Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт педагогики, психологии и социологии
Кафедра информационных технологий обучения
и непрерывного образования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ О.Г.Смолянинова
« _____» _____ 2016г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование
44.03.01.27 Дополнительное образование

Формирование метапредметного понятия у учеников 6-го класса (на примере понятия «форма»)

Руководитель _____ доцент СФУ, канд. физ.-мат. наук О.В.Знаменская
подпись, дата

Выпускник _____ М.И.Кожуховская
подпись, дата

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Метапредметные понятия и особенности их формирования у школьников 7

1.1 Подходы к формированию метапредметных понятий у школьников 7

1.2 Понятие «форма» как метапредметное понятие по отношению к содержанию программы по математике в 6-м классе 11

1.3 Визуализация как одно из средств формирования метапредметного понятия 17

2. Визуализация метапредметного понятия «форма» как средство ее формирования у учеников 6-го класса 20

2.1 Характеристика изобразительных средств для серии занятий 20

2.2 Характеристика серии занятий для формирования метапредметного понятия «форма» 23

2.2.1 Логика построения занятий 23

2.2.2 Форма работы 25

2.2.3 Характеристика заданий серии и средств их выполнения 25

2.2.4 Содержание серии занятий 29

2.3 Анализ результатов апробации занятий 32

2.3.1 Результаты пилотной апробации 32

2.3.2 Апробация элементов серии занятий на учащихся 6-го класса 34

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 40

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 41

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Примеры нетрадиционных техник рисования 46

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Сценарий занятий 50

ПРИЛОЖЕНИЕ В. План серии занятий 53

ВВЕДЕНИЕ

В связи с требованием ФГОС к метапредметным образовательным результатам школьников на средней ступени, у школьников должны быть сформированы умения работать с понятием (определять, устанавливать причинно-следственные связи и др.) [21]. Формирование таких универсальных умений возможно через формирование соответствующего метапредметного понятия.

К метапредметному содержанию образования на данный момент в школьном образовании существует два подхода. Первый – это введение специальных учебных «метапредметов», где рассматриваются понятия как способы мыследействия (основатель Громыко Ю. В.). Второй подход рассматривает метапредметное понятие как «фундаментальный образовательный объект», который непосредственно связан с содержанием предмета (Хуторской А. В.). Метапредметный подход в образовании решает проблему разрозненности знаний, позволяет целостно воспринимать научное знание, решать комплексные задачи, возникающие в современном мире [11, 33].

Мы будем придерживаться в данной работе пониманием о метапредмете как о связанном с содержанием дисциплины понятием, его базовом понятии и с базовым отношением в области знания, так как понятие «форма» является метапредметным по отношению к математическим дисциплинам и непосредственно связано с содержанием программы по математике.

Внутри отдельного предмета «математика» также существует метапредметное понятие относительно математических дисциплин (алгебра, геометрия и т.д.). таковым является понятие «форма».

Одним из ключных факторов для успешного усвоения метапонятия «форма» в математике является понимание философской категории «форма-содержание», которая раскрывает значимое отношение внутри предмета математики. Вопросом нахождения связей математических дисциплин занимались еще в середине 20-го века группа ученых под псевдонимом Николая

Бурбаки, которые ставили проблему о разобщенности «методов, целей и языков» математических дисциплин [1].

В основной школе одним из важных умений, согласно кодификатору планируемых результатов освоения основной образовательной программы по математике для 5-6 классов является «умение тождественно преобразовывать форму записи уравнения или числового и буквенного выражения для упрощения (рационализации) вычислений, используя при этом законы арифметических действий», фактически это означает, что по итогу 6-го класса у ученика должно сформироваться отношение «форма-содержание», которое выражается в способности преобразования формы записи выражения при сохранении его значения (тождественные преобразования) [17].

Метапонятие «форма» в таком случае позволяет видеть общее в дисциплинах, не решать каждый раз новую задачу, а с помощью метапонятия понимать общий принцип тождественного преобразования выражений.

На основе имеющейся информации о метапредметом содержании обучения школьников можно сформулировать проблему формирования метапредметного понятия, которая заключается, во-первых, в том, что его невозможно формировать в рамках одной предметности, так как фактически невозможно отследить у школьника понимание и связь понятия одного предмета с другим, также неизвестно, усвоены ли общие принципы в процессе решения упражнений по учебникам. По нашему мнению, для этого нужно отдельное пространство, которое будет связано с предметом и при этом должен носить неформальный характер, то есть не обладать формализованными способами действия с предметным материалом. Во-вторых, существующие способы их формирования («метапредметы» у Громыко Ю. В. и курсы А. В. Хуторского) требуют соответственной методической подготовки учителя (введение отдельного курса, предмета в рамках школы, учебников, подготовки учителей).

Понятия, метапредметные по отношению к математике можно формировать без выделения специальных дисциплин в школьный учебный план, организовывая занятия в дополнительном к уроку пространстве. Такая форма

проведения занятий позволяет без вмешательства в урочный план с одной стороны, удерживать надпредметную действительность, с другой позволит сохранять предметный контекст, то есть удерживать связь с дисциплиной и с содержанием общеобразовательной программы по математике учащихся 6-го класса, связывать задания к серии занятий с предметом «математика».

Согласно теории В. И. Жуковского о детском рисунке, визуализация может служить средством для упорядочивания понимания понятия и выражении субъектного отношения к понятию [14], также средством познания, понимания и осмысления процессов окружающей действительности является метафора [6]. Таким образом, средством для создания условий формирования метапредметного понятия может послужить визуальная метафора. Под визуальной метафорой метапредметного понятия в своей работе мы будем понимать абстрактный рисунок, созданный с помощью графических средств изображения, визуализирующий метапонятие, в котором отражено понимание и отношение автора рисунка к понятию.

Для того, чтобы создать надпредметную действительность и при этом удерживать предметность математики, мы полагаем, можно разработать серию занятий, направленную на построение визуальной метафоры метапредметного понятия в рамках внеурочной деятельности, которая поспособствует пониманию сущности метапредметного понятия.

Цель исследования: разработать серию занятий, создающих условия для формирования метапредметного понятия «форма» у младших подростков.

Объект исследования: процесс формирования метапредметного понятия «форма» у школьников 6-го класса.

Предмет исследования: средства формирования метапредметного понятия «форма» у младших школьников.

Гипотеза: серия занятий, направленная на формирование метапредметного понятия «форма» у школьников (6 кл.), будет эффективна, если при её разработке:

– учитывать контекст предметности;

– использовать средства для формирования метапредмтного понятия (визуальную метафору);
– специально выбирать средства визуализации, позволяющие сформировать метапредметное понятие у младших подростков.

Исходя из проблемы, объекта, предмета, цели, гипотезы исследования, были сформулированы следующие задачи исследования:

1. изучить подходы Громыко Ю. В. и Хуторского А. В. к формированию метапредметных понятий у школьников и теорию Жуковского В. И. о визуальном образе как о средстве упорядочивании окружающей действительности;
2. разработать содержание и логику построения серии занятий для 6-го класса, посвященную формированию метапредметного понятия «форма»;
3. провести апробацию элементов разработанной серии занятий и проанализировать результаты апробации;
4. организовать экспертную оценку о качестве материалов ВКР.

Для решения поставленных задач применялись как теоретические методы исследования (анализ философской и педагогической литературы по проблеме формирования метапредметного понятия у школьников), так и эмпирические (наблюдение, анализ, обобщение).

Объем и структура работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, приложений. Текст содержит иллюстрации.

Результаты работы опубликованы в сборнике статей [16] и докладывались на конференциях «Молодежь и наука: проспект Свободный – 2016», секция «Инновационные процессы в образовании» и «III Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной педагогики и психологии в России и за рубежом» (г. Новосибирск).

1. Метапредметные понятия и особенности их формирования у школьников

1.1 Подходы к формированию метапредметных понятий у школьников

В параграфе рассмотрены основные подходы к метапредметному содержанию образования, определен термин «метапредметное понятие».

Необходимость формирования метапредметного понятия обусловлена современными представлениями о качестве и результатах образования, которые нашли отражения в образовательном стандарте. Во ФГОС появились требования к результатам образования, имеющим метапредметный характер. Согласно ФГОС ООО метапредметные результаты освоения образовательной программы – это «освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории». Показателем усвоенного метапредметного содержания по ФГОС в частности отмечены такие умения, как выбирать наиболее рациональные способы разрешения «учебных и познавательных задач», умение обращаться к понятиям, обобщая, анализируя, классифицируя понятия, умения логически строить рассуждение и др. [21].

В России четко выделяются два основных подхода к пониманию метапредметного содержания.

Изучением вопроса метапредметного обучения занимается группа под руководством Ю. В. Громыко. Данный подход основывается на мыследеятельностной педагогике, которая рассматривает метапредмет как способности учащихся, позволяющие «осваивать культурные способы мышления и деятельности», а также на идеях В. В. Давыдова о теоретическом

отношении к действительности школьника, он полагал «генезис теоретического отношения является одновременно генезисом образа, речевого и визуального знака и логической формы – мыслительных структур, представленных в языке в виде исходных категориальных отношений и диалоге, в виде позиционного места в нем» [12].

Разработанные Ю.В. Громыко специальные учебные «метапредметы» связывают содержание дисциплины и способы мыследеятельности, к которым обращается школьник при открытии для себя предметного содержания, то есть реализуют идею «рефлексивности по отношению к предметности», это означает, что учащийся не запоминает определения базовых понятий по какому-либо предмету, а «промысливает, прослеживает происхождение важнейших понятий, которые определяют данную предметную область знания» – выстраивает понятие самостоятельно, далее ученик присваивает способ работы с данным понятием на любом другом предметном материале [12].

Один из авторов метапредметного подхода в образовании А.В. Хуторской отмечает, что в нынешнем варианте ФГОС метапредметные образовательные результаты школьников необоснованно сведены к универсальным учебным действиям: анализу, целеполаганию, контролю, оценке и т.д., которые безусловно важны для формирования у школьника умения учиться. Однако универсальное учебное действие и метапредметная деятельность – это не одно и то же, поскольку «метапредмет – это то, что стоит за предметом или за несколькими предметами, находится в их основе и одновременно в корневой связи с ними», т. е. метапредмет связан прежде всего с предметностью и с её содержанием, а не с общеучебной деятельностью. Для обозначения понятие метапредмета А.В. Хуторской ввел термин «фундаментальный образовательный объект», вокруг которого «конструируются учебные предметы, метапредметы, метапредметные темы»; они есть ни что иное, как «…узловые точки основных образовательных областей, благодаря которым существует реальная область познания и конструируется система знаний о них». Фундаментальным образовательным объектом могут быть такие понятия, как «город», «мгновение»,

«вечность», «число», «буква» и т.д., данные понятия могут использоваться в процессе решения разного типа задач во всех учебных предметах [33, 34].

