

Наука и просвещение в современной России

Виноградова Анна Владимировна,

учитель математики,

МБОУ «Нахабинская гимназия №4»,

г.о. Красногорск, п. Нахабино, Московская область, Россия

**КЛАССИФИКАЦИЯ УСТНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
ПО ГЕОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ
КОММУНИКАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СТАРШЕКЛАССНИКОВ**

Аннотация. Рассматривается проблема отбора содержания учебного материала для устной работы по геометрии в зависимости от типа урока и его целей. Приведены классификации устных упражнений разных авторов и подобраны примеры к ним.

Ключевые слова: коммуникативная деятельность, устная работа, виды вопросов.

Как известно, мотивационно-ценностное отношение обучающихся школы к изучению любого учебного предмета включает в себя когнитивный и коммуникативный аспекты. В соответствии с первым аспектом, педагогами школы используются такие методы, формы и средства обучения, которые способствуют развитию познавательного интереса школьника, формированию у него самостоятельности, рефлексии, организованности. Второй аспект в процессе обучения определяет становление коммуникативных способностей в соответствии с различными уровнями и этапами коммуникативного взаимодействия субъектов образовательного процесса. Так, при изучении геометрии в старших классах у обучающихся развиваются: умение раскрывать содержание материала в заданном педагогом объеме; владение общей культурой

Наука и просвещение в современной России

речи и понятийно-терминологическим аппаратом геометрии; диалогическая и монологическая речи; аргументированность речи и последовательность изложения геометрического материала; культура коллективного общения; умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; лаконичность и самостоятельность при доказательстве теорем; умение сравнивать, анализировать, конкретизировать, обобщать.

Опыт коммуникативной деятельности и опыт мотивационно-ценностного отношения обучающихся школы к изучению геометрии, тесно взаимосвязаны. Связующим звеном, в частности, являются устные упражнения по геометрии, являющиеся базисом процесса учебного познания.

Как известно, к устным упражнениям по геометрии в школьной практике обычно относятся такие упражнения, при выполнении которых используются рассуждения, не сопровождаемые записью. В отличие от письменного упражнения содержание устного должно быть таким, чтобы для его решения не требовалось большого количества умозаключений, рассмотрения сложных комбинаций геометрических образов и громоздких вычислений. Выполнению вычислений в устных геометрических задачах должны способствовать вычислительные навыки, приобретенные ими в курсах арифметики и алгебры, а также знание геометрических зависимостей, теорем и пр., которые обучающиеся могут применить в устной задаче для оптимизации вычислений.

Эффективность применения тех или иных устных упражнений на уроках геометрии определяется различными факторами, самым значимым из которых является понимание классификации устных упражнений по различным основаниям: дидактическим целям, кото-

Наука и просвещение в современной России

рые ставит перед собой и перед обучающимися учитель; видам устной деятельности обучаемых; предметному содержанию упражнений и пр. Как показывает опыт работы, многие педагоги, использующие в своей деятельности устные упражнения, затрудняются с выбором оптимальных для того или иного вида деятельности учащихся (дидактической цели или уровня (профиля) обучения) упражнений, которые повысили бы эффективность устной работы в частности и коммуникативной деятельности учащихся при изучении геометрии в целом. Такие трудности объясняются тем, что педагоги не могут систематизировать устные упражнения в удачную классификацию, которая имела бы не только описательный характер, но и помогла бы педагогам установить, как именно устные упражнения и виды коммуникативной деятельности учащихся взаимосвязаны между собой, на какие устные упражнения педагоги должны ориентироваться при решении дидактических задач.

Многие ученые, педагоги-практики предлагали и предлагают различные классификации упражнений, опираясь в своих исследованиях на особенности того или иного учебного предмета, возраст обучаемых, дидактические цели и организационно-педагогические условия процесса обучения. Перечислим позиции некоторых из них.

Так П.И. Пидкасистый отмечая, что упражнения, могут применяться на всех этапах учебного процесса и по всем предметам, независимо от их содержательного наполнения, классифицирует их по степени самостоятельности: упражнения делятся на воспроизводящие (с целью закрепления), тренировочные (по применению знаний в новых условиях) и творческие.

