



## Технология интеграции гуманитарных и естественно-математических предметов

**Клепиков Валерий Николаевич,**

кандидат педагогических наук, учитель высшей категории, победитель конкурса «Лучшие учителя России», почётный работник общего образования РФ

**Эвристический процесс интеграции разных видов знаний как возможность построения целостной картины мира в современном образовании. Гуманитарная ориентированность всех предметов школьного цикла: наполненность духовно-нравственными ценностями и смыслами, связь с внутренним миром ребёнка.**

**Проблемы образования**

Чем дальше, тем искусство становится всё более научным, а наука более художественной, расставшись у основания, они встретятся когда-нибудь на вершине.

*Г. Флобер*

В современной педагогике понятие «интеграция» стало основополагающей категорией, определяющей характерный для образования способ духовной деятельности. Когда говорят об интеграции, то считают, что обращение к интеграции возникает там, где существует необходимость восстановления утраченных связей — *внешних* или *внутренних*. Интеграции, как правило, придают смысл противоположный дифференциации. Дифференциацию интерпретируют как тенденцию «слома», «распада» целостной системы. Соответственно, суть интеграции связывают с операциями соединительного плана: «связать», «соединить», «восстановить», «сблизить» элементы, распавшиеся в ходе дифференциации.

Выявляя самый главный недостаток современной школы, многие исследователи отмечают тот факт, что *картина мира*, которая строится в современном образовании, роковым образом разграничена на предметные области. Внутри каждого предмета принята определённая классификация понятий и явлений. Поэтому открывающийся ученику мир выглядит в соответствии с дифференциацией предметов — мозаичным. «Однако есть что-то ущербное в нём, искажающее образ того мира, в котором мы живём реально. Мир, расчленённый на учебные дисциплины, дидактичен, но не жизнеспособен, его освоение делает мышление ученика рассудочным, но не разумным...» [1, с. 262].

Столкнувшись с дисциплинарной узостью, с дробностью проблематики, с многоцветностью тем, некоторые методологи заявляют о необходимости преобразования пёстрой мозаики знаний в некую единую картину. Для этого одним из главных механизмов называют интеграцию. По их мнению, интеграция всегда исходит из видения некоей общей картины мира, из целостного понимания какого-либо явления, учитывает целостную природу сознания ребёнка.

Дадим краткую формулировку интеграции, отвечающей нашим идеям. Интеграция — это сопряжение нескольких предмет-

ных языков на основе образов, метафор и символов, в процессе которого происходит рождение личностных смыслов и ценностей.

В 60–70 годы XX столетия в российской педагогике делались попытки обнаружения и установления межпредметных связей. В 80–90 годы решались проблемы межпредметной интеграции и создания надпредметных интегративных курсов. В современной педагогике всё чаще и чаще речь ведётся об интеграции гуманитарных и естественно-математических знаний.

Это стремление связано с тем, что несомненным отрицательным моментом отечественной системы образования является общепризнанный факт того, что содержание образования страдает преимущественной ориентацией на изучение объективного мира как совокупности отдельных, слабо связанных между собой предметных областей, при этом гуманитарно-антропологическая составляющая содержания знаний учащегося стремится к нулю. Таким образом, школа готовит физиков, математиков, химиков, биологов, филологов и т.д., но не гуманитарно ориентированных людей<sup>1</sup>.

Конечно, очень сложно описать, как происходит интеграция столь не похожих друг на друга видов знаний. Данный процесс всегда эвристический, а поэтому неожиданный и оригинальный. Более того, сложно предсказать, где и когда возникнет органичная взаимосвязь данных знаний. Но всё же, проработав значительное количество научных и художественных текстов и приобретя практический опыт, мы решились на попытку создания **технологии интеграции естественно-математических и гуманитарных знаний**.

Но начнём мы с примеров. Примером интеграции естественно-математических и гуманитарных знаний могут служить следующие цитаты из О. Мандельштама и Л. Толстого.