А. В. Хуторской разделяет содержание образования на пять уровней: общее теоретическое представление о содержании образования; уровень учебного предмета, на котором уточняется что нужно усвоить обещающемуся в процессе образования, о каких научных областях и социального опыта нужно дать представление; уровень учебного материала, в котором учебные предметы заполняются конкретным дидактическим материалом (знания, умения, навыки, учебные задачи, методические материалы); уровень реализации разработанных материалов в рамках реального образовательного процесса; результат обучения, где содержание образования уже присвоено ученику и применяется им как способ взаимодействия с окружающей действительностью. Первые три уровня носят только теоретический характер так как до реализации он пока существует мысленно в программах, стандартах, документах. Именно на уровне общего теоретического представления о содержании образования определяется его направленность и общая идея о том, чему нужно учить [18].

Непосредственно на уроках русского языка, математики и биологии практически невозможно отследить, как ученик понимает и связывает понятия одного предмета с другим, и происходит ли это вообще. Если же этого не происходит, то, как следствие, для такого ученика возникает эффект «разобщенности научного знания» [10, 11]. При изучении конкретного учебного предмета, будь это математика или история, необходимо понимать основополагающие (базовые) понятия учебной дисциплины (области науки) для возможности решать поставленные задачи в рамках предмета, – «первосмысл фундаментального образовательного объекта – это корень, основа, исток предмета, который изучается» [33, 34].

Говоря о формировании метапредметных понятиях мы в данной работе также учитываем и возрастные особенности школьников, то в какой возрастной период целесообразно формировать метапонятие.

Построение метапредметного понятия полезно в подростковом возрасте,

поскольку в данный период происходит овладение системой научных понятий, переход от одного способа действия (эмпирического) к другому (содержательно-теоретическому).

Как писал Л.С. Выготский, подросток стремится быть логичным, становится требователен «к тому, чтобы высказываемое доказывалось». Он начинает больше интересоваться дисциплинами, которые знакомят его с сущностными отношениями окружающего его мира (философия). «Понятие, являясь важнейшим средством познания и понимания, приводит к основным изменениям в содержании мышления подростка. Во-первых, мышление в понятиях приводит к вскрытию глубоких связей, лежащих в основе действительности, к познанию закономерностей, управляющих действительностью, к упорядочению воспринимаемого мира с помощью, набрасываемой на него сетки логических отношений». Таким образом, через понятие подросток познаёт действительность, как взаимосвязь понятий, совокупность закономерностей, выстраивание систем [4].

В подростковом возрасте не всем детям удаётся соотнести теоретические описания и законы с конкретными задачами. Они оказываются неспособны к операции сравнения, установить причинно-следственные связи, сделать умозаключение, аргументировать своё суждение. Это порождает не осмысленное заучивание учебного материала, неосмысленное решение задач и выполнение упражнений, снижение познавательного интереса, (большие затраты энергии на выполнение рядового задания). [4] Такого рода явление Л.И. Божович определяла, как формализм, и разделяла на два вида:

– заучивание без достаточного понимания. Школьник знает правила, законы и формулировки, но относится к ним как к информации не имеющей отношения к повседневной действительности. Как следствие, у него формируется поверхностное восприятие к полученному знанию;
– школьник знает законы и правила, понимает их, но не способен соотносить их с явлениями окружающей действительности. Знания, полученные в

школе, перемешиваются со старыми представлениями о явлениях и предметах [4].

Соответственно главной проблемой в усвоении содержания в школе в подростковом возрасте является разрыв старых представлений/знаний с новыми, полученными на средней ступени.

Построение метапредметного понятия позволяет выстроить у ученика целостную и связанную картину мира с помощью обнаружения им взаимосвязанности предметов через изучаемые понятия. Ученые, занимающиеся проблемой усвоения школьниками метапредметного содержания в процессе обучения, выделяют и описывают объект и способ его изучения (ввод отдельной метадисциплины с целью освоения способа мыследеятельности у Ю.В. Громыко, изучение фундаментальных научных понятий (метапредметных понятий) у А.В. Хутороского), однако не обсуждают отдельно механизмы принятия учениками указанных метапонятий именно как метапонятий по отношению к разным изучаемым ими предметностям.

1.2 Понятие «форма» как метапредметное понятие по отношению к содержанию программы по математике в 6-м классе

Метапредметое понятие рассматривается в данной работе как философская категория, то есть данное понятие является универсальным в целом для области познания, оно является метапредметным, так как используются в нескольких областях математики и выявляют собой общие причинно-следственные отношения вещей (объектов). В параграфе рассмотрено и обобщено понятия «форма» как понятие имеющее философское, предметные основания для необходимости его формирования у школьников.

Понятие «форма» относится к понятию философской категории (форма-содержание), так как является одним из основных понятий, которыми человек познаёт (через что) окружающую действительность.

«Категории – (от греч. kategoria – высказывание; признак) – наиболее

общие, фундаментальные понятия, являющиеся формами и устойчивыми организующими принципами мышления. Система К., или категориальная структура, представляет собой сеть основных К. мышления, их устойчивую конфигурацию и взаимосвязь, при которой изменение одних элементов влечет за собой изменение других» [26].

Аристотель выделял такие категории, как как «сущность (субстанция)», «количество», «качество», «отношение», «место», «время», «положение», «состояние», «действие» и «страдание». В Новом времени философы интерпретировали понятие категорий и ввели другие системы категорий, в частности, И. Кант понимал категории «как априорные неизменные формы мышления, упорядочивающие опыт», которые соответствуют разрядам: качество (реальность, отрицание, ограничение), количество (единство, множество, цельность), отношение (субстанция и свойство, причина и действие, взаимодействие), модальность (возможность и невозможность, действительность и недействительность, необходимость и случайность). «Г.В.Ф. Гегель выделял такие категории, как «бытие» (качество, количество, мера), «сущность» (основание, явление и действительность, включающая субстанцию, причину и взаимодействие), «понятие» (субъект, абсолютная идея, объект)».

В современной философии система категорий расширена до многих других понятий, например, «вероятность», «рациональность», «объяснение», «понимание», «содержание», «форма», «редукция», «жизненный мир», «страх», «заброшенность», «забота», «сомнение», «языковые игры» и т.д. [31].

Всякая область знания имеет свои категории. Например, в физике такими категориями являются: атом, масса, энергия, в биологии: организм, наследственность, изменчивость и др. однако, помимо специфических понятий, которые являются базовыми в конкретной области науки, существуют категории, применимые ко всей области знания в целом [26].

Так, понятие «форма» относится к понятию философской категории (форма-содержание), так как является одним из основных понятий, которыми человек познаёт (через что) окружающую действительность. Словари трактуют

его как «внешнее очертание, наружность предмета, внешнее выражение какого-либо содержания, а также внутреннее строение, структура, определенный и определяющий порядок предмета или порядок протекания процесса в отличие от его «аморфного» материала (материи), содержания или содержимого» [26]. То есть «форма» понимается как способ внутренней и внешней организации содержания какого-либо объекта.

Вопросом поиска наиболее общих закономерностей внутри предмета математики, в частности её дисциплин в середине прошлого века занималась группа французских ученых-математиков, публиковавших свои результаты своих работ под псевдонимом Николя Бурбаки. Целью группы «Николя Бурбаки» было осмыслить и синтезировать в одном труде все математические дисциплины, теории и темы как то, что имеет общее основание и лишь подразделяется на частные случаи. Основанием для подобной идеи «Николя Бурбаки» были заложены в работах Д. Гильберта («Основания геометрии», 1899), где он обобщил всю «сущность аксиоматического подхода», на который и опирались математики группы [1, 19. 29]. Однако группа не вполне реализовала свою задумку, так как содержание работ, посвященных той или иной теме математики оказалось слишком масштабным, быстрообновляющимся и разнообразным для того, чтобы можно было кратко изложить суть математики. Несмотря на это, группе удалось выделить понятие математической структуры, типологизированную на алгебраическую, топологическую и структуру порядка [1].

На основе теории множеств математики определяют математическую структуру как процесс упорядочивающий отношения между элементами и выведение некоторого правила внутри отношений элементов [1]. Если мы вернёмся к разбору толкования понятия «форма», то можем убедиться, что понятие «математическая структура» имеет смысловую отсылку к нему, то есть «математическая структура» есть понятие о том, как и из каких элементов внешне и внутренне организованы и устроены объекты, в частности математические структуры.

Понятие «форма» есть метапонятие по отношению к математике (в алгебре – это форма записи выражения в отношении к его значению, в геометрии – это форма геометрической фигуры в отношении, например, к ее площади, в логике – форма высказывания в отношении к содержанию высказывания). Оно позволяет разделять в конкретном предмете (фигура, формула) то, что является внешним, то есть способом организации, структурой предмета, а что есть то, что как раз структурируется, оформляется.

Применение данного метапредметного понятия можно проследить в задачах на тождественное преобразование выражений, подобие геометрических фигур, задачи на преобразования геометрических фигур и вывод формул и др.

Рассмотрим на примере темы «формула площади геометрических фигур»:

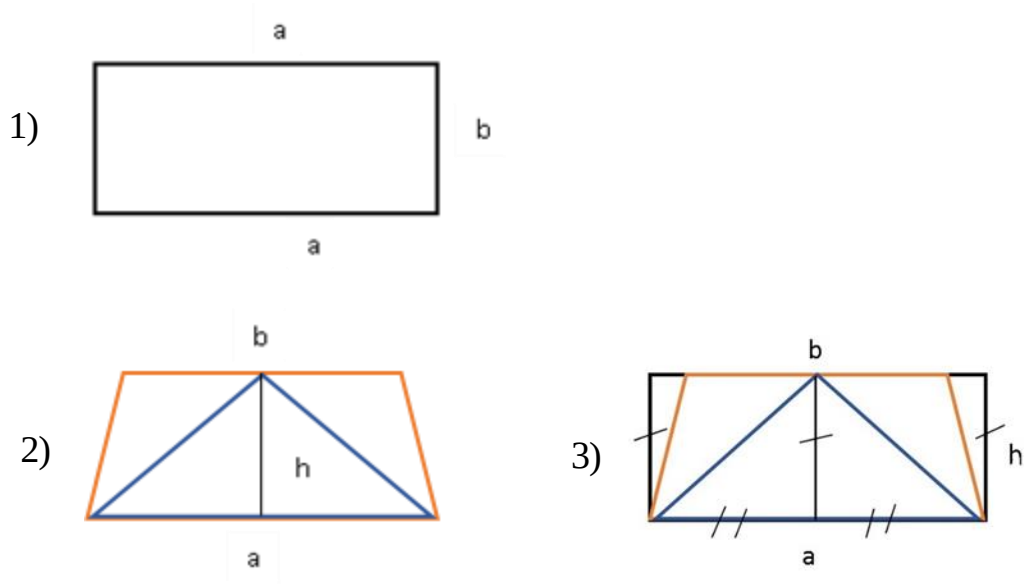


Рисунок 1 – Формула площади прямоугольника и трапеции

Формулой площади трапеции является:

$S = ½ (a + b) \cdot h$

Где h – высота трапеции, a и b – её основания.

