.д.; в)  $4^\circ$  с.ш. и  $10^\circ$  в.д.

10. Определите расстояние от мыса Альмади (на западе) до мыса Рас - Хафун (на востоке) в Африке. Длина дуги параллели в  $1^\circ$  в этих широтах равна примерно 109,6 км. Определите координаты этих точек.

### **Тема «Литосфера»**

Данная тема по математике рассматривается при изучении столбчатых и круговых диаграмм, темы проценты

1. Рассчитайте примерную температуру горных пород в угольной шахте, если её глубина 1600 м, а температура слоя земной коры, с которого начинается её повышение, составляет  $5^\circ\text{C}$  (температура повышается на каждые 100 м на  $3^\circ\text{C}$ )

2. Постройте круговую диаграмму «Вещественный состав земной коры», показав долю объёма горных пород: магматические - 71%, осадочные - 9%, метаморфические - 20%.

### **Тема «Гидросфера»**

Данную тему в математике рассматривают при изучении десятичных дробей, решении задач на проценты, задач на скорость и время.

1. Определите по карте расстояние в километрах между берегами Тихого океана по экватору и по меридиану  $170^\circ$  з.д. В каком направлении Тихий океан вытянут больше?

2. По атласу, используя масштаб карты, определите ближайшее к вашему населенному пункту море и расстояние до него.

3. Что означает солёность  $18\text{‰}$ ? Чему равна солёность морской воды, если в 1 л этой воды содержится 11 г различных веществ?

4. Сколько различных веществ можно получить из 1 т воды Красного моря, Балтийского моря (если солёность Красного моря -  $42\text{‰}$ , Балтийского моря -  $6\text{‰}$ ).

5. Через сколько часов цунами, возникнув у берегов Чили, достигнет Японских островов?

## Тема «Атмосфера»

При изучении темы "Атмосфера" очень тесной является связь программы географии с математикой. Данная тема включает такие понятия, как температура, атмосферное давление, влажность, осадки, ветер. В курсе математики 6 класса учащиеся вычисляют среднее арифметическое, читают графики. И все это как нельзя кстати для получения среднемесячной, среднегодовой температуры воздуха, а для вычисления расстояния между двумя точками координатной оси - нахождения амплитуды температуры воздуха. Ребята учатся отвечать на вопросы, используя графики зависимости температуры от времени года, от высоты. Определяют преобладающее направление ветра по графику розы ветров. Чтобы увидеть наглядное представление о количестве осадков в течение года и по месяцам, строят столбчатые диаграммы. Построение графиков. Решение задач с отрицательными числами.

1. Постройте круговую диаграмму, отражающую состав атмосферы.
2. Определите примерную высоту горы, если у ее подножия температура воздуха составила  $+16^{\circ}\text{C}$ , а на вершине  $-8^{\circ}\text{C}$ .
3. Определите температуру воздуха на вершине горы 3000м, если у подножья горы температура составляет  $+18^{\circ}\text{C}$ .
4. Чему равна температура воздуха на вершине горы высотой 1500м, если у ее подножия она составляет  $+20^{\circ}\text{C}$ ? На какой высоте температура воздуха будет  $+14^{\circ}\text{C}$ ?
5. Определите температуру у подножья горы, если высота горы 1000м, а температура на вершине  $0^{\circ}\text{C}$ .
6. Определите суточную амплитуду температуры воздуха, если самая высокая температура составляет  $+10^{\circ}\text{C}$ , а самая низкая  $-10^{\circ}\text{C}$ .
7. Постройте график суточного хода температуры воздуха по таким данным: в 1ч -  $-4^{\circ}\text{C}$ , в 7ч -  $-1^{\circ}\text{C}$ , в 13ч -  $+3^{\circ}\text{C}$ , в 19ч -  $+1^{\circ}\text{C}$ . По вертикальной оси откладывайте температуру воздуха (1см- $1^{\circ}\text{C}$ ), по горизонтальной - время суток (1,5 см - один срок наблюдений). Определите среднюю температуру воздуха за сутки, а также суточную амплитуду температуры воздуха.
8. Постройте график «Годовой ход температуры воздуха» по данным таблицы №1.

Таблица №1. Средние многолетние температуры за месяц в городе Энске,  $^{\circ}\text{C}$ .

я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

-12	-10	-5	5	11	16	16	17	10	4	-2	-8
-----	-----	----	---	----	----	----	----	----	---	----	----

Рассчитайте по данным таблицы среднюю годовую температуру и годовую амплитуду температуры воздуха.

9. Определите атмосферное давление на вершине горы, если давление у ее подножия равно 740 мм, а высота горы - 3150 м.

10. Чему равно атмосферное давление на вершине холма высотой 210 м, если у его подножия оно составляет 758 мм?

11. На какой высоте над уровнем моря нормальным можно считать атмосферное давление, равное: а) 670 мм; б) 790 мм?

12. Пользуясь таблицей №2, определите: а) Сколько граммов водяного пара может вместить 1 м<sup>3</sup> насыщенного воздуха при его нагревании от 0°C до +10°C; от +20°C до +30°C.