Классификация упражнений, которую предлагает И.Ф. Харламов, основана на виде деятельности обучаемых и выглядит следующим образом: а) устные; б) письменные; в) практические [2].

Наука и просвещение в современной России

Г.И. Щукина предлагает собственное основание для классификации упражнений: вариативные упражнения (применение знаний в новых условиях) и упражнения по образцу [4].

Отдельного внимания заслуживает классификация упражнений, предложенная В.А. Шелонцевым: основой классификации являются дидактические цели и основные функции использования упражнений [3].

П.А. Батчаева предлагает классификацию устных упражнений с опорой на тренировку тех или иных знаний и умений: тренировочные; активизирующие мыслительную деятельность; требующие развитие творчества и изобретательности; воспитывающие правильную речь; пространственное мышление; подчеркивающие связь теоретического материала с прикладным применением знаний [1].

Таким образом, приведенные выше классификации строятся на основе либо содержательных, либо деятельностных компонентах учебного процесса.

При составлении классификационной схемы устных упражнений и определении методики их использования на уроках геометрии в старших классах, помимо приведенных выше оснований педагогов-практиков, необходимо учитывать дополнительные факторы: в каких профильных классах проводится обучение (естественнонаучных, гуманитарных и пр.); базовый или углубленный уровень изучения геометрии предлагается обучающимся; каков будет характер деятельности с обучающимися при использовании устных упражнений (индивидуальный, групповой или коллективный); какие дидактические цели ставит перед собой педагог, использующий для организации коммуникативной деятельности устные упражнения (вспомогательные, тренировочные, развивающие упражнения); дивергентный или конвергент-

Наука и просвещение в современной России

ный характер выполнения упражнений будет выбираться при изучении того или иного раздела геометрии, и при формировании тех или иных коммуникативных качеств обучаемых (рис. 1).