Однако, не обязательно заучивать формулы геометрических фигур, их можно вывести, если понимать общий принцип построения и соответственно применение формул для расчета площади. Если мы знаем формул площади трапеции и прямоугольника ($S = a \cdot b$), то можем вывести на их основе и формулу равнобедренного треугольника с одинаковым основанием фигур

(прямоугольника, трапеции и треугольника). Так треугольник можно представить, как трапецию с верхним основанием равным 0, потому что представляет собой точку (вершину треугольника), площадь трапеции высчитывается с помощью полусуммы её основания, умноженной на высоту фигуры, то есть можно выразить формулу таким образом:

$S = 2a \cdot b/2 = (a+a) \cdot b/2$

Где a будет соответствовать основанию фигур, b – высоте, как h для трапеции и b для прямоугольника, так как они будут равны, но поскольку верхнее основание (вершина) треугольника равна 0, формула будет иметь вид:

$S = (0+ a)/2 \cdot b$

В которой уже можно узнать привычную формулу площади треугольника:

$S = ½ a \cdot h$

В данном примере понимание такого понятия как «форма» помогает осознанно подходить к решению подобного типа задач, за счёт понимания того, как организован принцип построения формулы.

В программу по математике для 6-го класса входят такие разделы содержания как «делимость чисел», «сложение и вычитание дробей с разными знаменателями», «умножение и деление обыкновенных дробей», «отношения и пропорции», «положительные и отрицательные числа», «решение уравнений», «умножение и деление положительных и отрицательных чисел», «сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел», «координаты на плоскости», «измерение геометрических величин» [17, 22, 23].

Изучив дидактические единицы каждого из разделов можно выделить те, в которых необходимо понимание учеником шестого класса отношения «форма»-«содержание», это разделы: сложение и вычитание дробей, где рассматривается основное свойство дроби, умножение и деление обыкновенных дробей, где рассматривается применение распределительного свойства умножения, которое позволяет упрощать вычисления, умножение и деление положительных и отрицательных чисел, где рассматриваются распределительное, переместительное и сочетательное свойства сложения и

умножения рациональных чисел [3]

Остановимся подробнее на некоторых примерах из материалов учебника по математике для 6-го класса.

Основное свойство дроби формулируется так:

«Если числитель и знаменатель дроби умножить или разделить на одно и то же натуральное число, то получится равная ей дробь» [3].

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{15}{20}, \text{ т. е. } \frac{3}{4} = \frac{15}{20}.$$

Рисунок 2 – Пример основного свойства дроби

Таким образом можно сказать, что в данном случае (см. рисунок 2) нужно сохранить содержание (значение рационального числа, представленного дробью), изменив по сути форму записи обыкновенной дроби как отношения двух натуральных чисел путём ее преобразования по определенным правилам (применив основное свойство дроби).

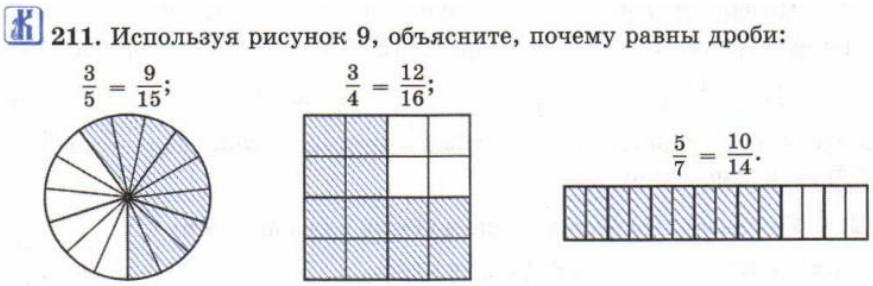


Рисунок 3 - Пример применения основного свойства дроби

Основное свойство дроби задает тождественное преобразование дроби. Оно применяется, когда требуется сократить дробь, привести её к общему знаменателю, с целью рационализации вычислений, то есть для упрощения процесса вычисления.

Используя распределительное свойство умножения, можно упрощать выражения вида $\frac{3}{8}a + \frac{1}{4}a$ и $\frac{3}{4}b - \frac{1}{5}b$:

$$\frac{3}{8}a + \frac{1}{4}a = \left(\frac{3}{8} + \frac{1}{4}\right)a = \left(\frac{3}{8} + \frac{2}{8}\right)a = \frac{5}{8}a;$$

$$\frac{3}{4}b - \frac{1}{5}b = \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{5}\right)b = \left(\frac{15}{20} - \frac{4}{20}\right)b = \frac{11}{20}b.$$

Рисунок 4 – Пример применения распределительного свойства умножения

В данном примере с помощью распределительного свойства умножения выделен общий множитель в выражении, вынесен за скобки (a и b), дроби приведены к наименьшему общему знаменателю, выполнено сложение и вычитание. Здесь видно, как с помощью свойства дроби возможно преобразовать форму записи выражения, сохранив её значение. Такую же функцию выполняют переместительное (1), сочетательное (2) и распределительное (3) свойства сложения:

$$a + b = b + a \qquad (1)$$

$$a + (b+c) = (a + b) + c \qquad (2)$$

$$(a + b) \cdot c = ac + bc \qquad (3)$$

Таким образом, можно заключить, что понятие «форма» как метапредметное по отношению к математическим дисциплинам является важной составляющей для целостного понимания и эффективного усвоения предметного материала учениками по учебным программам по математике.

1.3 Визуализация как одно из средств формирования метапредметного понятия

В предыдущем параграфе мы рассмотрели почему понятие «форма» является метапредметным по отношению к различным математическим дисциплинам, а также доказали необходимость его формирования у школьников. Следующим логическим шагом справедливо рассмотреть и определить средство и соответственно метод, которые бы позволили формировать понятие «форма», учитывая также его метапредметный характер и математическую предметность.

Первое, что следует учитывать при рассмотрении средств и методов, создающих условия для формирования метапредметного понятия это надпредметный характер понятия, это означает что и методы должны отличаться от привычных способов действия внутри предметности. То есть средства должны позволять выходить за границы конкретной предметности, отличаться от методов, используемых в рамках дисциплины.

Мы предполагаем, что для ученика метапредметная сущность понятия может быть вскрыта посредством его визуализации – делании зримым, в частности, при создании его графического или живописного изображения. При самостоятельном создании учеником визуального образа понятия, последний будет метафорически выражать как само понятие, так и отношение к нему конструирующего образ субъекта.

Напомним, что процесс визуализации и его роль в формировании понятий рассматривали в своих работах В. И. Жуковский и М. В Тарасова [14, 15, 20, 27].

Процесс визуализации заключается в конструировании чувственного и ментального образа объектов познания, использует наглядно-образный вид мыслительной деятельности, перестраивает мысленное и чувственное представление об объекте в визуальный образ. Визуализация использует знаково-символическую природу сознания, которое познает мир через искусственные языки и модели, опираясь на аналитическую работу мышления через наглядный образ, выполняет функцию понимания, прояснения, доказательства, изобретения и открытия [2].

М. В. Тарасова выделяет две основные функции визуального мышления: методологическую, заключающуюся в возможности моделирования собственных представлений об объекте в наглядной форме, и онтологическую, позволяющую выделить в понятии существенные отношения, осуществляя переход от абстрактного понятия к наглядному образу. Таким образом, визуализация метапонятия может позволить сделать само свойство метапонятийности наглядным для ученика. Различные способы визуализации дают возможность увидеть существенные отличительные значения объектов. Через внешний образ выявляется структурированное понятие [27]. То есть когда субъект визуализирует объект, он придаёт ему форму и закладывает в нее структуру.

В качестве средства визуализации может быть выбрано создание учеником рисунка (как красками или карандашами, т.е. известными учащимся средствами, так и нестандартными приемами «рисования» крупой или бумагой), поскольку

рисунок является одним из наиболее естественных для человека способов визуализации одновременно предмета и своего отношения к нему. Действительно, согласно теории В.И. Жуковского, уже с раннего возраста у детей возникает потребность в соотношении и упорядочивании идеального с окружающей действительностью, реализуемая в рисунке, т. е. ребенок в рисунке отображает своё восприятие интересующего его предмета и воздействием этого предмета на него [14, 20].

Предложенный метод конструирования визуального образа (метафоры) метапонятия посредством создания абстрактного рисунка кажется нам эффективным для осмысления учеником метапонятийной природы одних понятий в отличие от конкретно-предметной природы других. Этот метод позволяет ученику построить рефлексивное отношение к «фундаментальным образовательным объектам». Метафора метапонятия как продукт визуального мышления способна чувственно проявить сущность объекта, показать, как самому ученику, так и учителю степень освоенности визуализируемого метапонятия.

2. Визуализация метапредметного понятия «форма» как средство ее формирования у учеников 6-го класса

2.1 Характеристика изобразительных средств для серии занятий

В качестве средства визуализации понятия были выбраны нетрадиционные техники рисования. Под нетрадиционными техниками рисования в данной работе мы понимаем способ рисования, при котором используют помимо специализированных материалов и инструментов изображения (карандаш, акварель, гуашь, пастель, уголь, кисть и др.) нетипичные средства и материалы (мыльные пузыри, пена для бритья, продукты питания, пальцы и др.). Также нетрадиционные техники рисования не предполагают обязательного соблюдения законов художественного изображения (перспектива, светотень, композиция, пропорции и т.д.). Однако можно заметить, что подобные техники всё чаще используются педагогами рисования на уроках ИЗО с целью «развития у школьников фантазии, воображения, конструктивных навыков, делают процесс более интересным, а рисунки детей более выразительными и оригинальными» [35].

