**Эстетическое воспитание на уроках математики – составная часть духовного становления личности**

*Е.Н.Игнатович*

*Учитель математики*

*МБОУ СОШ №1 Майкопского района*

Математика владеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое свойственно лишь величайшим образцам искусства.

(Б. Рассел)

Математика – царица всех наук, символ мудрости. Красота математики среди наук недосягаема, а красота является одним из связующих звеньев науки и искусства. Математика в отличие от большинства других преподаваемых дисциплин имеет предметом своего обучения не непосредственно вещи, составляющие наш окружающий мир, а количественные отношения и пространственные формы, свойственные этим вещам, математика - наука, способная моделировать реально существующие объекты и процессы. Без математических моделей невозможно существование ни одной науки.

Математика как изучаемый предмет в руках любящего свое дело педагога становится мощным инструментом духовного становления личности. Воспитание эстетического восприятия математики складывается из следующих компонентов:

1) эстетическое содержание учебного предмета;

2) соответствующая методика ведения предмета;

3) эстетический фон сообщаемой на уроке познавательной информации;

4) должным образом организованная самостоятельная работа.

1) Непосредственное содержание предмета отражает совершенную красоту. Пифагор называет число « мерой всех вещей». В прямом смысле этой фразы он, несомненно, прав. Хорошо сказал о числах, вычислениях и математических методах советский математик С.Л.Соболев: “Есть одна наука, без которой невозможна никакая другая. Это математика. Ее понятия, представления и символы служат языком, на котором говорят, пишут и думают другие науки. Она объясняет закономерности сложных явлений, сводя их к простым, элементарным явлениям природы. Она предсказывает и предвычисляет далеко вперед с огромной точностью ход вещей”.

Изучая числа и соотношения между ними, целесообразно говорить о некоторых их видах (фигурные, совершенные, дружественные, пифагоровы тройки чисел и др.), об истории открытия некоторых замечательных чисел, например, иррационального числа П, о связи соотношений между числами с областями других наук.

Пропорция в искусстве определяет соотношение величин элементов художественного произведения. В эстетике пропорция является составным элементом категории меры и выражает закономерность структуры эстетического образа. Возьмем простой пример: деление отрезка прямой. Если отрезок разделить пополам, зеркально – симметрично, то такое деление выглядит уравновешенным, мертвым. Если же точку деления взять слишком близко к одному из концов отрезка, то новая конфигурация будет чересчур неуравновешенной. Только некоторая “золотая середина”, которая не является геометрической серединой, обеспечивает желаемое единство симметрии и асимметрии. Такое “радующее глаз” деление отрезка, по преданию, было известно еще Пифагору и называлось им “золотой пропорцией”. У древних египтян, “золотая пропорция” определяется как деление отрезка на две неравные части, при котором меньшая из них так относится к большей, как последняя ко всей длине отрезка. Художник и инженер Леонардо да Винчи называл ее “Sectio aurea” (золотое сечение), а математик и астроном Иоганн Кеплер, обнаруживший “золотую пропорцию” в ботанике, называл ее “Sectio divina” (божественное сечение).

“Золотое сечение” мы находим всюду: в изобразительном и прикладном искусстве, в архитектуре и музыке, в литературе, в предметах быта и машинах.

Геометрические фигуры и тела сами по себе являются образцами совершенности.

Непосредственная красота геометрических форм неизмеримо обогащается, когда раскрывается ее математическое содержание и значение. Учитель на моделях геометрических объектов наглядно демонстрирует свойства этих фигур и тел, рассказывает о них и их значении в науке и природе. Алмаз становится бриллиантом, когда он огранен должным образом, т.е. превращен в определенный многогранник.

А как же горы, облака, кора дерева? Все это выходит за рамки привычной евклидовой геометрии. Мы не можем описать камень или границы острова с помощью прямых, кругов и треугольников. И здесь нам приходят на помощь фракталы. Мандельброт вывел слово fractal от латинского слова fractus, что означает разбитый (поделенный на части). И одно из определений фрактала - геометрическая фигура, состоящая из частей и которая может быть поделена на части, каждая из которых будет представлять уменьшенную копию целого (по крайней мере, приблизительно). Из геометрических фракталов очень интересным и довольно знаменитым является первый - снежинка Коха. Строится она на основе равностороннего треугольника. Каждый отрезок которого \_\_\_ заменяется на 4 отрезка, каждый длиной 1/3 исходного \_/\\_. Таким образом, с каждой итерацией длина кривой увеличивается на треть. И если мы сделаем бесконечное число итераций - получим фрактал - снежинку Коха бесконечной длины. Получается, что наша бесконечная кривая покрывает ограниченную площадь.

Большую роль в эстетическом воспитании играет умение учащихся чертить плоские фигуры, путем подбора выпуклых фигур комбинировать небольшие мозаичные фрагменты. Представьте себе, что у вас имеется неограниченный запас одинаковых по форме деталей. Если ими можно покрыть всю плоскость без зазоров и наложений, то о таких фигурах говорят, что ими можно вымостить, или выложить, плоскость, а плоскость, выраженную фигурами, называют мозаикой. С древнейших времен такие мозаики использовались во всем мире для украшения полов, стен, в узорах для мебели, ковров, обоев, одежды и др. предметов.

