

МОСТЫ МИРА

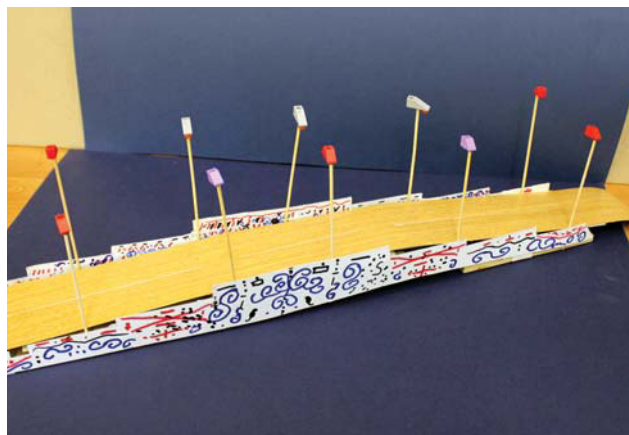
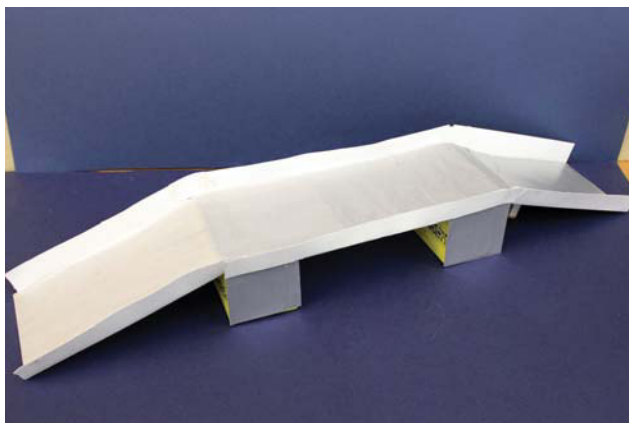
Работая по междисциплинарной теме «Наука и технология» в рамках международного бакалавриата PVP, учащиеся 4-х классов выполнили исследовательский проект «Мосты мира». Остановимся более подробно на нескольких весьма значимых моментах организации процесса исследования в проекте.

Исследуя проблему, «как можно преодолеть физическое препятствие, возникшее на пути к городу N», учащиеся стали предлагать различные варианты решения. На первом этапе они составили карту мыследеятельности, которая является одним из самых эффективных способов предоставления информации по принципу «как думает мозг». Карта сочетает в себе элементы образности и логики. Составляя карту мыследеятельности, мы определили отправные точки дальнейшего исследования и эксперимента. Карта на разных этапах включает в работу оба полушария мозга для достижения разных целей: для решения возникающих проблем, выполнения текущих действий, организации рабочего времени. Дети наглядно фиксировали на листе все действия, необходимые для работы над проектом. Они учились правильно и четко структурировать информацию по проекту, постоянно обновляя, дополняя и меняя данные. Таким образом, они «программировали» мозг на удачное завершение проекта. Для изучения архитектурных и технических сооружений учащиеся должны были узнать первоначальные сведения о мостах и познакомиться с понятиями: сооружение, архитектура, конструкция, несущие конструкции, пролет, опоры, балка, габаритные размеры, монолит и т.д. Исследования проходили под девизом: «Наблюдай, смотри, изучай, запоминай — перед тобой удивительный мир архитектуры».

Первым делом мы захотели выяснить, в каком году был возведен самый первый мост. Исследование показало, что римляне строили мосты из дерева. Они срубали толстые деревья, очищали их от сучьев, топорами заостряли конец и надевали на него железный башмак. Специальная машина копер вбивала бревна в грунт, которые, как гвоздь входили в дно и превращались в сваи (опоры). Опоры поперек соединялись перекладинами. На перекладины укладывались длинные брев-