Таблица №2. Зависимость количества водяного пара в насыщенном воздухе от его температуры

-20°C	-10°C	0°C	+10°C	+20°C	+30°C
1г	2,5г	5г	9г	17г	30г

13. Сколько водяного пара может содержаться в 2 м<sup>3</sup> воздуха при температуре +10°C?

14. Сколько водяного пара содержит 1 м<sup>3</sup> воздуха при температуре +10°C, если его относительная влажность: а) 100%; б) 50%; в) 10%.

15. По данным таблицы №3 постройте диаграмму среднегодового количества осадков.

Таблица №3. Количество осадков по многолетним данным для города Москва.

я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д
6	6	4	5	7	3	2	1	1	6	6	6
6	6	5	7	3	2	1	1	6	6	0	4

**Основные виды интеграции заключаются в следующем:**

1. Параллельное изучение сопутствующих тем, знания и умения полученные на математике необходимы для изучения географии. Например, измерение углов транспортиром для вычисления азимутов или измерение расстояний по

градусной сетке.

2. Уроки проводятся в форме творческих лабораторий, практических работ совместно двумя учителями. Например, работа по плану местности.

3. Уроки-погружения в тему на 2 часа (география + математика) для системно-деятельного подхода в изучении общей темы. Например, "Масштаб"

4. Уроки географии используют математические методы решения, тем самым, подтверждая целесообразность изучения двух предметов интегрированно и параллельно. Например, "Географические координаты"

5. Бинарные уроки по своей природе являются одной из форм проекта. Обычно это межпредметный внутренний краткосрочный урок-проект, урок-исследование. Такие уроки позволяют интегрировать знания из разных областей для решения одной проблемы, дают возможность применить полученные знания на практике. В настоящее время большое внимание уделяется задачам формирования коммуникативной компетенции учащихся. "Важно представить учащимся возможность мыслить, решать проблемы, рассуждать над путями решения этих проблем, с тем, чтобы дети акцентировали внимание на содержании своего высказывания, чтобы в центре внимания была мысль, а язык выступал в своей прямой функции – формирования и формулирования этих мыслей» (Е.С. Полат). Например по теме "Стороны горизонта. Ориентирование на местности".

**Требования к результатам образования, имеющие универсальное, метапредметное значение:**

1. Умения организовывать свою деятельность:

определять ее цели и задачи,

выбирать средства реализации цели,

применять их на практике,

взаимодействовать в группе в достижении общих целей,

оценивать достигнутые результаты.

2. Ключевые компетентности, имеющие универсальное значение для различных видов деятельности:

обобщенные способы решения учебных задач,

исследовательские, коммуникативные и информационные умения,

умение работать с разными источниками информации.

3. Готовность к профессиональному выбору:

умение ориентироваться в мире профессий с учетом собственных интересов и возможностей.

В школе целесообразно проводить работу над созданием системы интегрированных наук, к которым, безусловно, относятся предметы

естественно-математического цикла. Такая работа проводится поэтапно: согласование учебных программ, обсуждение и формулирование общих понятий, согласование времени изучения, взаимные консультации, планирование тематики и конспектов интегрированных уроков. В процессе интеграции естественно-математических наук формируются метапредметные умения:

- аналитические,
- учебно-информационные,
- коммуникативно-речевые.

На интегрированных уроках, анализируя факты и явления, учащиеся активно познают действительность, находят причинно-следственные связи, происходит формирование следующих умений:

- умения сопоставлять явления и факты;
- умения выделять главное;
- умения составлять из отдельных элементов целую картину;
- умения формулировать общую проблему;
- умения делать философские, экономические, политические, нравственные выводы.

Интегрированные уроки развивают познавательный интерес учащихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности, поэтому очень важно сформировать у учащихся универсальные учебные действия:

1. умение извлекать информацию из различных источников;
2. умение составлять план;
3. умение отбирать материал по заданной теме;
4. умение составлять письменные тезисы;
5. умение подбирать способы решения задач;
6. умение составлять таблицы, схемы, графики.

Формируются необходимые коммуникативно-речевые метапредметные умения:

умение составлять связное устное высказывание;

умение использовать различные средства наглядности;

умение выражать свое мнение и аргументировать его;

умение пересказывать текст (подробно, выборочно, сжато);

умение вести дискуссию.

Общей задачей преподавания математики и географии является выработка у учащихся практических умений и навыков, связанных с математическими вычислениями по карте и измерительными работами на местности. При работе на местности использую и закрепляю навыки учащихся в провешивании прямой, измерении и глазомерной оценке расстояний на местности,

определении расстояния до недоступной точки. Это даёт возможность учителю географии при изучении приёмов съёмки плана пути не повторять этих вопросов, а обратить внимание учащихся на овладение приёмами ориентирования планшета, визирования и проведения отрезков на плане соответственно избранному масштабу. Эти знания учащиеся демонстрируют на туристических слётах, когда работают по картам.