

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя образовательная школа №11»

г.Балахна

Городское научное общество "Эврика"

Научно-исследовательская конференция «Первые шаги в науку»

Исследовательская работа

«Тонет – не тонет»

(секция «Кладовая естественных наук»

(исследования в области естествознания))

Работу выполнила:

Сентюлева Варвара,

ученица 3 а класса

Руководитель работы:

Маркова Н.Г.,

учитель начальных классов

Балахна

2024

Содержание

Введение	3
ГЛАВА 1. Теоретическая часть	5
1.1 «Эврика!» Открытие Закон Архимеда	5
1.2 Плотность	6
1.3 Условия плавания тел	6
1.4 Корабли и подводные лодки	7
1.5 Человек в воде	8
ГЛАВА 2. Практическая часть	9
2.1 Эксперимент 1	9
2.2 Эксперимент 2	9
2.3 Эксперимент 3	10
2.4 Эксперимент 4	11
2.5 Эксперимент 5	12
2.6 Эксперимент 6	13
2.7 Эксперимент 7	13
Заключение	15
Список используемых источников и литературы	16
Приложения	17

Введение.

Когда я была маленькой, мама мне читала стихотворение Агнии Барто «Мячик»:

Наша Таня громко плачет:

Уронила в речку мячик.

— Тише, Танечка, не плачь:

Не утонет в речке мяч.

Летом мы часто с семьей отдыхаем на речке и играем в мяч, сколько бы раз мяч ни улетал в воду, он всегда оставался плавать на поверхности.

Сейчас я занимаюсь плаванием в бассейне. Тренер бросает нам резиновые кольца, и они сразу погружаются на дно, мы плаваем с помощью доски для плавания из материала EVA, а она не тонет. Мне стало интересно, от чего же зависит способность предметов держаться на плаву.

Актуальность исследования заключается в необходимости привлечь внимание одноклассников к изучению окружающего мира. Знания о способности предметов держаться на плаву, имеют значение в строительстве, архитектуре, спасательных операциях, могут помочь людям не допустить гибели на воде.

Гипотеза: я предполагаю, что способность различных тел и веществ тонуть или плавать зависит от определенных условий.

Цель исследования:

определить, от чего зависит способность различных веществ «тонуть» или «плавать».

Задачи:

1. Изучить информацию в литературе, сети Интернет, спросить у взрослых о том, что позволяет телам держаться на плаву.
2. Провести эксперименты по изучению плавучести тел из разных материалов, разных размеров и форм.
3. Попробовать самой построить башню плотностей.
4. Сделать выводы.

Объект исследования:

1. Тела разной формы и размеров, погруженные в жидкость.
2. Свойства различных жидкостей.

Методы исследования: изучение и обобщение литературы, наблюдение, эксперимент, фотографирование, опрос, анализ полученной информации.

Структура исследования:

Моя работа состоит из двух основных частей: теоретической и практической. В теоретической части показан Закон Архимеда, объяснение плотности и условия плавучести предметов. В практической части я провела серию опытов, доступных для понимания, которые подтверждают теоретическую часть. В приложении даны фотографии проведенных мной опытов, а также результаты опроса одноклассников на плавучесть тел.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 «Эврика!» Закон Архимеда.

Прочитав статью в интернете, я узнала легенду (рассказ о событии, который не всегда может быть правдой). Легенда гласит, что царь Сиракуз Гиерон II обратился к древнегреческому учёному Архимеду с просьбой установить, действительно ли его корона выполнена из чистого золота, как утверждал ювелир. Причинить короне вред было нельзя, то есть расплавить корону или растворить — нельзя. Но правитель подозревал, что мастер украл часть драгоценного металла и заменил его серебром.

В те времена не существовало способов узнать, из чего состоит металл. Задача заставила учёного Архимеда задуматься. Размышляя над этим, он отправился в баню и лёг в ванну, до краёв наполненную водой. Когда часть воды вылилась наружу, Архимед понял, как решить задачу, данную царём. Ученый закричал «Эврика!», что по-древнегречески означает «Нашёл!», и побежал докладывать о своей победе в царский дворец.