К подобным техникам можно отнести:

- рисование мыльными пузырями – на лист бумаги нужно отпечатать разноцветный мыльный раствор, в результате получаются хаотичные абстрактные разноцветные пятна-узоры;
- монотипия – техника рисования, которая характеризуется отпечатыванием рисунка, созданного на отдельной поверхности (вода, стекло, лист бумаги) на лист бумаги. Получаются кляксы краски, в которых потом можно разглядеть образ и дорисовать недостающие детали. Применительно к задаче нашей серии занятий полезна тем, что изначально создается бесформенное пятно, далее участник занятия оформляет получившееся пятно в образ, задействует своё воображение;
- рисование прямыми линиями (грифонаж) – техника, при которой

сначала создаются хаотичные линии на листе бумаги, далее среди клубка этих линий нужно увидеть какую-либо фигуру, закрасить её, дорисовать детали. Для нашей серии занятий полезна тем, что изначально создается хаотичный независимый от замысла автора рисунок, который автор может преобразить, оформив в законченный образ;

- граттаж – техника, при которой лист бумаги покрывается цветными восковыми мелками, закрашивается чёрной тушью, далее процарапывается острым предметом рисунок;
- рисование нитками (ниткография) – берется шерстяная нитка, которую макают в краску и водят ниткой по листу бумаги, создавая различные крючки, завитушки, к которым можно дорисовать детали, чтобы создать полноценный художественный образ;
- рисование на песке (или др. рассыпчатом материале) – это рисование с использованием рассыпчатых материалов (песок, соль, крупа);
- использование воска, соли, скотча, трафаретов и т.п. – техника рисования, при которой используются дополнительные материалы, за счет из свойств (водоотталкивающее свойство воска, соль растворяет краску) легко получаются рисунки;
- рисование акварельными красками по мокрому листу – данная техника используется для того, чтобы противодействовать нехитрому изображению какого-либо предмета на листе. Ребенку нужно будет постараться изобразить то, что он хочет более абстрактно, не с помощью общепринятых символов, например, понятие «любовь» изобразив символом сердца, но выделив существенное отличие от другого, предложенного в паре понятия. Это можно сделать опять же способом абстрактного изображения, с помощью линий, точек, цвета, упорядочивании вышеизложенных элементов друг с другом;

– бумажная аппликация – возможно несколько вариантов рисования в данной технике: наклеивание кусочков бумаги на лист с предварительно нарисованными контурами фигур с целью придания объёма или текстуры рисунку; использование кусочков бумаги из журналов, газет и другой печатной продукции для придания фона будущего рисунка, а также для дополнения деталями рисунка (предметов, части предмета). [30, 35]

Так как школьник сталкивается с нетрадиционным способом изображения он становится более свободным в выражении своего отношения к понятию, понимая, что рисунок в подобных техниках не будет похож на визуализируемый объект и не может быть схож, так как техники этому противодействуют, изначально задавая рамки для изображения.

Выбор нетрадиционных техник рисования обусловлен тем, что подростки, как правило, перестают рисовать в этом возрасте, из-за того, что начинают критически воспринимать окружающие объекты и себя [32]. За счёт необычности и простоты использования подобных техник у школьника снимается психологический барьер перед страхом невладения способами художественного изображения и, как следствие, художественная ценность получившегося рисунка не будет преобладать над смыслом. Также подобные техники целесообразно использовать для разработанной серии занятий в связи с экономией временного ресурса, потому как важно именно придумать способ изображения метапонятия, а не освоение самой техники рисования. Соответственно подбор материала (средств изображения) для серии занятий должен происходить, исходя из вышеописанных причин, а также для явного выделения существенных отличий одного понятия от другого предлагается использовать техники рисования, которые должны противодействовать привычному способу изображения, например техника рисования акварелью по мокрой бумаге не даст изобразить те фигуры, которые возможно изобразить на сухом листе, так как линии будут расплываться по листу, образуя растекающиеся пятна, к тому же они создают некоторые затруднения для рисующего, что

активизирует мыслительную деятельность, то есть школьник столкнётся с некоторой трудностью, которую придётся преодолевать с помощью поиска оптимальных способов.

Для реализации серии занятий из перечисленных девяти были выбраны три техники (См. Приложение А): монотипия (отпечатывание изображения на листе), рисование акварелью по мокрому листу бумаги, грифонаж (хаотичное нанесение линий на поверхность бумаги). Данные техники были выбраны потому, что они не затратны в использовании по времени и в расходе материала. Для реализации занятий используются только каски, бумага, кисти и вода, при этом они позволяют выполнить поставленные нами задачи, что безусловно преимущество для организации подобной формы занятия.

2.2 Характеристика серии занятий для формирования метапредметного понятия «форма»

В этом параграфе предъявлены требования, которые необходимо соблюдать при разработке серии занятий, направленных на формирование матапредметного понятия «форма» у школьников младшего подросткового возраста. В пунктах параграфа подробно рассмотрена логика построения серии занятий, где объясняется последовательность заданий и обоснованность применения того или иного задания для занятия, в том числе его характеристика и варианты выполнения.

2.2.1 Логика построения занятий

Для того, чтобы серия занятий способствовала формированию метапредметного понятия «форма» у школьников, логика проведения занятий должна быть следующая:

Занятия должны состоять из двух элементов: построение визуальной метафоры понятия и рефлексии. Рефлексия позволит выделить и зафиксировать значимые характеристики понятия, а также выявить понимание учащимися

понятия с помощью обсуждения оснований выбранного способа изображения.

Исходя из специфичности занятий, выражающейся в нетипичных средствах использования, школьники могут воспринять пространство как занятие по рисованию. Для того, чтобы занятия для школьника не воспринимались как занятия по изобразительному искусству, они должны начинаться с решения предметных задач, выстраивая ситуации затруднения в материале, посвященному тематике тождественного преобразования выражений. Учитель обнаруживает проблему в усваивании материала у школьников, который характеризуется отношением «форма»-«содержание», то есть у класса возникают проблемы, когда в задании требуется фактически изменить форму выражения, не изменив при этом её содержание. Учитель в таком случае на дополнительном занятии во внеурочное время может попробовать организовать деятельность, которая бы открывала школьникам основания для взаимоотношений предметных единиц.

Далее занятия должны выйти из предметных границ, где должен быть задан другой способ работы с рассматриваемыми нами понятиями, то есть отношение «форма»-«содержание» математическим языком решается с помощью применения законов (распределительный закон, упрощение выражений, сокращение дробей), но также изучаемое нами отношение можно рассмотреть с помощью построения визуальной метафоры самого метапонятия «форма», поэтому далее мы задаём нормы построения визуальной метафоры на примере знакомых абстрактных понятий для учеников 6-го класса. Это нужно для того, чтобы школьники освоили способ работы в такой форме, способ работы с материалом. На следующих этапах происходит конструирование визуальной метафоры самого метапредметного понятия, и завершает серию занятий контрольный этап, где диагностируется произошло ли понимание метапредмтного характера понятия, тем производит ли школьник перенос способа конструирования абстрактного понятия на предметный материал, например, решая задачу изобразить распределительный закон.

2.2.2 Форма работы

Для реализации серии занятий требуется использовать такие формы работы, как фронтальная, индивидуальная и групповая.

При фронтальной форме работы на занятиях учитель поясняет способы работы с нетрадиционными техниками рисования, формулирует задание, проводит инструктаж по выполнению задания учениками, организует предварительное обсуждение на понимание понятий.

Индивидуальная форма работы в рамках нашей серии занятий предполагает самостоятельное выполнение заданий учениками. Индивидуальные задания представляют собой изображение учениками 6-го класса абстрактных понятий, используя нетрадиционные техники рисования (задания № 1.2, 1.4, 2.2, 2.4 из Приложения Б).

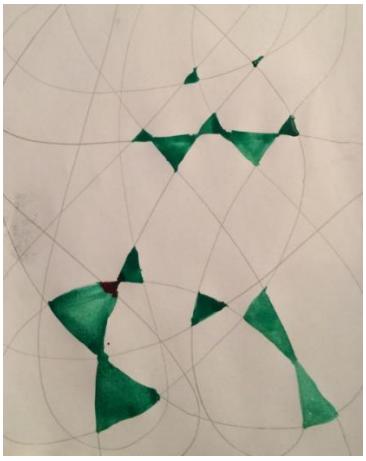
При групповой форме работы в рамках серии занятий, направленных на формирование метапредметного понятия «форма» у шестиклассников должно происходить коллективное обсуждение результатов выполнения самостоятельных заданий. Обсуждение начинается, когда все участники закончили изображение понятия, заданного на установке. Работы участников выкладываются в общее обозрение группы в отведенном для этого месте (отдельный стол, участок на полу).

2.2.3 Характеристика заданий серии и средств их выполнения

В параграфе представлены конкретные формулировки заданий, которые предоставляются для выполнения участниками занятий, варианты их выполнения с примерами действительных рисунков, сделанных в рамках апробации, предоставлены комментарии, поясняющие результаты рефлексивного этапа, проходившего в форме группового обсуждения.

Задание 1: изобразить понятия «успех» и «ошибка» в двух разных техниках рисования.

Техника рисования – акварелью по мокрому листу, грифонаж.



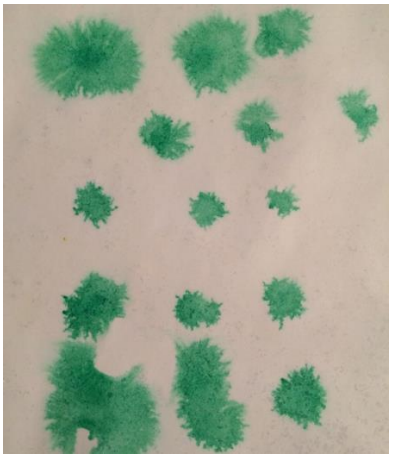


Рисунок 5, 6 – Изображение понятия «ошибка»

Рисунок 7, 8 – Изображение понятия «успех»

На рисунках 5 и 6 изображены понятия «успех» и «ошибка», нарисованные студентами четвёртого курса в ходе пилотной апробации. Понятие «успех» был передан с помощью символа (стрела, направленная вверх), понятие «ошибка» была предана с помощью «неправильной» последовательности элементов, нарушения структуры в последовательностях точек или соединений элементов/фигур в рисунке справа. На представленных рисунках видно, что участник занятия при изображении одного и того же понятия («успех») в разных техниках рисования перенёс не только содержание понятия, но и некоторую форму, «стрела» угадывается в обоих рисунках т.е. не вполне справился с заданием.

Задание 2: преобразовать бесформенное пятно в форму через образ/фигуру.

Техника рисования – монотипия.

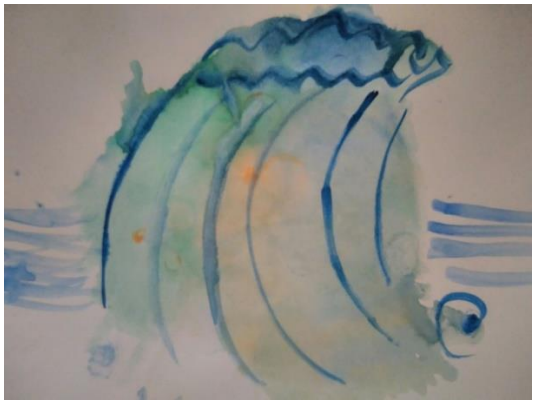


Рисунок 9, 10 – Преобразование формы из бесформенного

В ходе обсуждения результатов со школьниками было выявлено, что на рисунках изображено (рис. 9 – морская волна, рис. 10 – локомотив). Участникам нужно сначала подготовить «бесформенное» (отпечатать с палитры на лист кляксы краски), потом найти в получившемся пятне образ/фигуру. Далее должно происходить коллективное обсуждение получившихся рисунков, восстановление действий автором рисунка. Введение понятия «форма» и первоначальное его определение по итогу обсуждения рисунков.