*«Поэзия — невидимый источник энергии, который отражается в сознании как волны, подобные волнам жидкости» (О. Мандельштам).*

*«Хорошо бы было, если бы мудрость была такого свойства, чтобы могла переливаться из того человека, который полон ею, в того, в котором её нет, как вода переливается из одного сосуда в другой до тех пор, пока оба будут равны. Но горе в том, что для восприятия чужой мудрости нужна прежде всего самостоятельная работа» (Л. Толстой).*

*«И потому разумный человек должен сделать и всегда делал по отношению бесконечно малых жизненных явлений, могущих влиять на его поступки, то, что в математике называется интегрированием, то есть устанавливать, кроме отношения к бли-*

*Интеграция — это сопряжение нескольких предметных языков на основе образов, метафор и символов, в процессе которого происходит рождение личностных смыслов и ценностей.*

*Несомненным отрицательным моментом отечественной системы образования является общепризнанный факт того, что содержание образования страдает преимущественной ориентацией на изучение объективного мира как совокупности отдельных, слабо связанных между собой предметных областей, при этом гуманитарно-антропологическая составляющая содержания знаний учащегося стремится к нулю. Таким образом, школа готовит физиков, математиков, химиков, биологов, филологов и т.д., но не гуманитарно ориентированных людей.*

<sup>1</sup> На наш взгляд, все предметы школьного цикла должны быть гуманитарно ориентированными, т.е. включать в себя духовно-нравственные ценности и смыслы, связанные с внутренним миром ребёнка.



*жайшим явлениям жизни, своё отношение ко всему бесконечному по времени и пространству миру, понимая его как одно целое» (Л. Толстой).*

Как видно, поэт и писатель не просто так использовали естественно-математические знания. Благодаря им мысль оказалась более ярко, весомо и индивидуально выраженной. В данном случае можно говорить об органичной интеграции естественно-математических и гуманитарных знаний.

Примерами спонтанной интеграции могут служить и различные высказывания детей, которые можно услышать на различных общеобразовательных уроках. Вот некоторые высказывания.

*«Люди должны быть друг для друга своеобразными донорами, передавая друг другу хорошее настроение, знания, доброту».*

*«Человек живёт согласно формуле движения: чем с большей скоростью он развивается за единицу времени, тем насыщеннее его жизнь».*

*«Все люди связаны между собой по типу сообщающихся сосудов».*

*«Удивительно, но мы видим свет звезды, которая уже погасла, но всё ещё излучает энергию; так и человек...».*

*«Иногда я излучаю доброту, и это мне очень нравится».*

*«Ребёночка нужно с самого раннего детства питать и подпитывать настоящей культурой, а не её суррогатами».*

*«Хорошо бы, как растение поглощает углекислый газ, уничтожать зло и выделять кислород, то есть добро».*

*«Наша жизнь подобна полноводной реке, которая питается различными источниками».*

*«Люди, как планеты, такие разные и такие похожие».*

*«Внутренний мир человека напоминает атом, который неисчерпаем».*

*«Вы знаете, я иногда теряю всякие ориентиры и нахожусь как бы в невесомости».*

*«Между добром и злом существует обратная зависимость: чем больше возникает добра, тем меньше остаётся места злу».*

Таким образом, как мы видим, человек нередко произвольно связывает различные виды знаний, не подозревая, что он делает маленькие открытия.

Попробуем выявить основные **этапы интегративной технологии**.

На первом этапе происходит сопряжение и параллельное изучение тем из различных предметов, которые «изоморфны» друг другу (схожие формулы, идеи, мыслительные конфигурации и т.д.). Здесь очень важны ассоциативное мышление, фантазия, обострённое видение окружающего мира, навыки по интерпретации текстов, знание различных аспектов какого-либо явления, умение «погрузиться» в какой-либо объект на уровне переживания и т.д.

На втором этапе осуществляется поиск и нахождение образов, метафор и символов которые объединят, «покроют» естественно-математические и гуманитарные знания. Здесь значимы такие способности, как образное и пластическое мышление, импровизация, «объёмное» воображение, умение занять метапозицию и т.д.

На третьем этапе возникают смысловые пересечения и сопряжения, благодаря которым прорастают новые смыслы и идеи, которые создают более целостное или «рельефное» представление о чём-либо. Здесь пригодятся эвристическое мышление, творческие и изобретательские умения, интуиция и т.д.

На четвёртом этапе происходит «опредмечивание» результата интеграции в мини-тексте, эссе, притчевой миниатюре и т.д. Здесь необходимо владение искусством слова, умениями кратко и образно выражать свои мысли и т.д.

Приведём конкретный пример из школьной практики. При изучении понятия «окружность» на уроке математики даётся строгое определение данного термина, затем чертят её, сопоставляют с кругом, сферой и шаром. А далее в «свободном полёте» учащиеся наделяют её различными дополнительными ассоциациями: «замкнутость», «бесконечность», «колесо», «нечто полное», «обладает свойством вращения», «завершённость», «гармония», «целое», «самая совершенная фигура», «центр окружности равноудалён от каждой точки линии окружности» и т.д. При этом нетрудно заметить, что некоторыми данными характеристиками окружность наделяли и многие мыслители. Недаром окружность является самым распространённым и почитаемым символом.