на-прогоны, а к ним прикреплялись доски. Один из таких деревянных мостов был построен по приказу Цезаря через реку Рейн. В России Иван Кулибин задумал построить свой деревянный арочный мост через Неву. Это удивительный мост, в котором дуга-арка держала саму себя, отдавая свою тяжесть правому и левому берегу. Для проведения эксперимента Кулибин сначала построил небольшой мост в Таврическом саду. Мост простоял там несколько десятков лет, пока не разрушился. В Москве на месте современного Крымского моста находился Никольский деревянный мост, построенный в 1789 году по проекту А. Герарда. В 1870 году обветшавший мост был заменен металлическим с двумя решетчатыми балочными пролетными строениями по проекту В.К. Шпейера. Исследуя деревянные мосты, мы сделали вывод, что они подвержены различным разрушениям. Какова же причина их разрушения? Чтобы ответить на данный вопрос, мы провели ряд экспериментов. Для начала положили несколько бревен-веточек в контейнер с водой на несколько недель и наблюдали, как ветки, впитывая влагу, начинали набухать, расширяться, гнить и чернеть. Опыт показал, что влага разрушает дерево. Вторая причина — лед. И хотя у деревянных мостов строились ледорезы, но и они были недолговечны. Третья причина — природные катаклизмы: бури, пожары, смерчи, снегопады и т.д. Данные проблемы заставили нас рассмотреть и изучить конструкции мостов, построенные человечеством в различное время из других, более прочных материалов. Мы узнали, что для строительства современных мостов используются следующие материалы: металл и бетон, стекло и бетон, железобетон, гранит, сталежелезобетон, сталь, камень и другие материалы. Выяснили, что по назначению мосты делятся на:

- железнодорожные;
- автомобильные;
- метромосты;
- пешеходные;
- велосипедные;
- комбинированные (например, автомобильно-железнодорожные);
- водные путепроводы (мосты для кораблей с низкой ватерлинией в Ирландии, Германии);



- трубопроводные мосты, акведуки (используются для транспортировки воды) и виадуки (мосты через овраги или ущелья, соединяющие точки, равные по высоте).

Также узнали, что по статической схеме мосты делятся на балочные, распорные, комбинированные, и сделали выводы: в каких условиях они используются. Исследование проходило живо и интересно. Учащиеся эффективно использовали возможности новой образовательной среды. Владея навыками работы на компьютере в сети Интернет, они умело использовали материалы информационного образовательного пространства. Учитель сопровождал поиск в роли проводника-консультанта. Дети находили статьи, рассказы, фотографии, рисунки и видеоматериалы по данной теме. Совершили очные и заочные экскурсии по различным городам России и мира, запечатлели в своих фотографиях и видеоснимках различные по конструкции мосты. Каждая группа сделала презентацию и выпустила очередной номер газеты, в котором кратко и точно передала содержание исследовательской работы. Из презентации мы узнали, какие мосты им удалось увидеть, кем и как они создавались, какова конструкция моста и на какие важные моменты архитектурного сооружения следовало обратить особое внимание.

Исследование — это творчество. Творчество создания нового — это поиск и обобщение уже созданного, преобразование, трансформация обобщенного и создание своей модели. Перед нами стояла непростая задача: создать собственные макеты мостов и попробовать свои силы в роли архитектора, конструктора, чертежника, инженера, монтажника и т.д.

Погрузившись в расчеты, мы решали конструкторские и инженерные задачи, связанные со строительством мостов.

Например:

Задача 1

Ширина реки 25 метров, глубина — 12 метров.

Определите высоту опоры, если ее подводная часть, которая вбивается в грунт, равна 5 метрам, а высота над уровнем реки — 11 метрам.

Определите длину моста, если его левая береговая часть — 10 метров, а правая — 7 метров.

Задача 2

Какую нагрузку должен выдержать мост, если одновременно по нему двигаются грузовик, автобус, легковая машина, трамвай, троллейбус, бетономешалка? (Для вычисления использовались таблицы с массой транспортных средств, которую подготовил учитель.)