Архимед предположил, что вес воды, которая вылилась из ванны, был равен весу его тела, и оказался прав. Явившись к царю, он попросил принести золотой слиток, равный по весу короне, и опустить оба предмета в наполненные до краёв резервуары с водой. Корона вытеснила больше воды, чем слиток. При одной и той же массе объём короны оказался больше, чем объём слитка, а значит, она обладала меньшей плотностью, чем золото. Выходит, царь правильно подозревал своего ювелира. Корона вытеснила больше воды, чем слиток, потому что плотность слитка была больше. Мама объяснила мне, что плотность — это масса вещества, которая давит на единицу объёма предмета. Это означает, что если взять два предмета одной массы, например, кубик и пластину, то у кубика плотность будет больше, чем у пластины.

Так был открыт принцип, который теперь мы называем силой Архимеда: на тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объёме погруженной части тела

1.2 Плотность.

Мы об этом принципе узнали на уроках окружающего мира: все предметы состоят из разных веществ (материалов) - дерева, металла, пластмассы, бумаги и других. А вещества состоят из частиц атомов.

Учёные установили, что между частицами есть промежутки, в одних материалах атомы расположены далеко друг от друга, в других - близко.

Тот предмет, где атомы располагаются ближе друг к другу – более плотный (твёрдый), а тот, где атомы далеко друг от друга - менее плотный. Говорят, что у первого вещества плотность - большая или высокая, а у второго - маленькая или низкая плотность.

Итак, плотность есть у всего, и у жидкостей, в том числе и у воды, тоже. И у всех материалов она разная: у некоторых она больше, у некоторых - меньше.

Если класть в воду предметы из разных материалов, то те, у которых плотность меньше, чем у воды, будут плавать, а те, у которых больше - тонуть.

Также и жидкости с разной плотностью не смешиваются между собой, а разделяются на слои. Так, например, растительное масло, бензин, нефть держатся на поверхности воды, потому что они легче воды.

Мы с мамой напекли блинов, а затем в сковородку с остатками масла налили воду. Масло всплыло на поверхность воды. После аварий на воде с участием нефтеперевозящих или нефтедобывающих судов нефтепродукты разливаются по поверхности воды на большие расстояния, нанося невосполнимый вред природе.

1.3 Условия плавания тел.

Как уже рассмотрено раньше по закону Архимеда, на любой объект, погружённый в воду, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной им жидкости. Таким образом, вес предмета, погружённого в воду, будет отли-

чаться от его веса в воздухе в меньшую сторону. Разница будет равна весу вытесненной воды.

Чем больше плотность жидкости — тем меньше вес погруженного в нее тела.

Именно поэтому, погрузившись в воду, мы можем легко поднять другого человека.

Поскольку сила Архимеда, действующая на тело, зависит от объёма его погружённой части и плотности среды, в которой оно находится, можно рассчитать, как поведёт себя то или иное тело в определённой жидкости.

Если плотность тела меньше плотности жидкости — оно будет плавать на поверхности.

Если плотности тела и жидкости равны — тело будет находиться в равновесии (посередине) в жидкости.

Если плотность тела больше, чем плотность жидкости, — оно уйдёт на дно (утонет).

1.4 Корабли и подводные лодки.

Корпус судов, крепления, делают из металла, плотность которого намного больше плотности воды. Так же на строительство судна идет множество других материалов, плотности которых могут быть как больше, так и меньше плотности воды. Значит, судно должен тонуть. Но на любом судне обязательно есть пространство, заполненное воздухом. Если все атомы, из которых состоит корабль, равномерно распределить по всему месту, которое он занимает, то окажется, что его плотность меньше плотности воды, и сила Архимеда выталкивает его на поверхность.

Если корабль получит пробоину, то пространство внутри заполнится водой — следовательно, общая плотность корабля увеличится. Судно утонет.

Так произошло с кораблём «Титаник» 15 апреля 1912 года, столкнувшись с айсбергом. Корабль утонул по мере заполнения его внутренних частей водой. Если бы в какой-то момент вода перестала бы заполнять его отсеки, судно не ушло бы ко дну.