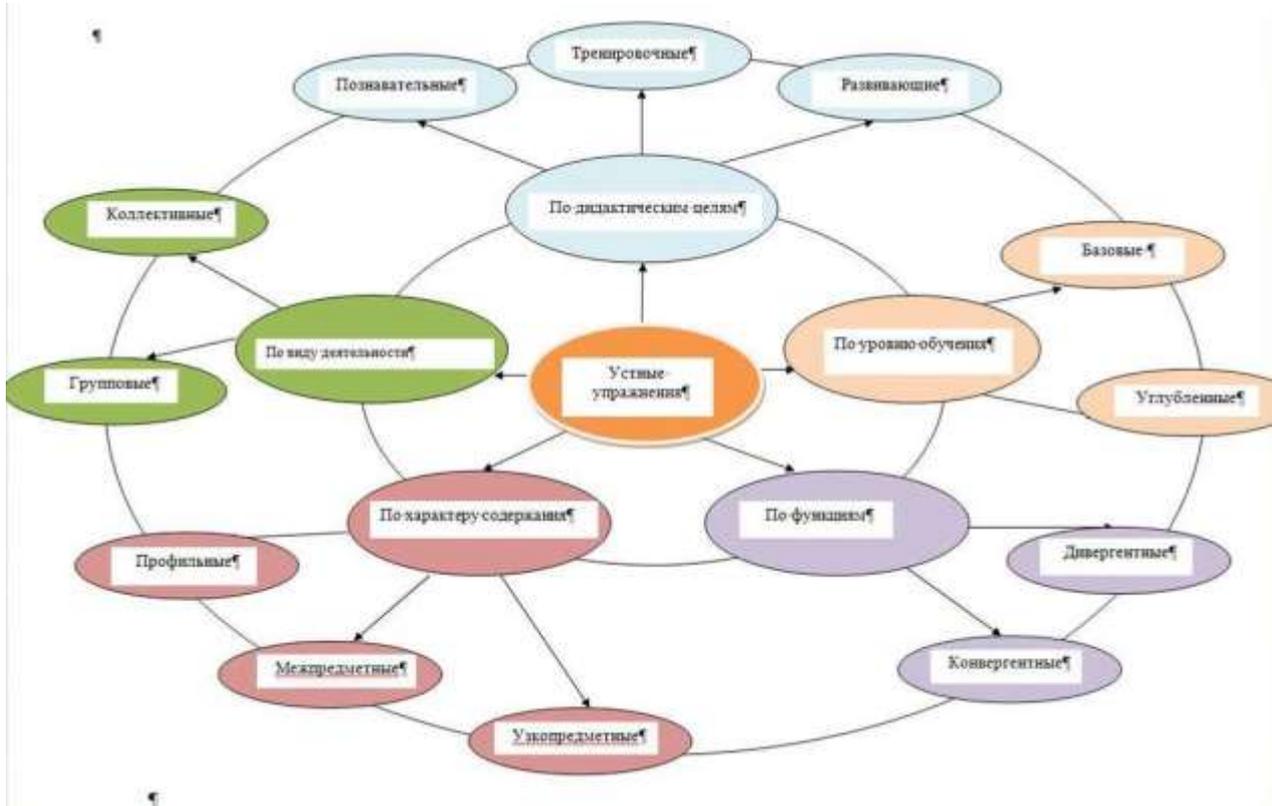


Рис. 1. Классификационная схема

Рассмотрим подробнее примеры устных упражнений по предложенной классификационной схеме.

Дидактические цели, которые ставит перед обучающимися педагог при проведении устной работы на уроках геометрии, как правило, имеют вспомогательный, тренировочный, развивающий характер. *Вспомогательные упражнения* применяются в тех случаях, когда учащиеся достаточно плохо представляют себе геометрические образы объектов, заданные в условии задачи. Так как одной из важнейших целей обучения геометрии является накопление и развитие пространственных представлений учащихся, решение большинства устных упражнений по геометрии предполагает использование чертежа.

Наука и просвещение в современной России

Применима эта форма задания и в тех случаях, когда наряду с закреплением изученного программного материала содержание задачи знакомит учащихся с одним из приемов его практического использования. Цель этих упражнений – выработать у школьников умение устанавливать соответствие между пространственными объектами и их изображениями. Воспитание навыков решения подобных задач – важный элемент в коммуникативной подготовке учащихся. Например, какие из фигур (1,2,3) на рисунке 2 являются развертками тетраэдра?

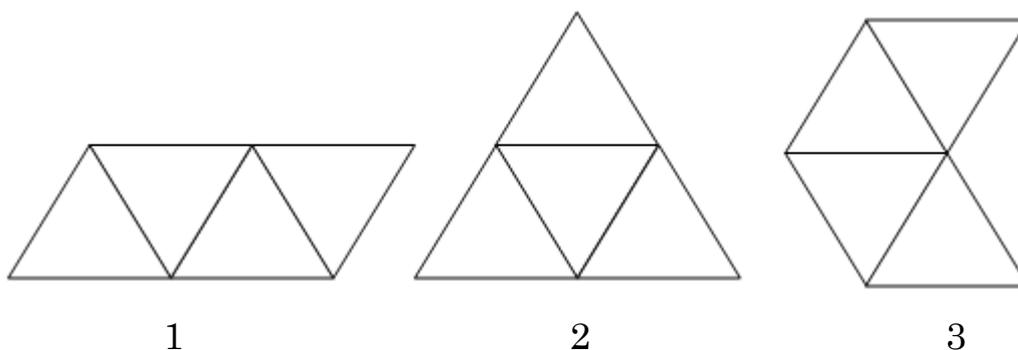


Рис. 2.

Упражнения по готовому чертежу очень полезны для самостоятельного составления задачи или вопроса.

Другим видом вспомогательных упражнений являются такие, в процессе решения которых новые понятия и предложения устанавливаются путем опыта и наблюдения. Процесс осмысления содержания новых формулировок, терминов требует уяснения существенных признаков объектов, соответствующих введенным понятиям, а это осуществляется путем сопоставления, сравнения. Поэтому сразу после введения новой формулировки целесообразно поставить ряд устных вопросов, помогающих отличить существенное от несущественного, увидеть новую формулировку в разных ее выражениях. Примеры таких вопросов по теме «Параллельность прямых в пространстве».