Задание 3: преобразовать бесформенное пятно в форму через образ/фигуру.

Техника рисования – грифонаж.

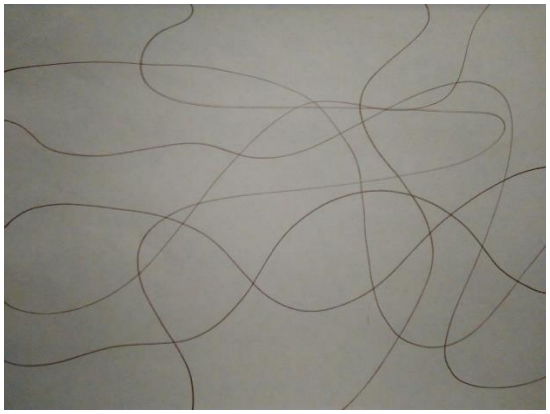


Рисунок 11, 12 – Преобразование формы из бесформенного

Участникам выдаётся заранее разлинованный лист, в котором участнику нужно найти образ, закрасить и дорисовать детали. В ходе обсуждения выявляется, что форма рисунка зависит от того, какое содержание вкладывает в него субъект, соответственно, придавая форму этим линиям мы выделяем элементы объекта (фигуры/образа) и структурируем их. Так на рисунке 12

изображена женщина в малиновом платье, присутствуют части тела, волосы, одежда, выделен целостный образ из этих элементов.

Задание 4: изобразить понятия «форма» и «бесформенное».

Техника рисования – акварелью по мокрому листу.

Рисунок 13, 14 – Изображение понятий «бесформенное» и «форма» № 1

В ходе рефлексии данного задания способ изображения понятий был обоснован студентом следующим образом: на первом рисунке изображены хаотичные разноцветные точки, означающие отсутствие какого-либо устройства и логики в рисунке. На рисунке 14 точки уже структурированы по цветам и по последовательности, это означает, что сущность понятия «форма» была передана.

Задание 5: изобразить понятия «форма» и «бесформенное».

Техника рисования – грифонаж.

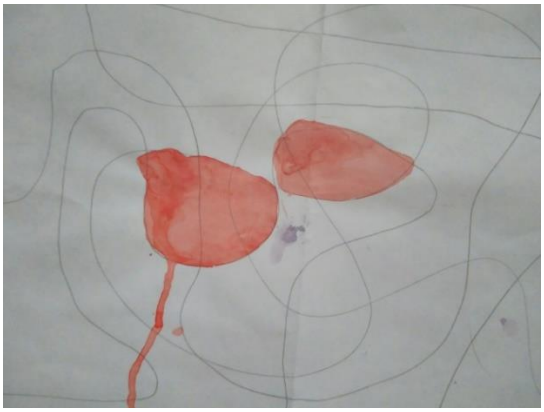


Рисунок 15, 16 – Изображение понятий «бесформенное» и «форма» № 2

На первом рисунке изображено понятие «бесформенное» (лист бумаги покрыт голубой акварелью, без учёта линий) и означает отсутствие какой-либо

организации рисунка, на рисунке 16 изображены соединённые фигуры, выстроенные внутри произвольных линий. Можно сказать, что школьники справились с данным заданием.

2.2.4 Содержание серии занятий

Содержание полноценной серии занятий, которая направлена на формирование метапредметного понятия «форма» у учеников шестого класса отражено в следующих этапах:

На первом этапе происходит решение математических упражнений. Упражнения должны быть связаны с тождественными преобразованиями математических объектов (выражений, фигур).

Цель этапа: удержать контекст предмета математика, для понимания школьниками направленности занятия.

На втором этапе важно произвести знакомство учащихся с теми средствами изображения, которыми будем пользоваться в дальнейшем. На этом этапе будет происходить знакомство с нетрадиционными техниками рисования и проба изображения с помощью этих техник абстрактного понятия.

Для пробы техники может быть использовано любая пара сообщающихся, например, по принципу противоположности, противопоставления, понятий, относящееся к тому, что нельзя изобразить соответствующим предметом («дерево», «облако», «дом» и т.д.), а только через метафору, то есть абстрактно, например, «добро», «красота», «ненависть», «любовь» и др. то есть ученикам нужно попытаться изобразить абстрактные понятия с помощью акварельных красок на намоченном водой листе бумаги.

Использование абстрактного понятия обуславливается тем, что его нельзя изобразить через соответствующий предмет, только через образы, ощущения, обдумывания собственного опыта взаимодействия с понятием. Для изображения абстрактного понятия задействует воображение рисующего, которое является основой акта творчества [5]. К тому же, подростки начинают интересоваться

истинным значением абстрактных понятий, означающих качества вещей их отношения.

Для этапа выбраны такие понятия, как «успех» и «ошибка». Выбранные понятия соответствуют возрасту учащихся 6-го класса, так как школьники встречались в своем жизненном опыте с ними и смогут обратиться к своему пониманию этих понятий.

Цель этапа: познакомить учеников с нетрадиционными техниками рисования и приспособиться к форме работы с понятием.

На третьем этапе предполагается изображение преобразования формы из бесформенных подростков с помощью нетрадиционных техник изображения. Школьникам будет задана установка найти и дорисовать образ/фигуру, которая будет угадываться в заготовках для рисунков (расчерченные одинаковые листы с линиями для техники грифонаж и отпечатки краски на листе для монотипии).

Далее должно происходить коллективное обсуждение полученных продуктов деятельности, в ходе которого выясняются какой рисунок подходит к определению понятия больше всего (какой лучше передает его смысл), значимые отличия понятий будут фиксироваться на доске для дальнейшего определения понятия.

Будет использоваться техники: Грифонаж, монотипия.

Цель этапа: зафиксировать стереотипное понимание понятия «форма».

На четвертом этапе предполагается изображение понятия «форма» подростками с помощью нетрадиционных техник изображения. Визуализация самого понятия «форма» в паре с понятием «бесформенное». Школьникам будет задана установка изобразить своё понимание двух понятий с помощью уже знакомой ранее техники рисования на мокрой бумаге.

Далее должно происходить коллективное обсуждение полученных продуктов деятельности, в ходе которого выясняются какой рисунок подходит к определению понятия больше всего (какой лучше передает его смысл), значимые отличия понятий будут фиксироваться на доске для дальнейшего определения понятия.

Будет использоваться техника: рисование акварелью на мокрой бумаге. Она используется тогда, когда нужно получить нечёткое, расплывчатое изображение. В данном случае такая техника не позволит школьнику воспользоваться поверхностным, стереотипным восприятием понятия – не даст нарисовать оболочку или какую-либо фигуру, так как изображение будет размываться, не получится нарисовать никакой чёткой фигуры.

Пятый этап подразумевает закрепление результата четвёртого этапа на материале математики, связанным с тождественным преобразованием выражений, которые изучают в 6-ом классе. То есть как применимо метапредметное понятие «форма» в математике, как возможно преобразование формы, чтобы то, что структурируется, оформляется и организовывается через форму (содержание) оставалось неизменным. Перед школьниками будет ставиться вопрос, как возможно «переделать» (переконструировать) форму, что для этого нужно, чтобы «содержание» их работы (рисунка) осталось неизменным. Значит, в результате этапа у подростков должно сформироваться понимание того, что внешняя и внутренняя структура объекта может трансформироваться, но суть останется неизменной.

В Приложении В представлен план серии занятий.

2.3 Анализ результатов апробации занятий

В данном параграфе приведены результаты апробации элементов разработанной серии занятий, направленной на формирование метапредметного понятия «форма» у обучающихся шестых классов. В ходе реализации практической части настоящей работы были проведены: пилотная апробация, коррекция разработки и апробация на учениках шестого класса.

2.3.1 Результаты пилотной апробации

В рамках реализации разработанной серии занятий, направленных на формирование метапредметного понятия «форма» была проведена апробация элементов серии занятий на студентах четвертого курса ИППС СФУ направления «Педагогическое образование». Целью пилотной апробации разработанных занятий на студентах являлась проверить, понимают ли участники установку на задания ведущего, как понимают, какие трудности возникают при выполнении заданий, выявить недочёты в организации занятий для последующей корректировки формулировок заданий, соответствие выбора материалов и техник рисования.

Занятие проводилось в нижеперечисленной последовательности:

Первый этап – преобразование бесформенного в форму.

Техники рисования: монотипия, грифонаж.

Цель данного этапа – это показать с помощью изображения, как бесформенное преобразуется в форму.

Установка давалась такая: сначала создать «бесформенное» (нарисовать линии для выполнения рисунка в технике грифонаж, отпечатать кляксы для техники монотипии), далее в получившемся рисунке «найти» какую-либо «форму». В завершение требовалось объяснить замысел изображения.

Второй этап – изображение понятий «форма» и «бесформенное».

Техника рисования: акварелью по мокрому.

Целью этого этапа является вывить значение понятия «форма».

Визуализация самого понятия «форма» в паре с понятием «бесформенное». Студентам была задана установка изобразить своё понимание двух понятий. По завершению рисования автору нужно обосновать почему на рисунках изображены понятия «форма» и «бесформенное».

Используемая техника рисования не должна была позволить изобразить форму как четкую границу чего-либо, так как она попросту расплывется. Для этого потребуется понять в чем заключается истинное значения понятия форма.

Третий этап – преобразование формы и сохранение содержания.

Техники рисования: монотипия, грифонаж.

Данный этап направлен на выявление того, что возможно изменение формы при сохранении содержания.

На данном этапе предлагалось изобразить одно и то же абстрактное понятие, знакомое участникам занятий, разными средствами изображения для последующего сравнения. Например, были взяты пара понятий «успех» и «ошибка». Далее требовалось обосновать каким образом созданные рисунки отражают смысл понятий «успех» и «ошибка».

Выводы:

При проведении первого этапа «преобразование «бесформенного» в «форму» было обнаружено, что эффективнее было бы давать участникам уже готовый одинаковый «бесформенный рисунок» (беспорядочные линии для техники грифонаж). Таким образом у участников получилось бы в результате поиска «формы» разные рисунки, то есть случилось бы чувственное выявление отношения формы к содержанию;

Использование техники монотипия следует изменить, так как при отпечатывании кляксы краски на половинках одного листа получается симметричный рисунок, что уже задаёт некоторую форму для выделения из него образа.

На втором и третьем этапах участники пытались при изображении понятий «форма» и «бесформенное», «успех» и «ошибка» перенести не только само значимое содержание понятий на рисунках, но и сохранить некоторую форму.

Для преодоления этой трудности требуется организовывать обсуждение с фиксацией выделенных и обобщённых в ходе изображения понятия значимых характеристик понятия. Это нужно для того, чтобы участники могли обращаться к случившемуся опыту выявленных сущностных черт в коллективной форме обсуждения изображаемых понятий.