А почему не тонут подводные лодки?

Подводная лодка (подлодка, субмарина) — корабли, которые могут погружаться и длительное время действовать под водой.

В подводных лодках существуют специальные резервуары, заполняемые водой, если нужно уйти на глубину, или сжатым воздухом, если нужно подняться на поверхность.

В отличие от надводного судна, подводная лодка обладает способностью преднамеренно изменять свою осадку вплоть до полного погружения в воду и ухода на глубину за счёт заполнения забортной водой цистерн главного балласта.

Тот же самый принцип, что и в подводной лодке, используют, рыбы: они наполняют воздухом плавательный пузырь, чтобы подняться наверх.

1.5 Человек в воде.

Тело человека практически такое же плотное, как вода. Оно может быть немного плотнее, чем вода, и тогда, чтобы держаться на плаву, нам надо прикладывать некоторые усилия. Тело может быть и менее плотным, чем вода, тогда мы держимся на воде автоматически.

Человеку, чтобы не утонуть, тоже достаточно набрать в легкие воздух и не двигаться — вода будет выталкивать тело на поверхность. Именно поэтому важно, если тонешь - не трать силы и кислород в легких на панику и борьбу, а надо расслабиться и позволить физическим законам спасти нас.

Здесь тоже используется закон Архимеда, связывающий плотность жидкости и объекта, который в этой жидкости находится, с его плавучестью. Всё зависит от:

- соотношения разных типов тканей в организме человека;
- объёма легких;
- плотности воды в разных водоемах.

Глава 2. Практическая часть.

2.1 Эксперимент 1

Понадобятся: таз, вода, различные предметы (я взяла пластиковый брусок, пластиковый мяч, пластиковую ложку, деревянную ложку, деревянный брусочек, металлическую ложку, металлический брелок и резиновый ненадувной мячик).

Описание опыта:

Наливаю воду в тазик. Взвешиваю и распределяю предметы по весу от самого тяжелого к самому легкому: металлическая ложка, металлический брелок, пластиковый брусок, деревянная ложка, пластиковый мяч, деревянный брусочек, резиновый мячик, пластиковая ложка. Опускаю все предметы в воду. Вижу, что металлическая ложка, брелок и резиновый шарик опустились на дно, а все остальные предметы остались плавать на поверхности. (Приложение 1)

Значит, вес предмета не влияет на его способность плавать.

2.2 Эксперимент 2

Понадобятся: тарелка с водой, безмен (весы), яблоко, нитка, маркер.

Описание опыта:

На тарелке с водой поставим маркером отметку уровня воды. Подвешиваем яблоко на резинке и взвешиваем его на безмене. Его вес 125 граммов. Затем опускаем яблоко в тарелку с водой и снова взвешиваем. Теперь его вес 95 граммов!

Значит, яблоко в воздухе весит больше, чем при погружении в воду. Кроме того, видно, когда яблоко погрузили в воду, уровень воды поднялся, по сравнению с поставленной вначале отметкой.

Значит, яблоко при погружении в воду, вытесняет некоторое её количество. При этом вода пытается вернуться на свое место и давит на яблоко, пытаюсь

вытолкнуть его наверх. Поэтому яблоко и весит в воде меньше, чем на воздухе.

(Приложение 2)

В бассейне тренер бросала колечки, а мы должны были их поднять со дна. Но нырнув, не так просто было удержаться под водой у дна, чтобы поднять кольцо, какая-то сила все время пытается вытолкнуть на поверхность.

Вот и он - Закон Архимеда, который гласит, что на любой объект, погруженный в жидкость, действует направленная вверх или выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной объектом.

Когда предмет падает в воду (или человек забирается в ванну или бассейн), часть воды вытесняется. Это означает, что вода поднимается вверх, когда объект или человек отталкивает воду в сторону.

В то же время плавучесть толкает объект вверх, что меняет его вес. Если вес объекта в воде больше, чем количество вытесненной воды, объект утонет! Если вес объекта и количество вытесненной воды одинаковы или меньше, то объект будет плавать.