Нормативная общая масса транспортных средств

№ п/п	Тип автотранспортного средства	Нормативная общая масса автотранспортного средства, т
1.1	Грузовые автомобили: а) двухосный автомобиль	18
	б) трехосный автомобиль	24
	г) четырехосный автомобиль с двумя ведущими осями, каждая из которых состоит из двух пар колес и имеет воздушную или эквивалентную ей подвеску	32
1.2	Транспортные средства, образующие часть комбинированного транспортного средства: а) двухосный прицеп	18
	б) трехосный прицеп	24
1.3	Комбинированные транспортные средства.	
1.3.1	Сочлененные транспортные средства:	
	а) двухосный тягач с двухосным полуприцепом при общей базе 11,2 м и более	36
	б) двухосный тягач с трехосным полуприцепом при общей базе 12,1 м и более	38
	в) трехосный тягач с двухосным полуприцепом при общей базе 11,7 м и более	37
	г) трехосный тягач с трехосным полуприцепом при общей базе 12,1 и более	38
	д) транспортное средство, состоящее из 18-тонного грузовика и 20-тонного полуприцепа в случае, если транспортное средство имеет ведущую ось, состоящую из спаренных колес, и оборудована воздушной или эквивалентной ей подвеской при общей базе 13,3 м и более	40
1.3.2	Автопоезда: а) двухосный грузовой автомобиль с двухосным прицепом при общей базе 12,1 м и более	36
	б) двухосный грузовой автомобиль с трехосным прицепом при общей базе 14,6 м и более	42
	в) двухосный грузовой автомобиль с четырехосным прицепом при общей базе 16,5 м и более	44
	г) трехосный грузовой автомобиль с двухосным прицепом при общей базе 14,6 м и более	42
	д) трехосный грузовой автомобиль с трехосным прицепом при общей базе 15,9 м и более	44
	е) трехосный грузовой автомобиль с четырехосным прицепом при общей базе 18 м и более	44
1.4	Автобусы: а) двухосный автобус	18
	б) трехосный автобус	24
	в) трехосный шарнирно сочлененный автобус	28
	г) четырехосный шарнирно сочлененный автобус	28

Задача 3.

Сколько тонн асфальта потребуется, чтобы покрыть всю площадь моста, если на 1 кв. метр требуется 500 кг асфальта? Ширина моста 25 м, длина — 170 м.

Задача 4

При нагрузке 100 тонн мост может прослужить 25 лет. Мост был построен в 2008 году. Определите дату капитального ремонта моста. (Данные для вычисления студенты берут из таблицы, подготовленной учителем.)

Задача 5

Длина моста составляет _____ метров. Ширина моста — _____ метров.

Какую нагрузку может выдержать мост при капитальном ремонте, если будет открыто движение транспорта по 1/2 части ширины моста? Обычная нагрузка моста составляет _____ тонн на 1 кв. метр (В табл. 2 предлагаются различные размеры ширины и длины моста, а также нагрузка, которую он может выдерживать в рабочем режиме. Таблица подготовлена учителем.)

Для решения данных задач учитель предлагает брать данные из таблиц под определенным порядковым номером.

Затем детям было дано задание самостоятельно придумать и разработать различные технические задачи по данной теме.

Ребята — большие выдумщики, они выдавали нестандартные решения строительства мостов. Каждую идею мы тщательно и основательно анализировали, а лучшую брали за основу. Обсуждение идеи — это один из важнейших кульминационных моментов всего исследования. Это главный этап создания макета моста по собственному замыслу. Этой работе мы уделили значительную часть, отводимого для исследования и эксперимента времени. Уникальная творческая работа юного исследователя вбирает в себя его знания, собранные во время проведения исследования, и мастерство исполнителя архитектурного сооружения. Определив план работы, мы приступили к исследованию материалов, необходимых для строительства экспериментального моста. опыты показали, какие материалы наиболее прочные. Ведь мост должен выдержать различные нагрузки: временные, постоянные, внезапные (природные катастрофы). Данные исследования фиксировались в таблице исследований.