2.3.2 Апробация элементов серии занятий на учащихся 6-го класса

На базе МАОУ «Красноярская университетская гимназия №1 Универс» г. Красноярска была проведена апробация элементов разработанной серии занятий, направленных на формирование метапредметного понятия «форма» у шестого класса «В».

Проведенные на шестиклассниках занятия представляли собой апробацию фрагмента разработанной серии занятий, который связан непосредственно с построением визуальной метафоры понятия «форма», потому как часть серии занятий сопряжена с предметным содержанием учебной программы по математике в 6-м классе, соответственно должна проектироваться совместно с учителем, который преподает математику в конкретном классе. Содержание проведенных занятий с шестым классом «В» фактически представляло собой апробацию заданий 2-4 этапов, описанных в параграфе «Содержание серии занятий». Описание хода занятий приведены в Приложении Б.

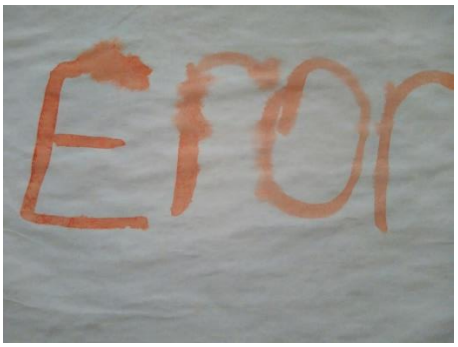
Для того, чтобы возможно было проанализировать результаты апробации элементов содержания разработанной серии занятий, нужно выделить показатели, по которым они будут рассматриваться. Задания серии занятий разработаны таким образом, чтобы можно было наглядно показать, как участником было усвоено содержание занятия, исходя из самого рисунка и его пояснения. Таким образом можно сказать появилось ли понимание метапредметного понятия «форма» у школьника на момент занятия (также понимание может появиться после участия в занятии на основе этапа обсуждения результатов, но фиксация этого факта произойдет уже позже, так как

занятие предполагает высокую степень рефлексивной составляющей мышления по отношению к содержанию занятий, например, к опыту, полученному на занятии можно вернуться позже непосредственно на уроках математики), и в какой степени освоено понятие «форма».

Показатели, по которым возможно оценить эффективность занятий включают: а) участник занятий усвоил взаимозависимость формы от содержания, фиксируемая на этапе обсуждения после конструирования понятия «форма» из «бесформенного» (субъективное содержание рисунка проявляется в определенной форме в одинаковых заранее заданных условиях, то есть на этапе обсуждения выявлено участником понимание о том, что содержание определяет форму); б) Участник усвоил различия понятий «форма» и «бесформенное», охарактеризовав первое наличием у первого некоторой структуры, взаимосвязи элементов. Соответственно этому критерию можно выделить уровень, когда участник переносит только существенные признаки понятия, разделяя внешнее от внутреннего и уровень, когда на рисунок переносится не только смысл понятия форма, а само внешнее очертание, то есть ученик не разделяет понятие формы от конкретной формы объекта, это можно выявить наглядно на этапе, когда рисунки одного и того же понятия предлагается выполнить дважды в разных техниках (например, рисунок 4 и 5, стр.).; 3) участник способен переносить способ рисования абстрактного понятия на предметный материал, то есть понимает и способен изобразить какой-либо частный случай из примера на преобразование выражения через общее понимание идеи о том, что должна поменяться форма, но не содержание, воспользовавшись опытом изображения понятий «форма», «бесформенное». Данный эффект может быть продемонстрирован на пятом этапе серии занятий, когда нужно изобразить пример тождественного преобразования выражения (например, распределительного закона).

В ходе выполнения первого задания, направленного на знакомство школьников с техниками рисования и со способом работы с понятием, было выявлено, что школьники способны передавать значения понятий через

изображение в основном с помощью ассоциаций с цветом, словом, предметом. (см. рис. 17, 18, 19)



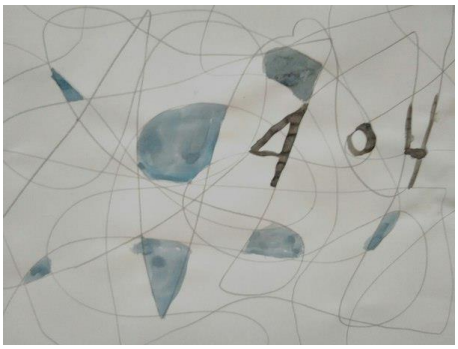


Рисунок 17, 18, 19 – Изображение понятия «ошибка»

Как мы видим на рисунке 17 написано слово error (пер. с англ. «ошибка») с орфографической ошибкой, а также на рисунке 18 изображено понятие через цвета (красный, черный), на рисунке 19 школьник закрасил несколько участков и пояснил рисунок надписью «404» (самый известный код ошибки HTTP), что означало нечто сломанное, неправильное.

Рисунок 20, 21 – Изображение понятия «успех»

Для изображения понятия «успех» на рисунке 19 школьник воспользовался ассоциативными символами (красная линия – это график ползущий вверх) и цветом. На рисунке 21 изображен символ доллара, при обсуждении было выявлено, что успех у школьника связан с наличием финансовых средств. Важно отметить, что при переносе своих представлений о понятии школьники пользуются символьными знаками, а не абстракциями, либо индивидуальными цветовыми предпочтениями (успех-положительная эмоция-сиреневый цвет, ошибка-отрицательная эмоция-черный цвет). Это значит, что участники

пользовались скорее ассоциативным мышлением, а не понятийным.

Этап занятий, связанных с изображением понятия «форма» начинались с обсуждения и первоначального выявления понимания понятия «форма», после этого было дано задание найти форму из бесформенного пятна в технике монотипия.

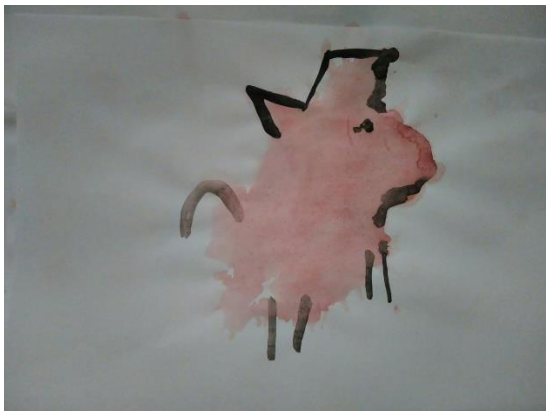


Рисунок 22, 23 – изображение формы в бесформенном (монотипия)

На рисунках изображены осенний лес (см. рис. 22) и поросёнок (см. рис. 23). По итогу этого задания и обсуждения участники должны были сформулировать первоначальное определение понятия «форма». В результате обсуждения рисунков и восстановления действий с рисунком участниками (было бесформенное пятно, увидели в пятне краски образ/фигуру/форму, дорисовали недостающие части) было зафиксировано определение «форма – это контур».

Далее нужно было повторить тоже самое задание в другой технике (грифонаж) при более фиксированных условиях – участникам выдавались одинаковые листы с заранее расчерченными линиями.

Рисунок 24, 25 – Изображение формы в бесформенном (грифонаж)

Результатом данного задания стало выявление с помощью обсуждения то,

что конструируемая учениками форма чего-либо зависит от того смысла, который они вкладывают в рисунок, так как изначальная «форма» была дана всем одинаковая, в ходе обсуждения участники вновь восстанавливали последовательность своих действий и их значение. Далее мы вновь вернулись к определению понятия «форма», чтобы переформулировать его, было зафиксированы термины «логический контур».

Целью данного задания было зафиксировать то, что форма структурирует содержание. С помощью одинаковых исходных условий (бесформенного рисунка), изображения индивидуальных смыслов в рисунке и обсуждения результатов.

Следующие задания относятся непосредственно к построению понятия «форма» (изобразить понятия «форма» и «бесформенное» с помощью техник рисования грифонаж и рисование акварелью по мокрому листу).

При построении визуальной метафоры понятия «бесформенное» в технике грифонаж самым типичным вариантом изображения являлось заполнение акварелью листа без учета линий, либо лист вообще оставался пустым.

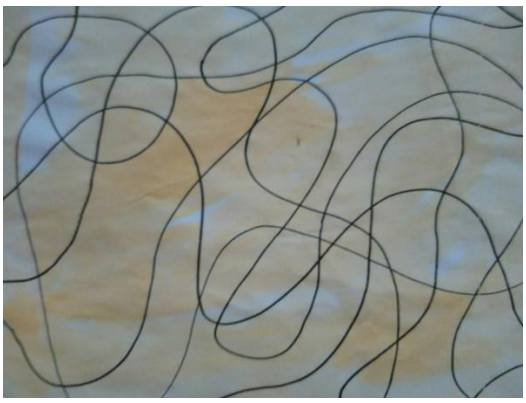


Рисунок 26, 27 – Изображение понятия «бесформенное»

Понятие «форма» изображалось как правило, либо попыткой передать все-таки фигуру (как правило геометрическую – круг, квадрат), либо изображение соединённых пятен, обозначающих некоторую организованность, как видно из рисунков 28, 29.

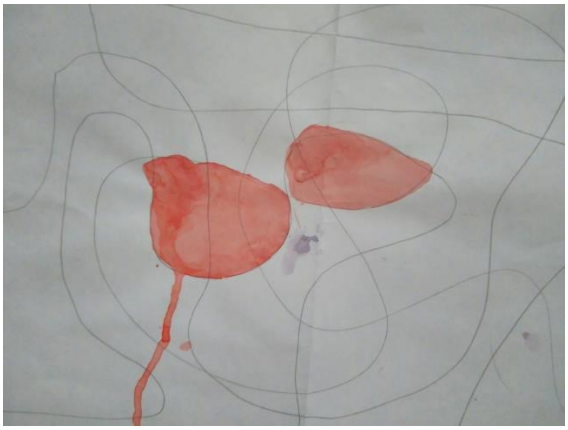


Рисунок 28, 29 – Изображение понятия «форма»

Выводы:

Мы полагаем, что в ходе апробировании разработки занятий, участники смогли продвинуться в понимании метапонятия «форма» как отвлечённого от конкретных контуров, задающих объект. Данный вывод подтверждает сравнительный анализ рисунков последнего задания с рисунками тех же авторов на первых этапах серии занятий. А именно, вначале обучающиеся изображали ассоциации со словами, изображая конкретные предметы, а на последних этапах начали учитывать общее, теоретическое представление о понятии;

Перенос способа рисования абстрактного понятия на предметный материал, не было возможным проверить так, как в нашу задачу не входила разработка полноценного цикла, интегрированного в учебный процесс класса и особенности усвоения предметного содержания математики. Нашей задачей было разработать и апробировать фрагмент, связанный с построением понятия «форма» в чистом виде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа посвящена проблеме формирования метапредметного понятия по отношению к математическим понятиям, позволяющего эффективно и целостно воспринимать математику. Для решения проблемы необходимо создавать надпредметные условия его формирования, включающие разработку средств и организации работы, в частности на занятиях для младших подростков.