Наука и просвещение в современной России

1) Какие две прямые: а) на плоскости; б) в пространстве называются параллельными?

2) Что означают слова: «Прямые лежат в одной плоскости»?

3) Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?

4) Достаточно ли для доказательства параллельности двух прямых в пространстве установить, что они не имеют общих точек?

5) Будут ли лежать в одной плоскости две пересекающиеся прямые?

Тренировочные упражнения характеризуются многократным повторением пройденного материала и предназначены для отработки тех или иных способов умственных действий обучающихся. К устным упражнениям такого характера можно отнести:

– простейшие задачи на вычисление, решение которых требует применения только одного какого-либо свойства фигуры;

– задачи–вопросы для развития пространственного воображения;

– упражнения логического характера (составление теоремы, обратной или противоположной данной теореме).

Приведем примеры.

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (см. рис. 3). Сколько скрещивающихся ребер с ребром AD ?

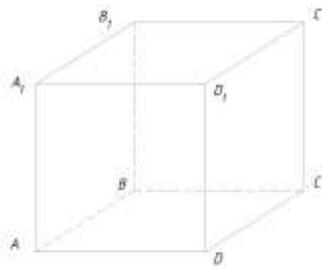


Рис. 3.

Наука и просвещение в современной России

2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (см. рис. 3). Найдите углы между: а) DC_1 и ABD ; б) $A_1 C_1$ и $BB_1 C$; в) BO и $AA_1 C$.

3. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (см. рис. 3), ребро которого равно 1. Найдите расстояние от:

- а) вершины B до вершины D_1 ;
- б) вершины A_1 до вершины D ;
- в) точки B до прямой AD ;
- г) точки B до плоскости ADD_1 ;
- д) прямой AB до прямой $A_1 B_1$;
- е) прямой AB до прямой CC_1 .

Развивающие упражнения. Как показывает практика, большой интерес вызывают у учащихся упражнения на отыскание ошибки в рассуждении. Решение задач подобного рода развивает мышление и критическое отношение к предлагаемому выводу или построению, заставляет учеников пересмотреть свое отношение к обычным у них нарушениям строгости, проявляющимся в неточности математического языка, небрежности в чертежах и т. д.

Приведем примеры таких вопросов:

1. Можно ли утверждать, что: а) любые две точки всегда лежат на одной прямой; б) любые три точки всегда лежат на одной прямой?
2. Возможно ли провести плоскость через данную точку пространства? Сколько различных плоскостей можно провести через эту точку?
3. Могут ли прямая и плоскость иметь только две общие точки?
4. Как могут быть расположены две плоскости, имеющие одну общую точку?
5. Выберите верное утверждение.

Наука и просвещение в современной России

а) Если прямая, не лежащая в данной плоскости, параллельна ей, то она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости.

б) Если одна из двух параллельных прямых параллельна некоторой плоскости, то другая прямая параллельна этой плоскости.

в) Если две прямые параллельны одной плоскости, то они параллельны между собой.

г) Через точку, не принадлежащую плоскости, можно провести единственную прямую, параллельную данной плоскости.

д) Через одну из двух параллельных прямых можно провести бесконечное множество плоскостей, параллельных другой прямой.

II. Направленность содержания устных упражнений в зависимости от профильной направленности обучения в старших классах носит характер узкопредметный (содержание устных упражнений содержит только геометрические данные), межпредметный (интегрированное содержание устных упражнений включает информацию из различных областей жизнедеятельности человека) и профильный (содержание устных упражнений формируется в зависимости от профиля обучения: гуманитарного, естественнонаучного, социально-экономического, технологического).

Примеры устных упражнений межпредметного характера:

1. Привести примеры использования жесткости треугольника в технике и строительстве.

2. Требуется изготовить металлическую пластинку треугольной формы. Какими ее размерами необходимо располагать, чтобы можно было разметить эту пластинку?

