**Проектный модуль по математике в 5 классе**

**«Прямоугольный параллелепипед: его элементы и объем»**

1. **Предмет:** математика
2. **Класс:** 5
3. **Раздел учебной программы / тема:** Геометрические фигуры
4. **Количество учебных часов:** На изучение раздела по программе отводится 19 часов, из которых 3 часа реализуются в проектном модуле и 2 занятиях внеурочной деятельности. Представление проектного продукта возможно во время проведения тематической предметной недели естественно-математического цикла, выставки работ учащихся в кабинете математики, использование на факультативах «Введение в геометрию».
5. **Предметное содержание:** Модуль позволяет научиться анализировать и выбирать необходимую информацию, обобщать и систематизировать эту информацию, применять полученные знания на практике.
6. **УМК, используемый при реализации проектного модуля:**

* «Рабочая программа общеобразовательных учреждений «Математика. 5-6. Авторы: С.М.Никольский и др.- М.: Просвещение, 2012. Учебник - «Математика. 5 класс», издательство «Просвещение», 2013
* Учебник «Математика. 5 класс», издательство «Просвещение», 2013.

1. **Проблема проектного модуля:** Мы не знаем сколько воды потребуется отстаивать, чтобы заменить ее в аквариуме
2. **Цель проекта:** К концу работы над проектом, мы сможем устанавливать соответствие между размерами аквариума и количеством воды, заливаемым в этот аквариум
3. **Ожидаемый проектный продукт:** расчет количества воды для аквариума
4. **Описание продукта или процесса оценивания:**

В результате реализации проекта у учащихся:

- памятка расчета воды для аквариума,

- модели прямоугольных параллелепипедов.

Для оценивания:

- предлагаются критерии оценивания алгоритма,

- разрабатываются критерии оценивания моделей.