Почему же тогда кольца, брошенные в бассейн, не поднимаются со дна сами? Ведь кольца совсем небольшие, по сравнению с объёмом воды в бассейне.

Дело в том, что, когда предмет лежит на дне, воды под ним уже нет и нет соответственно никакой выталкивающей силы.

2.3 Эксперимент 3

Понадобятся: тарелка с водой, кусок пластилина, небольшие предметы (у меня шарики из стекла и пластика)

Описание опыта:

Леплю из пластилина шарик. Опускаю его в тарелку с водой. Вижу, что шарик сразу утонул. Затем из этого шарика леплю лодочку. И опустив ее на воду, вижу, что лодочка плавает на поверхности. Слегка нажала на лодочку, но что-то как будто выталкивает ее из воды, как и яблоко в предыдущем опыте.

Теперь нагружаю лодочку шариками и вижу, что чем больше предметов я кладу, тем глубже лодочка погружается под воду, пока совсем не утонула. (Приложение 3)

В лодочке был определенный объём воздуха, как в корабле. И по мере её нагружения, она становится тяжелее, так как воздух заменяется заполняющими её предметами, и лодочка тонет, как и корабль при заполнении водой при крушении.

Вывод: способность держаться на плаву зависит от веса вытесненной жидкости.

2.4 Эксперимент 4

Понадобятся: мандарин, тарелка с водой

Прежде чем провести этот эксперимент, я спросила у своих одноклассников, знают ли они, что происходит в воде с неочищенным и очищенным мандарином. В опросе приняли участие 18 ребят. Были высказаны разные предположения.

4 человека сказали, что оба мандарина будут плавать,

2 человека уверены, что оба утонут,

7 человек были за то, что очищенный мандарин утонет, а неочищенный будет плавать,

5 человек утверждали, плавать будет очищенный мандарин, а неочищенный утонет.

Итак, 7 ребят считают, что неочищенный мандарин утонет, а 11 ребят утверждают, что он будет плавать. Про очищенный мандарин мнения ребят разделились поровну. (Приложение 4)

Описание опыта:

После этого я опустила неочищенный мандарин в воду – он плавает в воде. Затем очищаю мандарин и снова опускаю в тарелку с водой. Казалось бы, очистив мандарин, я уменьшила его вес, и, если в кожуре он плавает, значит с

меньшим весом без кожуры тоже должен плавать. Но...мандарин опустился на дно.

Дело в том, что кожура мандарина содержит много пузырьков воздуха.

Вывод: пузырьки воздуха равномерно распределяясь по кожуре, делают её плотность тоже меньше плотности воды, поэтому вода выталкивает мандарин на поверхность.

2.5 Эксперимент 5

Понадобятся: тарелка с водой, костяшка домино, соль

Я также поинтересовалась у ребят, что произойдет с костяшкой домино в обычной воде из-под крана. Мнения ребят разделились, 3 человека считали, что костяшка утонет, остальные 15 человек, были уверены, что она будет плавать. На следующий вопрос, что произойдет в соленой воде, 2 человека были уверены, что костяшка утонет, а остальные - будет плавать. (Приложение 5)

Описание опыта:

Опускаю костяшку домино в тарелку с водой. Вижу, что она погрузилась на дно.

Теперь в эту воду добавлю 10 ложек соли и хорошенько ее размешиваю, пока не растворится. Снова опускаю ту же костяшку домино. И она не идет ко дну, а плавает на поверхности.

Почему? Получается, добавив в воду соль, я изменила ее плотность. Костяшка тяжелее обычной воды (ее плотность костяшки больше плотности обычной воды), но легче соленой (плотность костяшки меньше плотности соленой воды).

Вывод: на способность предметов «тонуть-плавать» влияет плотность среды, в которую они погружены. Плотность солёной воды больше плотности обычной воды, поэтому предметы, имеющие одинаковый вес могут держаться на плаву в соленой воде, а в простой тонут.

Человек, совсем не умеющий плавать, с легкостью держится в морской воде без всяких усилий, ведь она очень соленая, а значит, намного плотнее тела человека.