3. Назовите известные вам физические объекты, имеющие центр симметрии (планеты, Земля, кирпич, оптический диск, линза и пр.).

Наука и просвещение в современной России

4. Какие вычисления необходимо произвести, чтобы вычислить площадь поверхности и объем Пирамиды Хеопса?

Как свидетельствует опыт многих учителей, применение устных упражнений в зависимости от профиля обучения значительно активизирует процесс обучения, повышает качество усвоения учащимися теоретического материала.

Так в гуманитарных классах можно использовать занимательные упражнения и вопросы, которые связаны с архитектурой, историей геометрии, ассоциациями и аналогиями между геометрическими и литературными объектами, и пр.

Примеры устных упражнений для учащихся гуманитарного профиля.

1. Что означает термин «призма»?
2. Что означает термин «куб»?
3. Приведите примеры синонимов понятия куб.
4. Что означает термин «параллелепипед»?
5. Каковы значения и происхождение слова «пирамида»?
6. Приведите примеры некоторых строчек из песен, в которых упоминаются пирамиды.
7. В каких стихотворениях упоминаются пирамиды? Какие существуют версии по поводу возникновения пирамид?
8. Какие знаменитые архитектурные сооружения имеют форму пирамид?

Содержание устных упражнений в математических классах может включать оригинальные исследовательские и прикладные вопросы, а также вопросы на выявление математических закономерностей.

1. Постройте контрпример, опровергающий утверждение:

Наука и просвещение в современной России

а) Прямая, параллельная одной из двух перпендикулярных плоскостей, перпендикулярна ко второй плоскости.

б) Прямая, перпендикулярная к одной из двух перпендикулярных плоскостей, параллельна второй плоскости.

в) Две плоскости, перпендикулярные к третьей, параллельны.

г) Прямая, параллельная линии пересечения двух перпендикулярных плоскостей, параллельна каждой из этих плоскостей.

2. Сформулируйте дополнительное условие пересечения двух плоскостей с третьей, при котором:

а) две плоскости, перпендикулярные к третьей, параллельны;

б) две плоскости, перпендикулярные к третьей, перпендикулярны.

Задачи на вычисление практического характера занимают в системе устных упражнений сравнительно небольшое место, так как их условия также содержат преимущественно приближенные данные, что затрудняет использование их в качестве устных упражнений. Устные задачи практического содержания представляют собой в большинстве случаев вопросы, в которых требуется дать геометрическое обоснование факту, наблюдаемому в практической жизни, или указать, как следует поступить в определенной практической ситуации, опираясь на знания соответствующих геометрических предложений. Подобного рода вопросы должны быть включены в содержание устной работы для учащихся технологического профиля. Например, крышка коробки закреплена на двух шарнирах C и D . Чтобы оставить коробку открытой, надо подпереть крышку в некоторой точке A планкой AB (рис. 4). Дайте геометрическое обоснование этому факту.

Наука и просвещение в современной России

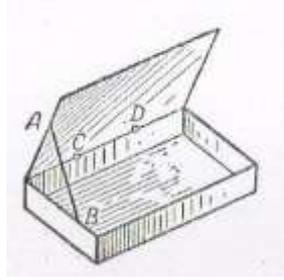


Рис. 4.

Палатка имеет вид, изображенный на рис. 5. Длина ее 4 м, ширина 2 м и высота 2 м. Каков объем этой палатки? Сколько квадратных метров парусины потребовалось для ее изготовления?

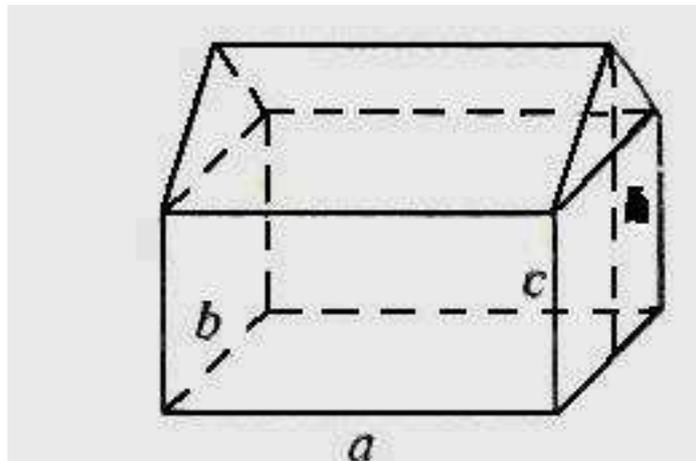


Рис. 5.