На этических занятиях или классных часах, говоря о необходимости полноты и завершённости жизни человека, о полноте его души, о совершенстве его внутреннего мира, об отношениях между людьми, мы волей-неволей вспоминаем окружность, круг и шар. В младших классах ребята очень часто для понимания различных качеств человека используют образ ромашки, солнышка, земного шара, воздушного шара и т.д.

Таким образом, при сопряжении математических и этических знаний возникают образы гармонии, завершённости, равновесия, «золотой середины» и т.д. И это далеко не случайно. Вот как, например, Аристотель использует свойство окружности для осмысления добродетельной середины в этике: «Итак, мы рассмотрим, в чём состоит добродетель. Она, по-видимому, есть некая середина между противоположными страстями. Недаром человек, желающий быть уважаемым за свой нрав, должен соблюдать середину во всяком движении чувств. Оттого и трудно быть достойным человеком, ведь в любом деле трудно держаться *середины*. Например, круг начертить может всякий, но установить его середину непросто; подобно этому, и рассердиться легко, и легко впасть в противоположную крайность, но удержаться посередине — трудно. Вообще можно наблюдать на любом движении чувств, что удалён-



ное от середины легко, а середина, за которую нас хвалят, трудна. Из-за этого добродетель редка» [3; с. 308].

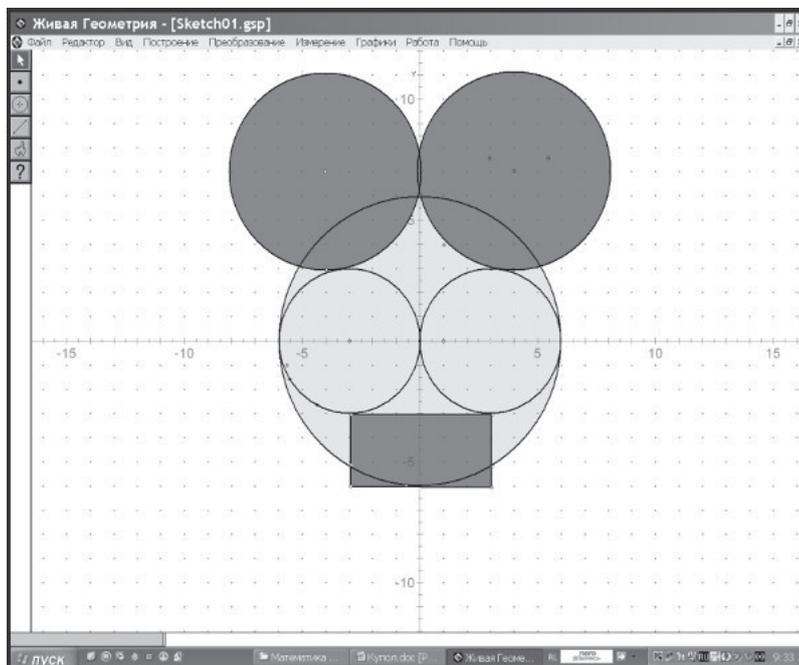
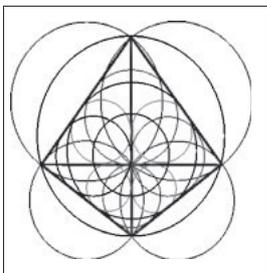
Какие могут возникнуть интегративные связи в поэзии, можно показать с помощью текстов Беллы Ахмадулиной.

«Так завершённая окружность  
Сама в себе заключена  
И лишняя штриха ненужность  
Ей завидна и смешна».

«Одиночество, как твой характер крут!  
Посверкивая циркулем железным,  
Как холодно ты замыкаешь круг,  
Не внемля уверениям бесполезным».

Конечно, интегрировать различные виды знаний сложно только лишь на уроках общеобразовательного цикла в виду их дидактической предзаданности, поэтому особую роль начинают играть дополнительные часы (салоны, клубы, заседания НОУ, индивидуальные занятия и т.д.), где можно спокойно пообщаться, выслушать учащегося, проявить его самобытный мир.