Но не только твердые предметы, но и жидкости могут «плавать» и «тонуть». Все также зависит от их плотности. Чтобы в этом убедиться проведем следующие два эксперимента.

2.6 Эксперимент 6

Понадобятся: 5 стеклянных бокалов, вода, сахар, краски.

Описание опыта:

Наливаю в 4 бокала воду. Добавляю в 1 стакан 2 ложки сахара и окрашиваю воду в желтый цвет. Во второй стакан добавляю 4 ложки сахара и окрашиваю в красный цвет. В третий стакан добавляю 6 ложек сахара и окрашиваю в синий цвет. В четвертый стакан сахар добавлять не буду, а просто окрашиваю ее в зеленый цвет. В каждом стакане сахар размешиваю до растворения. Затем в пятый стакан по очереди наливаю воду из стаканов: синий, красный, желтый, зеленый. В результате, я вижу, как разноцветные слои четко располагаются один над другим, не смешиваясь. (Приложение 6)

Значит, каждый получившихся растворов имеет разную плотность, ведь концентрация сахара в каждом стакане была разная.

2.7 Эксперимент 7

Понадобятся: стакан, жидкий мёд, моющее средство, вода, растительное масло, разные мелкие предметы (я использовала крышку от пластиковой бутылки, бусина, резиновый мячик).

Описание опыта:

В три стакана с водой поочередно вливаю жидкий мед, моющее средство и растительное масло. Моющее средство и мёд опустились на дно стакана, а вот растительное масло осталось на поверхности воды. Таким образом, плотность меда и моющего средства больше плотности воды, а плотность растительного масла меньше.

Я решила их налить в один стакан. Получилось, как бы «четыре этажа».

Жидкости не смешиваются, так как имеют разную плотность.

Растительное масло остается на поверхности воды, потому что плотность масла меньше плотности воды. Вода – вещество менее плотное, чем моющее средство, поэтому она остается на поверхности этой жидкости. А мед находится на дне, так как имеет самую большую плотность из всех взятых мною жидкостей.

Затем начинаю погружать в стакан мелкие предметы и наблюдаю, как они остаются в разных слоях жидкостей.

Когда мы опускаем предметы в стакан, они плавают или тонут – в зависимости от своей плотности и плотности слоев жидкости. У резинового мячика плотность выше, чем у любой из жидкостей в стакане, поэтому он опустился на самое дно. Плотность бусины выше плотности растительного масла и воды, но ниже, чем плотность моющего средства, поэтому она расположилась на поверхности его слоя в воде. У пластиковой крышки самая маленькая плотность, ниже, чем у любой из жидкостей, поэтому она плавает на поверхности самого верхнего слоя – растительного масла.

Мой эксперимент основан на способности различных веществ, тонуть или плавать в зависимости от их плотности. Вещества с меньшей плотностью плавают на поверхности более плотных веществ. Когда опускаешь предметы в сосуд, они плавают или тонут в зависимости от своей плотности и плотности слоев жидкости. (Приложение 7)

Вывод: Не только предметы, но и жидкости могут «тонуть – плавать».

Заключение

В результате проведенной мной работы, я узнала и экспериментально доказала, способность различных тел и веществ тонуть или плавать зависит от определенных условий:

1. Есть особая сила – сила Архимеда, которая действует на каждое тело, помещенное в жидкость. Предмет будет находиться на плаву до тех пор, пока его вес будет меньше или равен весу вытесненной им жидкости.

2. Все материалы состоят из мельчайших частиц – атомов. В зависимости от того как близко или далеко атомы расположены друг от друга, материалы, в том числе и жидкости, имеют разную плотность. И вот плотность как раз и влияет на «плавучесть» материалов.

3. Вес предмета не влияет на его способность плавать или тонуть.

4. Как и твердые тела, жидкости могут плавать и не тонуть. Все зависит от их плотности. Жидкость с меньшей плотностью весит меньше такого же объема жидкости с большей плотностью. Предмет или жидкость плавает только в среде, чья плотность выше их собственной.