Достаточно ярким примером обладает анаморфное изображение фрагментов рисунка. Этот термин происходит от греческих ana – снова и morphe – форма и означает реалистическое изображение, настолько сильно деформированное проективным преобразованием, что оно становится трудно узнаваемым. Если такую картинку рассматривать под некоторым углом к его плоскости, то появление неискаженного изображения столь неожиданно, что те, кто наблюдает подобный эффект впервые, как правило, вскрикивают от удивления. Наиболее известным примером анаморфного изображения служит фрагмент картины Ханса Холбейна “ Испанские послы” (1533г.) Зажмурив один глаз и наклоняя страницу с репродукцией картины от себя так, чтобы левый нижний угол ее был направлен в открытый глаз и находился на расстоянии около 15 см, можно увидеть у ног послов череп.

Геометрический метод построения косых изображений состоит в том, что сначала картину расчерчивают на квадратные клетки, затем матрицу растягивают, превращая ее в трапецию, после чего художник копирует картину, заполняя трапециевидные клетки и тщательно следя за возможно более точным соответствием содержимого каждой растянутой клетки содержимому квадратного оригинала.

Симметрия является идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство. Симметрия воспринимается человеком как проявление закономерности, порядка, царящего в природе. В мир неживой природы очарование симметрии вносят кристаллы. Каждая снежинка - это маленький кристалл замерзшей воды. Форма снежинок может быть очень разнообразной, но все они обладают симметрией - поворотной симметрией 6-го порядка и, кроме того, зеркальной симметрией. Не только симметричные формы окружают нас повсюду, но и сами многообразные физические и биологические законы гравитации, электричества и магнетизма, ядерных взаимодействий, наследственности пронизаны общим для всех них принципом симметрии. В русском языке так же есть «симметричные» слова – палиндромы, которые можно читать одинаково в двух направлениях: шалаш, казак, радар, поп и др.

2) Выстраивая методику преподавания, следует помнить, что для математики характерны логика, абстрактность, непротиворечивость выводов, единство целого и частей, совершенство языка, а значит, и урок должен иметь такие же характеристики.

По преданию на входе в Платонову Академию было написано "Негеометр да не войдет" - любопытно почему? Ведь с современной точки зрения в Академии занимались в основном тем, что не требует применения математики: выпускным экзаменом служило, например, написание законов для полисов, куда отправлялись слушатели. Дело в том, что именно математика позволяет формировать логическое, эвристическое, абстрактное мышление, овладевать интеллектуальными умениями и мыслительными операциями; развивать такие качества личности как ответственность, организованность, дисциплинированность, порядочность, правдивость, добросовестное отношение к труду, деловитость, способность к творческой деятельности. Используемые преподавателем технологии, формы и методы должны служить поставленным целям.

Тонкость и изящность доказательства теорем учат тонкости и изящности мышления. Искусство устного счета на определенной ступени своего совершенства также становится эстетическим явлением. Например, учащихся можно познакомить с индийской тайной быстрого умножения и показать ее красоту на простом примере. Умножим 94 на 98: дополнения до ста – соответственно 6 и 2; вычтем из первого множителя дополнение второго (94-2=92) или из второго множителя дополнение первого (98-6=92). И в том, и в другом случае получили 92; это первые цифры искомого произведения; перемножаем дополнения (6∙2 =12); 12 – это последние цифры произведения; итак, 94 ∙ 98= 9212.

3)Эстетический фон сообщаемой на уроке познавательной информации состоит в подборе задач соответствующего содержания. В процесс обучения следует включать задачи различных практических направленностей: о труде, о профессиях, о спорте, об истории, об экономике, требующих вероятностно – статистических знаний. К фоновому материалу можно отнести биографические миниатюры, некоторые исторические факты, мысли о математике.

4) Иллюстрация эстетических особенностей науки имеет немаловажное значение, но отводит самому обучающемуся в процессе обучения роль пассивного наблюдателя. Между тем задача состоит в том, чтобы сделать его активным участником этого процесса. Такая задача решается в ходе самостоятельной работы при условии, что в ней содержится элемент творчества. Важно найти такую дозировку этого элемента в соответствии с индивидуальным творческим потенциалом и творческой энергией учащегося, чтобы у него была надежная уверенность в успешном завершении самостоятельного поиска. Любое открытие понимается учащимся как определенное достижение, как сильный стимул к дальнейшей работе. Окрыленный систематическим успехом, учащийся самостоятельно ищет и находит новые задачи, решает их, читает дополнительную литературу, работает над проектами. Приходит вдохновение, вместе с ним раскрывается красота предмета.

Учащийся развивается как многофакторная, многогранная личность, имеющая естественную потребность в развитии, обладающая устойчивым мировоззрением, лидерскими качествами, творческой индивидуальностью, информационной культурой, способная ориентироваться на правильный нравственный выбор.

***Ссылки на web-ресурсы по данной теме:***

1. <http://kvant.mccme.ru/1973/08/zolotoe_sechenie.htm>
2. <http://www.goldenmuseum.com/>
3. <http://www.eclectasy.com/fractovia/>
4. <http://sdo.uspi.ru/mathem&inform/lek4/lek_4.htm>