Надпредметные условия должны выходить за рамки характерных для предметности способов работы, для организации надпредметной действительности, которая поспособствует вскрытию сущностных характеристик понятия, не связывая его с частными случаями, которые приводят и рассматривают в рамках дисциплины.

Нами была разработана серия занятий, создающих условия для формирования метапредметного понятия «форма» у школьников (6 класс) и апробированы некоторые занятия этой серии. Средством для создания таких условий нами была выбрана визуализация, основываясь на теории В. И. Жуковского о природе детского рисунка, который служит ребёнку средством для упорядочивания его отношений с окружающей действительностью.

Однако важно отметить, что визуализация понятия «форма» является одним из этапов в процессе формирования метапредметного понятия в нашей разработке, так вместе с построением визуальной метафоры понятия необходимо разрабатывать занятия, связанные непосредственно с математическим содержанием учебных программ.

Разработанная серия занятий может быть применена на дополнительных к урокам занятиях, например, в рамках математического клуба, недели предмета «математика» в школе и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бурбаки, Н. Архитектура математики (Пер. с французского Д. Н. Ленского) / Н. Бурбаки // Математика, ее преподавание, приложения и история ; Матем. просв., 1960. – № 5. – С. 99-112.
2. Визуальный образ (Междисциплинарные исследования) / Рос. акад. наук, Ин-т философии ; отв. ред. И.А. Герасимова – М. : ИФРАН, 2008. – С. 10-26.
3. Виленкин, Н.Я. Математика. 6 класс : учеб. для общеобразоват. Учреждений / Виленкин Н. Я., Жохов В. И., Чесноков А. С., Шварцбурд С. И. – 29-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2013. – 288с.
4. Возрастная и педагогическая психология: Хрестоматия : учеб. пособие для студ.высш.учеб.заведений / сост. И.В. Дубровина, А.М. Прихожан, В.В. Зацепин. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 320 с.
5. Выготский, Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте [Текст] / Л. С. Выготский. – СПб : Союз, 1997. – 96 с.
6. Галушко, Т. Г. Метафизика метафоры и метафора метафизики / Т. Г. Галушко // Вестник ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – СПб : Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина. − 2014. − №1. С. 17-28.
7. Галян, С. В. Метапредметный подход в обучении школьников : метод. рекомендации для педагогов общеобразовательных школ / С. В. Галян. – Сургут : РИО СурГПУ, 2014. – 64 с.
8. Глазунова, О. И. Что значит владеть понятием? [Электронный ресурс] / О. И. Глазунова // Учительская газета. – 2011. – Режим доступа: http://www.ug.ru/method_article/79
9. Гончаров, С. З. Значение воображения в формировании понятий у студентов [Электронный ресурс] / С. З. Гончаров // Научный диалог. − 2015. − № 4 (40). − С. 44−75. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-voobrazheniya-v-formirovanii-ponyatiy-u-studentov

10. Громыко, Н. В. Как сценировать и проводить учебное «метапредметное» занятие [Электронный ресурс] / Н. В. Громыко // Технологии опережающего понимания. – 2010. – Режим доступа: http://smdp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=100:howdramatize&catid=69:2010-06-04-08-51-42
11. Громыко, Н. В. Метапредметный подход как ядро российского образования / Н. В. Громыко, М. В. Половкова // Установочный семинар для участников всероссийского конкурса «Учитель года России» – Москва, 2009. – Режим доступа: https://teacher-of-russia.ru/seminar-lectures/2009/2009-seminar_lectures_gromyko_nv_polovkova_mv.pdf
12. Громыко, Ю. В. Мыследеятельностная педагогика / Ю. В. Громыко. – М.: Институт учебника «Paideia», 1998.
13. Далингер, В. А. Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода / В. А. Далингер // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 1.
14. Жуковский, В. И. Визуализация сущности явлений действительности в изобразительной деятельности детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №5. – С. 101-104.
15. Жуковский, В. И. Образовательный потенциал художественной культуры / В. И. Жуковский, М. В. Тарасова // Педагогика искусства. – 2014. – № 2. – С. 1-5.
16. Знаменская, О. В. Визуализация рефлексивного отношения к метапредметному понятию средствами графического изображения / О. В. Знаменская, М. И. Кожуховская // Актуальные проблемы современной педагогики и психологии в России и за рубежом : материалы III конф. – Новосибирск : ИЦРОН, 2016. – С. 28-30.
17. Кодификатор планируемых результатов освоения основной образовательной программы по математике 5-6 класс для промежуточной контрольной работы по математике в 2016 году [Электронный ресурс] / Центр оценки качества образования. – Режим доступа: http://cok.cross-edu.ru/

18. Краевский, В. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В. В. Краевский, А. В. Хуторской / [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2003. Режим доступа: http://www.eidos.ru/journal/2003/0402.htm
19. Кутателадзе, С. С. Апология Евклида / С. С. Кутателадзе // Владикавказский математический журнал. – 2006. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 2-62.
20. Жуковский, В. И. Коммуникативные основы художественной культуры : монография / В. И.Жуковский, М. В.Тарасова. – Красноярск : Сибирский федерал. ун-т, 2010. – 179 с.
21. Приказ Мин. обр. и науки РФ: Об утверждении фед. гос. образоват. ст. осн. общего образования от 17 декабря 2010 года. № 1897 / [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/938
22. Примерные программы по учебным предметам. Математика 5-9 классы : проект. – 3-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2011. – 64 с.
23. Рабочая программа по предмету «Математика» для 6 класса на 2014 – 2015 учебный год // Муниципальное автономное образовательное учреждение «Общеобразовательное учреждение «Красноярская университетская гимназия №1 - Универс». – Красноярск, 2014. – 22 с.
24. Руденко Е. А. Формирование наглядных образов математических понятий [Электронный ресурс] / Е. А. Руденко // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 2171–2175. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2013/53437.htm
25. Скрипкина, Ю. В. Метапредметный подход в новых образовательных стандартах: вопросы реализации / [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2011. – №4. – Режим доступа: http://www.eidos.ru/journal/2011/0425-10.htm
26. Спиркин, А. Г. Философия : учебник / А. Г. Спиркин. – Москва : Гардарика, 1998. – 816с.
27. Тарасова, М. В. Лекция 5. Гносеологические основы искусства. Визуальное

Мышление [Электронный ресурс] / М. В. Тарасова // Образование через искусство, 2012. – Режим доступа: http://arteducation.sfu-kras.ru/files/documents/lekciya_vizualnoe_myshlenie.pdf

28. Тестов, В. А. Особенности формирования у школьников основных математических понятий в современных условиях [Электронный ресурс] / В. А. Тестов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 12. – С. 1–5. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2014/14333.htm
29. Тихомиров, В. М. Аксиоматический метод и теория действительных чисел в лекциях А. Н. Колмогорова / В. М. Тихомиров // Математика в высшем образовании. – 2014. – № 12. – С. 149-154.
30. Традиционные и нетрадиционные техники рисования, обычные и необычные способы тонирования [Электронный ресурс] / Искусство отражения. – Режим доступа: http://www.artreflection.ru/nstr/ngs2.html
31. Философский энциклопедический словарь [Электронный ресурс] // Губский Е. Ф. [и др.]. – Москва : Инфра-М, 2003. – 576 с. – Режим доступа: http://www.rubricon.com/qe.asp?qtype=3&ii=390&id=390&rq=0&sletter=%u0424&onlyname=checked&newwind=&psize=10&pn=8&slid=1
32. Фомина, Н. Н. Формы выявления и развития художественной одаренности детей в период подросткового кризиса [Электронный ресурс] / Н. Н. Фомина // Педагогика искусства. – 2015. – №4. – С. 24-37. – Режим доступа: http://www.art-education.ru/sites/default/files/journal_pdf/fomina_24-37.pdf
33. Хуторской, А. В. Метапредметное содержание образования с позиций человекосообразности. [Электронный ресурс] / Вестник Института образования человека. – 2012. – Режим доступа: http://eidos-institute.ru/journal/2012/0302.htm
34. Хуторской, А. В. Метапредметное содержание и результаты образования: как реализовать федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2012. – №1. – Режим доступа: http://www.eidos.ru/journal/2012/0229-10.htm

35. Шаханина, Л. И. Нетрадиционное рисование как один из способов развития креативного мышления младших школьников / Л. И. Шаханина, Е. В. Федорищева, О. В. Рыжкова, З. И Чепиженко. // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 38. – С. 191–195. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2015/45146.htm.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Примеры нетрадиционных техник рисования

Рисунок А.1 – Монотипия 1

Рисунок А.2 – Монотипия 2

Рисунок А.3 – Грифонаж

Продолжение приложения А

Рисунок А.4 – Рисование акварелью по мокрому листу

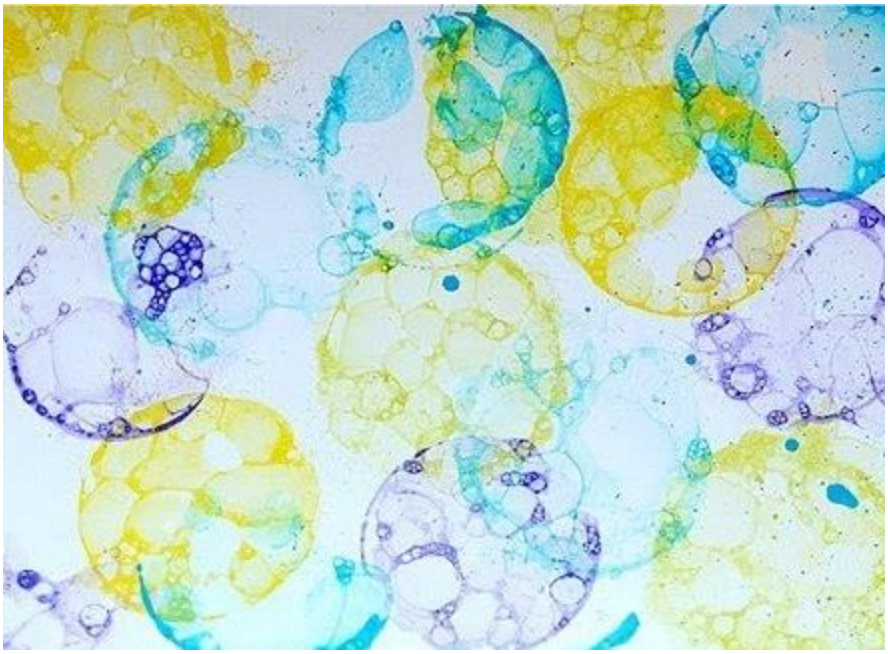


Рисунок А.5 – Рисование мыльными пузырями

Продолжение приложения А

Рисунок А.6 – Граттаж

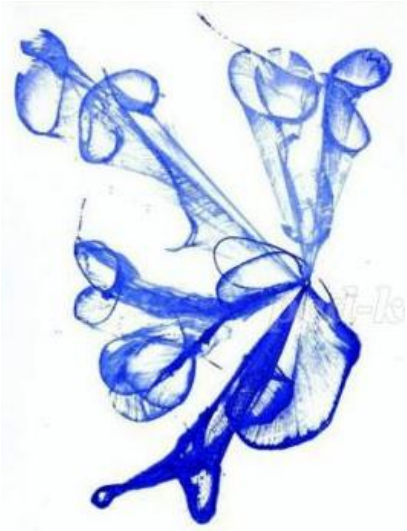


Рисунок А.7 – Ниткография (рисование нитками)