В клубной работе или на заседаниях НОУ ученики по желанию могут заняться исследовательской работой, углубляя своё понимание окружности как общечеловеческого символа и ценности, например, исследуя гармонические соотношения в каких-либо геометрических конструкциях. Ниже приводятся две конструкции, которые были смоделированы учениками Тереховым Денисом и Юлей Троепольской «Лицея» г. Обнинска в научно-исследовательской работе «Красота геометрических задач» и «Построение геометрической модели православного храма с помощью компьютерной графики».



Во внеклассной работе с ребятами можно сочинять небольшие притчевые миниатюры, которые особенно близки внутреннему миру ребёнка, так как включают помимо точных научных сведений и его личностные смыслы. Приведём пример, связанный с идеей круга и окружности.

*Круг и окружность.* В Древней Греции окружность и круг считались венцом совершенства. Действительно, каждая точка окружности равноудалена от её центра. Другим интересным свойством окружности является то, что она при заданном периметре ограничивает максимальную площадь. Может быть, именно поэтому в русском языке слово «круглый» стало означать высокую степень чего-либо: «круглый отличник», «круглый сирота» и даже «круглый дурак». С кругом связана и классическая задача, ставшая символом неразрешимой проблемы. Это задача на квадратуру круга: можно ли с помощью циркуля и линейки построить круг, равный по площади квадрату? Может быть, решив эту задачу, мы разгадаем тайну совершенства окружности?

В ходе интеграции естественно-математических и гуманитарных знаний важно не исказить точную научную информацию, но умело «вставлять» её в более выразительные контексты с помощью образов, метафор и символов. Тем самым такие знания становятся не отчуждёнными, а своими. Более того, как показала наша практика, для художественного освоения естественно-математической информации в ней нужно хорошо разбираться.

Конечно, в художественных текстах часто сразу видна их глубина, над текстами же естественно-математических наук требуется поработать: обогатить их дополнительной исторической информацией, найти проблемность и парадоксальность в уже известном содержании, но в результате они также могут заговорить и раскрыть целое поле смыслов.

Нужно отметить, что на вербальном уровне сложно научиться интегрировать естественно-математические и гуманитарные знания. Поэтому здесь очень важен пример самого учителя, который может это продемонстрировать и дать почувствовать живые механизмы такой интеграции. Очевидно, что здесь необходимо обладать большой эрудицией и интересоваться информацией из различных областей знаний.

И последнее. Выше мы привели примеры высказываний ребят на различных уроках и занятиях. Теперь покажем, как их эвристические высказывания были доведены до притчевых миниатюр.

### Духовное донорство

*Взаимопомощью велик человек. Без этого качества он не достиг бы своих высот. Взаимность движет эволюцией, сочувствие правит миром, сострадание помогает выживать. Люди делятся друг с дру-*

*Конечно, интегрировать различные виды знаний сложно только лишь на уроках общеобразовательного цикла ввиду их дидактической предзаданности, поэтому особую роль начинают играть дополнительные часы (салоны, клубы, заседания НОУ, индивидуальные занятия и т.д.), где можно спокойно пообщаться, выслушать учащегося, проявить его самобытный мир.*

*В ходе интеграции естественно-математических и гуманитарных знаний важно не исказить точную научную информацию, но умело «вставлять» её в более выразительные контексты с помощью образов, метафор и символов. Тем самым такие знания становятся не отчуждёнными, а своими.*



гом тончайшей энергией, передавая её через улыбку, рукопожатие, доброе слово. Добрые помыслы высветляют ауру нашей планеты и разгоняют мрак зла. Так живёт и распространяется общечеловеческое духовное донорство.

### **Скорость жизни**

Существует формула:  $vt = s$  — время, умноженное на скорость, равно расстоянию. Будучи распространена на жизненный путь человека, эта формула означает, что чем с большей скоростью «идёт», «бежит» или «летит» человек по жизни, тем длиннее его жизненный путь. Скорость и пройденный путь — прямо пропорциональные величины. Можно прожить короткую по времени жизнь, но пройти за это время в своём развитии громадное расстояние. Таким образом, скорость жизненного движения зависит от способности человека развить нужную скорость. Пушкин прожил всего 37 лет, но за свою жизнь он сделал столько, сколько другой человек не сделал бы за несколько жизней, например, за 300 лет. Конечно, многое зависит от врождённых способностей, но многое зависит и от самого человека. Так будем же двигаться по жизни с оптимальной скоростью!