Таблица 2

Исследование материалов, необходимых для выполнения макета моста

Число _____ месяц _____ год _____ тема «Мосты мира»

Исследование проводили _____

Исследуемый материал _____

Проведение опытов:

№ опыта	Что узнавали?	Каким способом?	Что увидели?	Результат	Вывод
1					
2					
4					
5					

Какие материалы оказались пригодными для выполнения данной работы и почему? _____

Что мы узнали нового по данному исследованию? _____

Для чего могут пригодиться данные результаты, где их можно применить? _____

Выводы исследования _____

Рассчитав необходимое количество материалов, приступили к созданию макетов. Каждая группа определила вид моста, который будет создавать. Проанализировав сущность моделирования: его принципы и закономерности, — разработала этапы создания модели, составила план работы и приступила к исполнению намеченного плана. Постановка разнообразных по сложности задач позволяет практически каждому из учеников попеременно занять лидирующее (ведущее) положение в процессе прохождения того или иного этапа создания модели. Это, с одной стороны, развивает способности учащегося и укрепляет у него веру в свои силы, настойчивость в достижении результата; с другой стороны, закрепляет в ребенке осознание собственной значимости для всего

класса (команды) и убеждение в своих лидерских способностях. Создавая мост, учащиеся использовали в работе все имеющиеся в их распоряжении материалы. Они фантазировали и придумывали для мостов различные варианты опор и пролетов. Проводили промежуточные испытания, определяли технические ошибки конструкции моста, дорабатывали слабые, уязвимые блоки и доводили начатое дело до конца.

Для оценивания проектов каждой творческой группы нами были разработаны таблицы, которые мы с учениками заполняли как в процессе работы, так и после его завершения. Обсуждая с учащимися параметры оценивания проекта и творческой работы, мы вносили изменения в критерии оценки в зависимости от поставленных перед нами задач.

Образцы таблиц

Таблица 1

Авторы	Актуальность	Новизна	Содержательность	Сложность	Предметность	Практичность	Уровень креативности	Самостоятельность выполнения

Таблица 2

Авторы	Актуальность	Инновация	Образовательный и развивающий потенциал	Уровень новизны	Полезность	Самостоятельность выполнения	Перспективность	Слаженность работы в команде

Таблица 3

Название проекта	Авторы	Соответствие заявленной теме	Актуальность	Область применения	Сложность	Оригинальность	Грамотность	Личный вклад в каждый из этапов

Особенно высокий стимулирующий эффект для учащихся создает такая форма, как их участие в выставках и публичная защита проекта. Цель презентации: научить их сжато излагать свои мысли, логически связно выстраивать сообщение, готовить наглядность, вырабатывать структурированную манеру изложения материала. Готовясь к презентации, мы учились правильно излагать добытую информацию, сталкиваясь с другими взглядами на проблему, учились доказывать свою точку зрения, учились убеждать других.

Таблица оценивания презентации

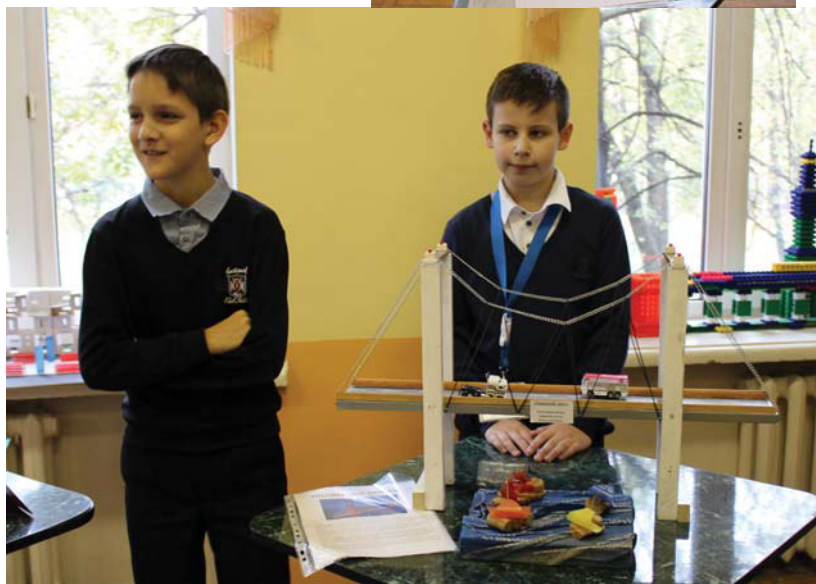
Название проекта	Авторы	Лаконичность изложения	Ясность	Уместность	Сдержанность	Наглядность	Выразительность, артистичность	Запоминаемость



