

«Тайна числа π », или исследование как составляющая нравственного бытия (урок-исследование)

МЕТОДИЧЕСКИЕ
РАЗРАБОТКИ
И РЕКОМЕНДАЦИИ

Зелинский К. В.

настоятель приходов св. Архангела Михаила и прп. Серафима Саровского, руководитель отдела религиозного образования Урюпинской епархии, доцент кафедры Культуры, искусства и общественных дисциплин ГАУ ДПО ВГАПО, зам. директора по науч.-метод. работе МБОУ «Новониколаевская СОШ № 2», к.п.н.

*О сколько нам открытий чудных
Готовят просвещенья дух
И опыт, сын ошибок трудных...*

А. С. Пушкин

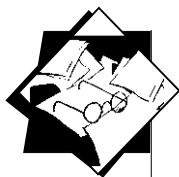
Уже не один раз говорилось о том, что личностные результаты нельзя достичь без результатов предметных. Соответственно, и предметные результаты без результатов личностных по-настоящему недостижимы. Познавая тот или иной предмет, человек вкладывает все свои силы и возможности (жажду истины, интеллектуальную мощь, дисциплину ума, силу воли, культуру чувств, нравственное сознание, эстетический вкус и т.д.), овладевая содержательными глубинами изучаемого материала. Нас могут оспорить и возпросить, а какое имеет значение, например, нравственное сознание или эстетический вкус, к познанию того или иного предмета?

То, что касается эстетики, то можно сказать, что в каждом предмете своя особая красота, и учитель обязан научить ребенка видеть эту красоту, чувствовать ее и созидать. Есть своя красота в математике, есть своя красота в биологии, есть особая красота физических законов. Есть красота человеческого поведения, красота думающего человека, открывающего законы бытия в мире. Все должно выстраиваться в красоту. Если некрасиво, то может быть и неправильно? Что-то надорвано, искажено, отсутствует глубина. Дом, построенный на песке, внешне может быть красив, но скоро развалится, ибо отсутствует главная основа его стойкости: а значит, такой дом некрасив.

Если же мы говорим о нравственной силе в изучении того или иного предмета, то в этом случае эта сила имеет еще большее значение, нежели чувство красоты (хотя можно и сказать о том, нравственное бытие есть особая красота). Что есть нравственность? Мы принимаем следующее определение: *«Нравственность есть особый вид отношений человека с окружающей его действительностью, направленный на поддержание и совершенствование определенного порядка реальности. Данный порядок отвечает “высшей правде”, подлинности человеческого бытия и благости мира...»*¹.

Представляя этот особый вид отношений человека с окружающей его действительностью, необходимо отметить, что собственно эти отношения выстраиваются в первую очередь к трем уровням бытия: *высшему* (Истине, Красоте, Добру и др.), *антропному* (человеческому) и *природному* (вещному, предметному миру). Учитывая, что человек в своем непосредственном самобытии представлен как человек разумный, чувствующий и желательный, что в нем качественно осмысляющая, раздражительная (чувствующая) и воледелательно-действующая (волевая) силы, мы можем представить какое состояние должны обрести данные силы души для того, чтобы войти в полноценное соприкосновение с основными уровнями бытия.

¹ Зелинский К. В., Можел ли урок в современной школе быть уроком нравственно-ориентированным: спонтанные размышления после дискуссии // Сборник материалов Третьей межрегиональной с международным участием науч.-метод. конф. Волгоград – Котово, 5 – 7 ноября 2014 г. / под ред. Черниковой. – М.: Планета 2015. С. 23 – 32.



РАЗУМНО-ОСМЫСЛЯЮЩАЯ СИЛА (когнитивно-смысловый компонент) по отношению:

- к уровню природному выступает как **распознавание-исследование**;
- к антропному уровню (человеку) – как **диалогическое познавательное общение**;
- к высшему уровню бытия – как **созерцательное ведение**.

ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЧУВСТВУЮЩАЯ СИЛА (эмоционально-ценностный компонент) по отношению:

- к природному уровню бытия должно быть чувством **ответственности и стыда-совестливости**;

- к человеку – **чувством любви-сострадания**;
- к высшему уровню – **чувством благоговения**.

ВОЖДЕЛЕВАТЕЛЬНО-ДЕЙСТВУЮЩАЯ, ИЛИ ВОЛЕВАЯ СИЛА (регуляторно-волевой компонент) по отношению:

- к природному уровню осуществляется через **преображающее взаимодействие с эти миром**;
- к человеку – **через действие заботы**;
- к высшему уровню бытия – **через служение** (см. табл.)