III. Функциональные особенности устных упражнений можно разделить по признакам конвергентности и дивергентности.

Конвергентные упражнения предполагают наличие одного правильного ответа на поставленный вопрос (задачу). Дивергентные упражнения, как правило, содержат несколько вариантов ответов либо решений, способов действий, характеризующихся творческим подходом к решению задачи.

Примеры конвергентных упражнений по теме «Многогранники»:

1. По какой формуле вычисляется площадь поверхности шара; площадь большого круга шара? Сравните по величине эти площади.

Наука и просвещение в современной России

2. Во сколько раз увеличится поверхность шара, если его радиус увеличится в 2 раза; в 3,5; в n раз?

3. Равна ли боковая поверхность цилиндра, описанного около шара, поверхности этого шара?

4. Каково отношение площади поверхности шара к площади боковой поверхности цилиндра, если известно, что диаметр шара, диаметр основания цилиндра и высота цилиндра равны между собой?

Примеры дивергентных задач.

1. Из каких многогранников можно сложить куб?

2. Придумайте собственный многогранник. Используя переводчик-онлайн, дайте ему название на греческом языке. Сколько у него граней? Какой реальный объект он напоминает? Есть ли у него центр симметрии?

3. Две сферы, радиусы которых 5 см и 9 см, касаются друг друга. Найдите расстояние между центрами сфер. 1 случай: сферы касаются внешним образом (рис. 6), 2 случай: внутренним (рис. 7).

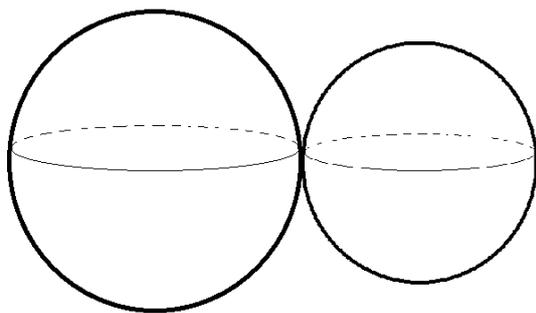


Рис. 6.

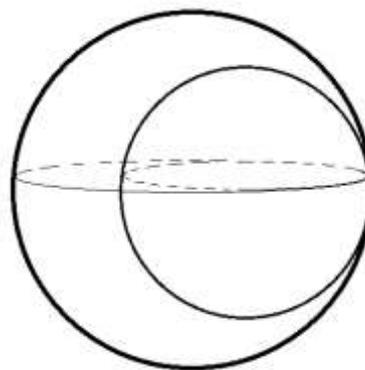


Рис. 7.

Таким образом, эффективная работа педагога возможна при наличии не только системы устных упражнений, необходимых для формирования аргументированной речи, критического мышления, определения взаимосвязи имеющихся умений, способностей, навыков

Наука и просвещение в современной России

и новых знаний, но и умения классифицировать устные упражнения в зависимости от тех задач, которые ставит педагог перед обучающимися при изучении конкретной темы геометрии.

Список литературы

1. Батчаева П.А. Устные упражнения как одно из средств формирования математической культуры учащихся V-IX классов. Дисс... канд. пед. наук.:13.00.02 /П.А. Батчаева. – Карачаевск, 2010.
2. Харламов И.Ф. Как активизировать учение школьников. Дидактические очерки. – Минск: Народная асвета, 1975. – 208 с.
3. Шелонцев В.А., Ждан Н.А., Малонушенко Н.Г. Развитие творческого мышления при решении качественных химических задач: учеб. пособие. – Омск: ОмИПКРО, 1994. – 65 с.
4. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1986. – 144 с.