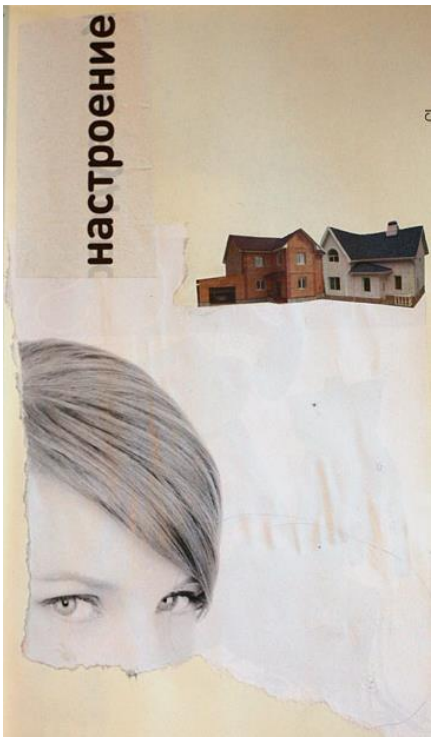


Рисунок А.8 – Бумажная аппликация

Рисунок А.9 – Рисование акварелью с использованием соли

Окончание приложения А

Рисунок А.10 – Рисование акварелью с использованием воска

Рисунок А.11 – Рисование акварелью с использованием скотча

Рисунок А.12 – Рисование песком

Рисунок А.13 – Рисование манной крупой

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Сценарий занятий

Таблица Б.1 – Описание хода занятий, проведённого с 6-ым классом

Этап	Формулировка задания	Действия педагога	Действия участника	Техника изображения	Форма работы
2 занятие. Построение визуальной метафоры понятий «успех» и «ошибка»					
1.1 Приветствие. Демонстрация способа работы с нетрадиционными техниками рисования		Спрашивает, знакомы ли учащимся нетрадиционные техники рисования. Показывает, как можно работать с техниками рисования (грифонаж, монотипия, рисование акварелью по мокрому листу). Указывает на ограничения, вызванные средствами изображения.	Вспоминают опыт использования различных техник рисования.		Фронтальная
1.2 Установка на задание (построение визуальной метафоры понятий «успех» и «ошибка») и его выполнение классом	Изобразить значение слов «успех» и «ошибка» с помощью техник грифонаж и акварель по мокрому. Для этого нужно на 2х листах изобразить одно и то же понятие разными техниками, так же поступить и с другим понятием.	Задает вопрос классу: рисовали ли они абстрактные предметы? То, что не видимо глазу? Сталкивались ли с такими понятиями как «успех» и «ошибка»? как могли бы охарактеризовать их, какими словами описать? Как возможно нарисовать характеристику понятия? Консультирует по ходу выполнения насчет средств изображения. Демонстрирует на отдельном листе способы преодоления трудностей в изображении, если требуется. Помогает при затруднениях участников, задавая наводящие вопросы: встречался ли ты с ошибкой в жизни, с чем она у тебя ассоциируется.	Изображают своё понимание понятий, обращаясь к своему опыту, пониманию, ассоциациям.	Грифонаж, рисование акварельными красками по мокрому листу	Индивидуальная
1.3 Рефлексия	Теперь давайте посмотрим, что у нас получилось. Найдите среди разложенных на полу пар рисунков означающие «успех» и «ошибку», почему так думаете? После ответов группы высказывается автор работы. Что задумывал, что получилось изобразить, а что нет?	Организует диалог. Фиксирует на доске значимые выводы: что такое «успех», «ошибка», как их можно охарактеризовать.	Раскладывают свои работы на полу. Анализируют работы одноклассников. Обосновывает собственную работу.		Групповая

Продолжение приложения Б

Этап	Формулировка задания	Действия педагога	Действия участника	Техника изображения	Форма работы
2 занятие. Построение визуальной метафоры понятий «успех» и «ошибка»					
1.4 Установка на задание (Преображение формы из бесформенного) и его выполнение классом	1)Возьмите лист палитры, накапайте туда несколько клякс (одного цвета или нескольких) и отпечатайте на своем листе. Посмотрите на получившееся изображение, можете ли вы разглядеть там какой-либо образ? На что похожа ваша клякса? Дорисуйте недостающие детали. 2) Посмотрите внимательно на данный вам лист с линиями. Можете ли вы разглядеть там какой-либо образ? Поищите среди линий какой-либо образ. Раскрасьте нужные вам фигуры, чтобы получилась картинка, дорисуете детали.	Раздаёт одинаково разлинованные листы. Консультирует по ходу выполнения задания насчет изобразительных средств. Помогает при затруднениях участников, задавая наводящие вопросы.	1, 2) Выполняет задание – выявляют оформленные образы в бесформенном рисунке.	1)Монотипия 2) Грифонаж	Индивидуальная
1.5 Рефлексия	Выкладываем свои работы, называем какие образы видим у других участников, рассказываем про свои рисунки, что изображено, почему изображено именно таким образом.	Организует диалог. Фиксирует на доске значимые выводы: что такое «форма» (в обыденном представлении) и как она зависит от содержания.	Раскладывают свои работы на полу. Анализируют работы одноклассников. Обосновывает собственную работу.		Групповая
3 занятие. Изображение понятия «форма»					
2.1 Приветствие. Актуализация выводов прошлого занятия.		Задает вопросы участникам: что мы делали на прошлом занятии, можете ли вы напомнить, что мы выделили по итогам заданий? Фиксирует на доске выделенные на 2-ом занятии выводы.	Восстанавливаю выводы из предыдущего занятия.		Фронтальная
2.2 Установка и выполнение задания (Изображение понятий «форма» и «бесформенное»)	Изобразите ваше понимание понятий «форма» и «бесформенное» на 2-х разных листах намоченные водой.	При надобности напоминает участникам обратиться к предыдущему зафиксированному результату. Консультирует насчет средства изображения, напоминает о его свойствах.	Рисуют понятия. Обращаются за помощью к преподавателю при возникновении трудностей.	Рисование акварельными красками по мокрому листу	Индивидуальная

Продолжение приложения Б

Этап	Формулировка задания	Действия педагога	Действия участника	Техника изображения	Форма работы
3 занятие. Изображение понятия «форма»					
2.3 Рефлексия	Выкладываем свои работы, анализируем работы других участников, рассказываем про свои рисунки. Сравните рисунки из пар работ, назовите, где понятие «форма», а где «бесформенное».	Организует диалог. Фиксирует на доске значимые выводы: что такое «форма» (выход на определение формы как внешней оболочки и внутренней структуры). Организует сравнение пары работ понятий «форма»-«бесформенное.	Раскладывают свои работы на полу. Анализируют работы одноклассников. Обосновывают собственную работу. Выдвигают критерии для лучшей работы (той, в которой отражены зафиксированные признаки понятия)		Групповая

ПРИЛОЖЕНИЕ В. План серии занятий

Тема: Изображение скрытого в математике.

Участники: учащиеся 6-го класса.

Первое занятие.

Часы: 40 мин.

Цели:

- Обозначить пространство занятия как связанное с математикой;
- Познакомить школьников со способом работы с понятием.

Задания: № этапов 1, 2 из табл. В.1.

Второе занятие.

Часы: 40 мин.

Цели:

- Сформулировать первоначальное (поверхностное) определение понятия «форма»;
- Определить зависимость между формой объекта и его содержанием – достичь понимания того, что содержание определяет структуру формы.

Задания: № этапа 2 из табл. В.1.

Третье занятие.

Часы: 40 мин.

Цели:

- Выделить существенные характеристики понятия «форма»;
- Продиагностировать усвоение метапредметного понятия школьниками.

Задания : № этапа 4, 5 из табл. В.1.

Ожидаемые результаты: 1) у 6-классников с развитыми аналитическими способностями выстроится понимание «формы» как о метапредметном понятии;

2) у 6-классников со слаборазвитыми аналитическими способностями групповые обсуждения и зафиксированные педагогом характеристики помогут в дальнейшем выстроить метапредметное понятие.

Материальное обеспечение: бумага для акварели, акварель, кисти, карандаш, ручка, тетрадь, доска.

Окончание приложения В

Таблица В.1– Этапы серии занятий и соответствующие им задания и результаты:

№ п/п	Этап	Задание	Результат
1	Проблемный этап	Решение математических упражнений должны быть связаны с тождественными преобразованиями математических объектов (выражений, фигур).	Выявлена проблема в понимании применения распределительного закона (умножения, сложения, вычитания)
2	Знакомство с изобразительными средствами и со способом работы с понятием	Изображение понятий «успех» и «ошибка» в технике грифонаж (рис. 2-3); Изображение понятий «успех» и «ошибка» в технике рисования акварелью по мокрому листу (рис. 4-5). Объяснить рисунки одноклассников -что изображено и почему? Объяснить свои основания, почему изображено именно так?	Знают, как работать с используемыми техниками, умеют применять. Снят психологический барьер перед страхом рисования.
3	Преобразование формы из бесформенного	Какой образ вы видите в вашей кляксе/пятне? Дорисуйте недостающие детали (рис. 6-7). Объяснить рисунки одноклассников - что изображено и почему? Объяснить свои основания, что и почему изображено именно так? Какая фигура угадывается среди хаотичных линий? Дорисуйте недостающие детали (рис. 8-9) Объяснить рисунки одноклассников - что изображено и почему? Объяснить свои основания, что и почему изображено именно так? Восстановить последовательность своих действий с рисунком: что было изображено изначально? Что получилось?	Сформулировано первоначальное определение понятия «форма». Определена зависимость между формой объекта и его содержанием.
4	Изображение понятий «форма» и «бесформенное»	Изобразить понятие форма в техниках грифонаж и рисование акварелью по мокрому листу (рис. 10-11) (рис. 12-13) Выделить сущностные характеристики понятия «форма». Выбрать рисунок, который лучше всех отражает зафиксированные характерные черты понятия «форма».	Сформулированы сущностные характеристики понятия «форма»
5	Контрольный этап	Изобразить применение распределительного закона: первый рисунок - исходное выражение, второй рисунок - преобразованное.	Ученик способен перенести способ изображения на предметный материал