**Технологическая карта проектного модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Этап проектной деятельности | Деятельность учителя | Деятельность учащихся | Продукт урока | Дидактические средства | Ресурсы | Д/з |
| 1 занятие внеурочной деятельности | Предпроектное исследование Актуализация | Организует обсуждение информации и определение актуальных для учащихся вопросов. | Анализируют предложенную информацию; формулируют и фиксируют известную и неизвестную, но важную информацию. |  |  | Слайды презентации, аквариумы разных форм, Интернет | Провести анкетирование среди учащихся 4 классов |
| Проблематизация | Помогает (при необходимости) сформулировать проблему, найти причинно-следственные связи с использованием наводящих вопросов (по необходимости) Организует рабочие группы. | Изучают и анализируют информацию, выявляют и формулируют проблему. | Сформулированная проблема: «Мы не знаем сколько воды потребуется отстаивать, чтобы заменить ее в аквариуме»  Анкета | Задание «Выскажи свое мнение» | Слайды презентации |
| 1 урок |  | Организует обсуждение информации и определение актуальных для учащихся вопросов | Анализируют предложенную информацию; формулируют и фиксируют известную и неизвестную, но важную информацию по теме урока; участвуют в обсуждении собранной информации. |  | «Мозговой штурм» |  | Построить модель аквариума из картона используя задачу 1 к 2 уроку |
| Целеполагание | Организует работу в группах; консультирует; при необходимости задает вопросы, ответы на которые требуются для формулирования целей; наблюдает за работой групп | Знакомятся с приемом «Технология постановки SMART- целей»  С помощью учителя формулируют и фиксируют цель проекта | Сформулированная цель: «К концу работы над проектом, мы сможем устанавливать соответствие между размерами аквариума и количеством воды, заливаемым в этот аквариум» | Прием «Технология постановки SMART- целей» | Слайды презентации, памятка «Технология постановки SMART- целей |
| Концетуализация, моделирование | Организует обсуждение образа ожидаемого проектного продукта.  Определяет критерии контроля и оценки процесса и результатов деятельности. Фиксирует предложенные критерии | Выдвигают идеи. Принимают решение, исходя из личных возможностей. Определяют содержание продукта – необходимая математическая информация. Разрабатывают вместе с учителем критерии оценки результатов деятельности | Определен ожидаемый продукт. Необходимая математическая информация: формула, фигура, алгоритм решения. Определены критерии: достоверность необходимой информации, соответствие требованиям, предъявляемым к информационным продуктам, умение защитить свой продукт | Задание  «Проанализируйте ситуацию» | Карточки с заданием |
| Планирование | Организует обсуждение с учащимися шагов осуществления проекта. Предлагает план и организует внесение необходимых корректив, информирует о сроках и критериях оценки проектной деятельности и проектного продукта, распределяет обязанностей в проектных группах. | Обсуждают шаги осуществления проекта, участвуют в составлении плана. Обсуждают критерии оценки. | Сформированный план по разработке проекта и выполнению практической работы |  |  |
| Реализация | Организует обсуждение информации и определение актуальных для учащихся вопросов о новой геометрической фигуре, ее элементах (на примере аквариума, рисунки на слайде). Участвует в обсуждении, консультируют по вопросам оформления практической работы | Выделяют элементы прямоугольного параллелепипеда Оформляют результаты; представляют результаты работы групп. |  | Практическая работа №1 | Рисунки прямоугольных параллелепипедов на слайде, аквариум прямоугольной формы, модели из белой бумаги, карандаши |
| 2 занятие внеурочной деятельности | Организует работу по созданию модели прямоугольного параллелепипеда | Создают модель прямоугольного параллелепипеда из бумаги | Модель прямоугольного параллелепипеда из бумаги |  |  | Построить каркасную модель прямоугольного параллелепипеда |
| 2 урок | Организует работу по решению практической задачи  Организует работу по выявлению формулы объема прямоугольного параллелепипеда  Организует обсуждение информации по различным единицам измерения объемов | Выдвижение гипотез и их обоснование;  поиск и выделение необходимой информации  Формулируют формулу объема прямоугольного параллелепипеда.  Вычисляют объемы моделей прямоугольных параллелепипедов изготовленных дома.  Проводят оценку моделей (парами).  Оформляют результаты; представляют результаты работы групп. | Формула вычисления объема прямоугольного параллелепипеда, куба  Решенные задачи.  Применения предметного содержания проектной деятельности  Таблицы перевода одних единиц измерения объема в другие | Практическое задание №1  Практическое задание №2 | Коробки, сахар-песок, сахар рафинад (1х1) | Задача2,. Разработать памятку, для начинающих любителей аквариумов,  расчета воды для аквариума |
|  |  | Определяет критерии оценки алгоритма расчета воды для аквариума | Определяют критерии оценки алгоритма расчета воды для аквариума | Критерии оценки алгоритма расчета воды для аквариума |  |  |  |
| 3 урок | Социализация (презентация продукта) | Организует обсуждение в группах | Отбирают лучшие работы группы и представляют их. |  |  |  | Задание «???» |
| Оценка Рефлексия | Организует работу по оцениванию алгоритмов расчета воды для аквариума Организует рефлексию проектной деятельности. | Оценивают результаты выступающих, качество представляемых макетов аквариумов, памяток | Осознание опыта проектной деятельности | Задание «Оценка» |  |

Задание «Выскажи свое мнение»

*Цель: актуализация имеющихся у учащихся знаний, анализ информации, постановка проблемы*

В кабинете биологии хотят установить аквариум.

 Аквариумы бывают самые разные, но чем они все похожи? (*они все* *стеклянные*)

А почему? (*чтобы можно было наблюдать за его обитателями*)

Какой формы бывают аквариумы? (*они бывают различной формы: круглые(шаровидные), квадратные(кубические), прямоугольные (параллелепипедные)*)





Что необходимо для его функционирования? (*ракушки, рыбки, корм, вода)*.

Если в кабинете биологии установят аквариум. Чем мы с вами можем помочь? (*Только тем, что будем следить за чистотой воды.)*

Какую воду можно наливать в аквариум? Из-под крана?

*К*ак узнать сколько воды нам нужно поставить отстаивать, чтобы сменить воду в аквариуме? Что для этого нужно знать?