Таблица

Уровни бытия, основные душевные силы человека, ведущие отношения нравственного бытия

Уровни бытия	Основные душевные силы человека		
	Вождевательльно-действующая	Эмоционально-чувствующая	Разумно-осмысляющая
Высший	Служение	Благоговение	Созерцание
Антропный	Забота о ближнем	Любовь-сострадание	Диалогическое общение
Природный	Ответственное взаимодействие	Стыд и совестливость	Познание-исследование

Из представленной таблицы видно, что *предстоять высшему уровню бытия* (Богу, Истине, Красоте, Добру, Отчизне, науке, искусству, культуре и др.) и осваивать его мы можем **через созерцание, благоговение и служение**. *Освоение и установление отношений с человеком* (антропный уровень) обретается через чувство сострадания и сорадования, через заботу, внимание и диалогическое понимающее общение в коем распознается человек и его состояния. *Соприкосновение с природным миром* может получить свое правильное направление от учителя на уроке через развитие исследовательского ответственного совестливого преобразовательного взаимодействия учащегося с окружающей действительностью.

Эти предварительные замечания весьма важны для дальнейшего раскрытия нашего повествования. Чтобы правильно взаимодействовать с миром, не искажая его, не уничтожая, необходимо исследование того предмета или явления, с которым человек собирается взаимодействовать. В таком случае, исследование есть составляющая нравственного бытия, как

духовно-практический способ взаимодействия с миром.

В исследовании – открытие мира, дисциплина ума, подчинение нормам и правилам, определенного рода порядок, стремление к самообразованию. По сути, мы перечислили все личностные результаты, представленные в документах ФГОС ООО. Но вот вопрос, а можно ли организовать реальное исследование на уроке? Мы можем сказать, что это возможно.

Суть любого исследования – открытие нового знания. Если ученый что-то открывает, то тогда – чувство восторга, а душа человека поет «Эврика». Мы попробовали достичь такого результата с учащимися 6 классов МБОУ «Новониколаевская СОШ № 2» на уроке математики. Тема - число π .

Наша задача заключалась в том, чтобы учащиеся сами обнаружили это необыкновенное число. Не только обнаружили, но и удивились его безмерности, масштабности и постоянству. Сконструировать урок, «оркестровать его», рассчитать все до мельчайших подробностей и всех возможных непредвиденных об-

стоятельств – задача не простая. Но если удастся достигнуть такого результата – выигрыш будет огромный.

Итак, учащиеся должны сами найти это число, а учитель должен лишь способствовать этому открытию.

Проектируем урок. Класс - 23 человека. Есть и сильные ученики, есть и слабые. Просто дать то или иное задание всему классу не принесет никакого успеха. Сильные будут опережать слабых, а потому и слабые, и середнячки толком ничего и не поймут. Решаем разделить учащихся на группы: две группы по четыре человека и три группы – по пять (силы учащихся распределены равномерно).

Задумка следующая: выдать всем группам круги разного диаметра (70 см., 22 см., 8 см., 32 см., 41 см.) и предложить им измерить длину окружности. Затем попросить измерить длину диаметра, а полученные величины разделить – большее на меньшее. *Гипотеза* на поверхности – частное должно равняться 3,14. Это идея урока, а вот как его «инструментировать», чтобы учащиеся почувствовали, что они исследователи и как получить настроение восторга и удивления во многом будет зависеть от учителя.

Репортаж с урока.

Учитель (У): *Друзья, сегодня перед нами невероятно сложная задача. Мы должны обнаружить способ измерения длины окружности. Поэтому каждой группе мы выдаем круги, все круги разных размеров, а ваша задача эти измерить длину окружности этих кругов. Приступайте.*

Школьники (Ш.): *А как измерить?*

У: *Как хотите. Вы должны найти этот способ. Вам необходимо эти способы найти, даже самые невероятные и предъявить миру, который сейчас в замешательстве от неизвестного.*

Автор (А.): Нас несколько учителей наблюдают за действиями учащихся. Интересно, что одни группы пустились в рассуждения, другие сразу же стали искать способы измерения. Кто-то пытался изогнуть линейку и делать отметки на кругах, кто-то катил круг по тетрадному листочку, делая на нем отметки. Одним словом шла серьезная работа.

Ш.: А вот было бы замечательно, если бы у нас имелись веревочки или нитки.

А.: Мы предвидели такой поворот дела и потому заготовили несколько веревок для измерения длины окружности. Через некоторое время все группы измерили длину окружности. На лицах небольшое разочарование.