### **Закон сообщающихся сосудов**

Говорят, что ни один человек не может быть полностью счастливым, пока на земле есть обездоленные и страдающие люди. Его сердце как бы подключено к системе сообщающихся сосудов, незримо связывающей сердца всего человечества. Поэтому радость и горе тут же передаются и разделяются. Более того, говорят, что есть одарённые люди, у которых эта взаимосвязь распространяется и на людей прошлых эпох. Скорее всего, такая удивительная и сверхчуткая взаимосвязь между внутренними мирами действительно существует, иначе человеческая цивилизация давно бы уже погибла от перенапряжения. И кто эту взаимосвязь чувствует и осуществляет, тот воистину великий человек, ибо он выполняет миссию спасателя мира.

### **Свет звезды**

Удивительно, но мы видим свет звезды, которая погасла или которой давно уже нет в просторах Вселенной. Так и человек — его нет, но его незримое присутствие ощущается ещё долгие годы.

### **Излучение добра**

В своих «Размышлениях о движущей силе огня» Сади Карно выдвинул принцип необратимости: тепло переходит от тёпло-

*го тела к холодному, но обратно, от холодного тела к тёплому, оно само по себе, без затраты энергии со стороны, не может перейти. Силу добра можно также сравнить с излучающим тепло телом: оно питает не только добрых, но и злых людей, и отчасти спасает их даже тогда, когда они этого и не замечают. Поэтому добро не исчезает и напрасно никогда не пропадает! Может быть именно поэтому наш мир ещё не погрузился во тьму зла и живёт?*

### Чистое питание

*Из школьной ботаники известно: если ранней весной срезать веточку тополя и поставить её в воду, подкрашенную чернилами, то, когда появятся листочки, они окажутся вопреки естеству не зелёными, а синими или чёрными — в зависимости от цвета чернил, добавленных в воду. Так и в процессе роста человека очень важно с раннего детства восполнять и подпитывать его не суррогатной, а настоящей культурой. Только тогда мы будем иметь дело не с мнимым, а с подлинным воспитанием человека.*

### Преображение зла в добро

*Процесс преобразования зла в добро можно рассматривать по аналогии с обменом веществ у растений, которые поглощают углекислый газ — носителя смерти, уничтожающего всё живое, — а выделяют кислород, источник жизни. Подобно этому высоко-нравственный человек способен к «моральному дыханию», суть которого в том, что он может «вдыхать» в себя зло, а затем «выдыхать» добро. Своего рода «лёгкими», позволяющими осуществлять такого рода «дыхание», являются прежде всего нравственные качества любви, великодушия, терпения и милосердия.*

### Река жизни

*Кто из нас не путешествовал по Оке, Волге, Каме, Неве или другой большой реке! Разумеется, мы хорошо представляем, как река становится широкой, полноводной — множество ручейков и речушек питают её воды. Вот так и жизнь человека подпитывается из множества источников — любовь, семья, работа, образование и т.д. И ничем этим нельзя пренебречь, иначе обмелеет и оскудеет река жизни.*

### Люди — планеты

*Люди — планеты, со своей природой, рельефом, спутниками, траекторией пути, размером и свечением. Они такие разные. Но нам надо учиться разглядеть каждую и в каждом.*



## **Тайна человека**

*Тайна человека заключается в том, что он так же неисчерпаем, как и атом. Но всё-таки приблизиться к этой тайне очень хочется...*

## **Нравственная невесомость**

*Мы ходим уверенно по земле потому, что нас держит сила тяготения. А космонавт в космическом корабле находится в состоянии невесомости и плавает, так как эта сила значительно ослаблена. В мире этики тоже существует гравитация. Эту гравитацию создают абсолютные моральные ценности и идеалы. Стоит этим ценностям и идеалам утратить силу, как человек, в нравственном смысле, начинает кувыркаться, теряя опору и всякие ориентиры.*

## **Свято место пусто не бывает**

*Говорят, что «свято место пусто не бывает». Действительно, если мы не прилагаем необходимых нравственных усилий, то в пространство нашей жизни заползает зло. Получается так, что для возникновения зла нужно просто прекратить творить добро, то есть быть пассивными. Таким образом, между добром и злом существует обратная зависимость: чем больше сотворится добра, тем меньше остаётся места злу.*

## **Список литературы**

1. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. — М.: Тривола, 1994.
2. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования. — Ростов н/Д: Изд-во Рост. пед. ун-та, 2000.
3. Аристотель. Большая этика // Аристотель. Соч.: в 4 т. Т. 4. М., 1984. 