(*Какой формы аквариум, его размеры).*

Можете ли вы определить сколько воды нужно в аквариум?

*Анкета*

*Цель: выявление проблемы, связанной с определением количества воды, наливаемой в аквариум*

1. Есть ли у тебя аквариум?
2. Что такое аквариум?
3. Что должно быть в аквариуме?
4. Какой формы бывают аквариумы?
5. Знаете ли вы как определить сколько воды нужно для аквариума? Опишите.

*Задание «Мозговой штурм»*

*Цель: определение проблемы и формулирование темы проекта*

Результаты анкеты обсуждаются на уроке.

Формулируется проблема: «Ученики 4 классов не знают сколько воды потребуется отстаивать, чтобы заменить ее в аквариуме».

*Прием «Технология постановки SMART- целей»*

*Цель: предоставить учащимся «методологическую подсказку» для формулирования цели*

Сформулировать цель проекта, используя

|  |  |
| --- | --- |
| smart-goals | **Требования к цели**:  Правильно сформулированная цель должна соответствовать следующим требованиям: |
| **Specific**— конкретная – определиться в направлении первоначального движения. **Measurable**— измеримая – задать единицы его измерения. **Achievable**— достижимая – сопоставить с реалиями дня и окружения. **Realistik**— реалистичная/прагматичная – иметь последующее применение данного достижения. **Timed**— определенная по времени – определить дату/период достижения. |

*Задание «Проанализируйте ситуацию»*

Аквариумы похожи друг на друга тем, что они стеклянные. А по форме? (*круглые(шаровидные), прямоугольные (параллелепипедные)*).

Какие аквариумы встречаются чаще?

*Цель: актуализация имеющихся у учащихся знаний, формирование компетентности по планированию учебной деятельности*

Аквариумы прямоугольной формы называют классическими. Они идеальны для содержания любых видов рыб, особенно, если соблюдается правило: ширина резервуара должна примерно соответствовать его высоте. При подобных пропорциях вода лучше всего обогащается кислородом и сохраняется свобода передвижения водных обитателей. С точки зрения оформления интерьера такие аквариума также очень удобны, в них можно воссоздать практически любой подводный ландшафт, как фантазийный, так и естественный.

Как произвести расчет количества воды для аквариума прямоугольной формы?

При решении практических задач самым важным и интересным является переход от текста задачи к так называемой математической модели задачи. Часто это сводится к построению чертежа по тексту задачи. Решив задачу, мы возвращаемся к практической стороне исходной задачи и даём ответ на поставленный вопрос.

*План осуществления проекта*

1. Изучить модели прямоугольных параллелепипедов, их основные элементы.
2. Изготовить модель прямоугольного параллелепипеда.
3. Выяснить, какие вычисления могут быть у прямоугольного параллелепипеда.
4. Рассмотреть единицы измерения объемов (таблицы перевода одних единиц измерения в другие).
5. Разработать алгоритм расчета воды для аквариума.

*Практическая работа №1 (работа в группах)*

*Цель: формировать навык анализа моделей*

На столе модель параллелепипеда из белой бумаги, карандаши.

1. Участник под номером один производит измерения параллелепипеда и говорит их всем участникам команды, которые должны себе их зафиксировать, и приступает к раскрашиванию фигуры, так чтобы равные грани имели одинаковый цвет.
2. Участник под номером два придумывает задачу.
3. Участник под номером три выполняет вычисления по известным формулам.
4. Участник под номером четыре должен будет выйти к доске и представить всем, что они выполнили.

*Практическое задание №1 (работа в группах)*

*Цель:*выдвижение гипотезы, осознание целесообразности теоретических знаний через их применение в решение практических задач

*Задание:* Сформулировать гипотезы исследований по схеме «Если…, то...»

На столе учащихся лежат: цветные картонные коробки разного размера, емкости с сахарным песком и сахаром рафинадом (кубики 1х1 см).

Какая коробка вместительнее? Можно ли это проверить?

Есть ли среди коробок одинаковые по вместительности? Можно ли сказать, что эти коробки одинаковые?