После завершения работы мы провели анализ творческих работ, ответили на вопросы анкеты, подвели итоги и сделали выводы. Работа в проекте нас научила работать в команде, выполнять сложную исследовательскую работу. Проведен анализ конструкций мостов, самостоятельно разработаны проекты создания собственных макетов мостов. На презентации были представлены технические характеристики и технический паспорт конструкции моста. Сделана попытка осуществления следующих функций коллективной деятельности:

- информационной (обмен чувственной и познавательной информацией);
- координационной (согласование действий и организация взаимодействия);
- контактной (готовность к приему и передачи информации);
- перцептивной (восприятие и понимание друг друга);
- развивающей (изменение личностных качеств участников деятельности).

Создан прекрасный ансамбль — педагоги, ученики, родители, администрация, научные руководители.



Анализ творческой работы по теме «Мосты мира»

Исследуя мосты, я узнал(а), что... _____

Я подготовил(а) презентацию... _____

Я создал свой макет моста индивидуально, в команде... _____

Что я узнал(а) нового, работая по данной теме: _____

Выводы _____

Я оцениваю свою работу на _____ баллов, так как я... _____

Какие качества мне помогли выполнить работу в срок? _____

Трудные моменты в работе... _____

Как работала моя команда... _____

Выводы _____

Фамилия, имя, класс: _____

Важно отметить, что в процессе реализации проекта педагог выступает только в качестве консультанта. Он может помочь и подсказать руководителям групп правильное решение по руководству командой, незаметно для ребят контролировать качество выполнения работы. Совершенно недопустимо давать прямые указания, исправлять, делать замечания. В этом заключается не прямое, косвенное воздействие на учащихся, что утверждает их в своей самостоятельности, формирует уверенность в себе, не сдерживает поисковую активность и смелость в выборе оригинальных решений. Еще одна важная особенность состоит в том, что в работе над проектом складывается иной тип взаимодействия педагога с ребенком. Здесь учитель не просто передает определенный объем новой информации, а формирует развивающую среду.

Благодарю за помощь в работе над проектом учителя технологии Кузину Анастасию Сергеевну.

Список литературы

- Андреев И.П., Дубровский А.И., Файнштейн И.С. Справочник по постройке искусственных сооружений. 2-е изд. М., 1962.
- Гибшман Е.Е. Проектирование деревянных мостов. М., 1965.
- Гибшман Е.Е. Проектирование металлических мостов. М., 1969.
- Гибшман Е.Е. Металлические мосты на автомобильных дорогах. 3-е изд. М., 1954.
- Евграфов Г.К. Мосты на железных дорогах. 3-е изд. М., 1955.
- Евграфов Г.К., Богданов Н.Н. Проектирование мостов. М., 1966.
- Ефимов П.П. Архитектура мостов. М.: Информавтодор, 2003.
- Ильясевич С.А. Металлические коробчатые мосты. М., 1970.
- Надежин Б.М. Мосты и путепроводы в городах. М., 1964.
- Надежин Б.М. Архитектура мостов. М.: Стройиздат, 1989.
- Назаренко Б.П. Железобетонные мосты. 2-е изд. М., 1970.
- Поливанов Н.И. Железобетонные мосты на автомобильных дорогах. 3-е изд., М., 1956.
- Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб (СН 200—62). М., 1962.