Ш.: *Так все просто. И это разве исследование?*

У.: *Не все так просто. Вы измерили, но способ, который вы нашли не очень простой. Это же надо иметь всегда с собой веревочку, чтобы так измерять. А если круг очень большой, что тогда делать.*

А.: *У ребят воодушевление. Они вновь пытаются что-то обнаружить. Думают, что есть какой-то подвох.*

Ш.: *Ничего не получается. У нас нет больше данных для измерения!*

У.: *Уверяю вас, эти данные есть!*

Ш.: *Какие?*

У.: *Думайте, друзья, думайте. Для того, чтобы начертить круг, что для этого надо?*

Ш.: *Циркуль.*

У.: *Верно. А что еще? Ведь просто так не начертишь окружность определенного размера?*

Ш.: *Я понял, понял. Нужно знать радиус!*

У.: *Допустим.*

Ш.: *А есть еще один размер – диаметр.*

Ш.: *Диаметр складывается из двух радиусов.*

У.: *Ну что ж, попробуйте измерить диаметр. Как вы помните, диаметр всегда проходит через центр. Обращаю ваше внимание на часть этого слова «диа», что есть «через».*

Ш.: *Ну вот, диаметр измерили, дальше-то что?*

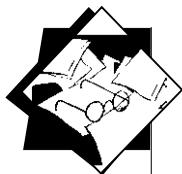
У.: *Вот у нас с вами есть два размера – длина окружности и длина диаметра. Давайте снимите «поколдуем». Может быть что-нибудь получится.*

Ш.: *Как колдовать? Читать заклинания? (смеются)*

У.: *Колдовать надо математически, т.е. складывать, отнимать, умножать, делить. Попробуйте. А результаты, как настоящие ученые заносите в тетрадку.*

А.: Работа вновь закипела. Было интересно наблюдать, как работают разные группы. А работали они по-разному. В одной группе все вместе делали вычисления постепенно, т.е. сначала сложение, затем вычитание, далее умножение, в окончании – деление. Другая группа – распределила каждое математическое действие между собой. То есть одновременно все были заняты самыми разными вычислениями. Третья группа (благодаря лидеру) возмущалась: «Мол, зачем все это делать? У нас у всех будут разные ответы. Ведь разные круги, значит и разные должны быть ответы. Четвертая группа друг друга перепроверяла. В пятой группе учащиеся все делали по отдельности. Каждый делал все действия. Решения потом сверяли.

Ш.: *Мы закончили.*



У.: Тогда давайте на доске запишем наши ответы.

А.: Представители исследовательских групп записывают ответы:

1) $220+70=290$
 $220-70=150$
 $220 \times 70=15400$
 $220:70=3,14$

2) $69+22=91$
 $69-22=47$
 $69 \times 22=1518$
 $69:22=3,136$

3) $25,1+8=33,1$
 $25,1-8=17,1$
 $25,1 \times 8=200,8$
 $25,1:8=3,1$

4) $129+41=170$
 $129-41=88$
 $129 \times 41=5289$
 $129:41=3,14$

5) $100,5+32=132,5$
 $100,5-32=68,5$
 $100,5 \times 32=3216$
 $100,5:32=3,14$

Когда ответы были записаны, учащиеся обнаружили, что при делении длины окружности на длину диаметра везде получаются одни и те же числа – 3,14 (варианты - 3,13, 3,1).

Ш.: Этого не может быть! Окружности разные, диаметры разные, а почему при делении число одинаковое.

У.: Да, это удивительное число, - число «**ПИ**» или **π** и равно оно **3,14**

А.: Детей охватил восторг. Они открыли закон и нашли постоянное число: стоит только разделить длину окружности на длину диаметра. Мы думаем, что это запомнится надолго.

Ш.: Вот это да!

У.: Но мы еще не закончили. Мы не выполнили основную задачу, мы не дали людям способа вычисления длины окружности не прибегая к веревочкам.

Ш.: Я знаю, я.

У.: Стоп, стоп и еще раз стоп. Это должно сделать все группы. А не один человек. К работе.

А.: Долго ждать не пришлось. Все и так понятно. Учащиеся быстро нашли ответ. Если длину окружности разделить на длину диаметра получится число **π**. А если длина окружности неизвестна, но есть диаметр, то уравнение простое: нужно длину диаметра умножить число **π**. Это было решено быстро.

Мы не будем вести весь репортаж с урока. Учащиеся с помощью учителя обнаружили бесконечность этого удивительного числа. А на перемене их ждал сюрприз. В холле зала науки была выставлена огромного размера буква

π

И праздник продолжался. Ведь день, который мы выбрали для открытия числа «**ПИ**», тоже был похож на число «**ПИ**», а именно 14 марта. Точнее 14.3. В записи зарубежных стран, записывают сначала месяц, а затем число и тогда получается 3.14. А еще был **пирог** и на нем число 3,14

Цель достигнута. Мы были свидетелями того, что это число, его значение были усвоены. У учащихся как бы открылось второе дыхание, любовь к исследованиям и поиску.

1. Зелинский К. В., Можел ли урок в современной школе быть уроком нравственно-ориентированным: спонтанные размышления после дискуссии // Сборник материалов Третьей межрегиональной с международным участием науч.-метод. конф. Волгоград – Котово, 5 – 7 ноября 2014 г. / под ред. Черниковой. – М.: Планета 2015. С. 23 – 32.