Верна ли гипотеза: «Если коробки одинаковые по вместительности, то и измерения у них должны быть одинаковыми»?

Верна ли гипотеза: «Если равные параллелепипеды имеют равные измерения, то их объемы всегда одинаковые»

Продолжите: «Если два куба имеют одинаковые рёбра, то их объемы…»;

«Если длину прямоугольного параллелепипеда увеличить в два раза, то его объем … в … раз»

«Если длину и ширину прямоугольного параллелепипеда увеличить в два раза, то его объем … в …раз».

«Если прямоугольный параллелепипед имеет объем 32 см3, то он может иметь измерения …»

(Вопросы последовательно, во время обсуждения, демонстрируются на доске).

*Практическое задание №2 (работа в группах)*

*Цель:*выдвижение гипотезы, осознание целесообразности теоретических знаний через их применение в решение практических задач

Учащимся демонстрируется пакет молока, на котором стоит маркировка 1л.

Нужно выяснить: «Обманывает производитель или нет?».

*Задача 1*

У небольших аквариумов высота и ширина приблизительно равны, а длина превышает высоту в 2 раза.

Аквариумы среднего размера имеют длину около 800 мм.

Определите:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Аквариум** | **Ед. измерения** | **Модель (1:10)** | **Ед. измерения** |
| Длина |  |  |  |  |
| Ширина |  |  |  |  |
| Высота |  |  |  |  |
| Площадь передней грани |  |  |  |  |
| Площадь нижней грани |  |  |  |  |
| Площадь боковой грани |  |  |  |  |
| Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда |  |  |  |  |

Построить бумажную модель аквариума.

*Задача2*

У вас имеется аквариум с измерениями 80 см, 0,6 дм и 450 мм.

Известно, что для комфортного проживания в аквариуме, каждой рыбке требуется 3000 см3.

Имея такой аквариум, какое максимальное количество рыбок вы можете приобрести?

*Задание «Оценка» (может быть групповым, парным, индивидуальным)*

*Цель: формирование компетентностей по оценке проектного продукта и аргументация своего мнения*

Задание: В процессе представления моделей проектных продуктов оценивать их качество в баллах, используя таблицу:

**Модель продукта**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Баллы** |
| Правильность расчетов – 1б |  |
| Соответствие размеров модели произведенным расчетам – 1б |  |
| Аккуратность выполнения модели – 1б |  |
| Дизайн исполнения - 1б |  |
| Итого: |  |

После презентации моделей – озвучить свою оценку каждой модели и аргументировать мнение

*Критерии оценки памятки расчета воды для аквариума*

*Цель: формирование компетентностей по определению критериев оценки результатов деятельности*

Задание: разработать критерии, по которым можно оценить созданные модели проектных продуктов

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Баллы** |
| Полнота содержания – 1б |  |
| Доступность изложения – 1б |  |
| Удобство в использовании – 1б |  |
| Аккуратность выполнения памятки – 1б |  |
| Дизайн исполнения - 1б |  |
| Итого: |  |

*Задание «???»*

*Цель: формировать навык осуществления рефлексии собственной деятельности*

1. *Что нового вы узнали после проведения проекта? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*
2. *Может ли проект иметь продолжение? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*
3. *Каковы основные результаты проекта? Как они соотносятся с выдвинутой целью, а также*

*с ожидаемыми результатами? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. *Что может быть улучшено и на что следует обратить внимание при проведении подобного проекта?*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. *Каковы преимущества работы в группе? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*
2. *В чем вы видите недоработки группы? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*
3. *Что вами сделано хорошо? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*
4. *Что бы вы сделали иначе, если бы разрабатывали проект по другой проблеме? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Источники*

1. Учебный проект: от «школы знаний» - к «школе деятельности»: сборник методических разработок/редакционная коллегия: О.В. Плетенева, В.Я. Бармина, В.В. Целикова
2. Проектирование образовавтельного процесса в проектно-дифференцированном обучении:рабочая программа и учебное занятие: методическое пособие/ О.В. Плетенева, В.Я. Бармина, В.В. Целикова, М.В. Шуклина