Изучение плавучести помогает людям создавать более безопасные и эффективные строения (дома на воде, нефтедобывающие станции и другое), которые могут выдерживать изменения воды, ветра и других внешних факторов. Судостроители с помощью знаний о плавучести могут создавать суда, которые обладают необходимой безопасностью при плавании. А спасатели могут спасти жизни людей.

С результатами своей работы я познакомила ребят в классе, и обязательно буду изучать эту тему дальше!

Список используемой литературы

1. Адлер Дэвид. По закону Архимеда. Почему предметы плавают? / М.: Изд-во «Махаон»– 2020 – 32 с.
2. Ван Клив Дж. 200 экспериментов. / Пер. с англ. - М.: «Джон Уайли Санз» - 1995 – 256с.
3. Тит Том. Научные забавы: интересные опыты, самоделки, развлечения. / Пер. с франц. — М.: Издательский Дом Мещерякова, 2007 — 224с.
4. Архимедова сила – закон, формула, определение - <https://skysmart.ru/articles/physics/arhimedova-sila>
5. Википедия - <https://ru.wikipedia.org>
6. Плавучесть и Архимед: Плавучесть как объяснить детям, почему некоторые предметы плавают - <https://dzen.ru/a/ZJ3sfe4jP1aPKpFh>
7. Почему человек держится на воде? - <https://tech.wikireading.ru/hCyiphdOg1>
8. Просто и доступно объясняем детям понятие плотности - <https://dzen.ru/a/YtVymhrxOnpybpED>
9. Эксперимент разная плотность жидкостей - https://vk.com/wall-207100272_1435

Эксперимент 1



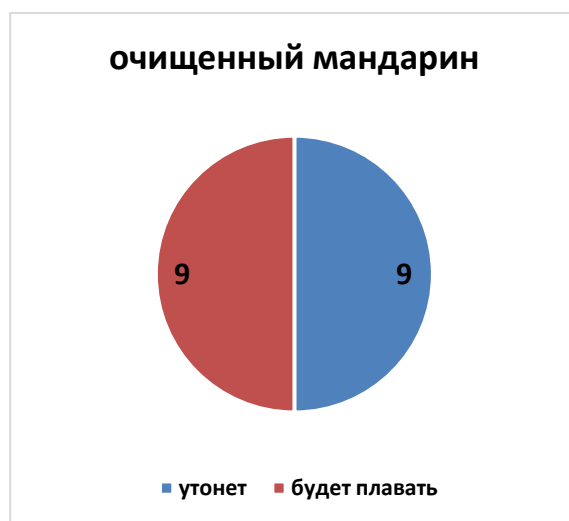
Эксперимент 2



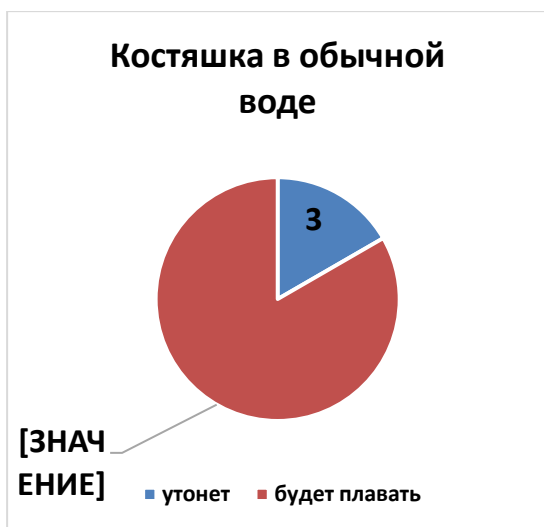
Эксперимент 3



Эксперимент 4



Эксперимент 5



Эксперимент 6



Эксперимент 7



Отзыв руководителя об исследовательской работе

обучающейся 3 а класса

Муниципального бюджетного образовательного учреждения

«Средняя общеобразовательная школа № 11»

Сентюлевой Варвары на тему:

«Тонет – не тонет»

Работа Сентюлевой Варвары представляет собой исследование по изучению условий плавучести тел. Актуальность работы заключается в том, Актуальность исследования заключается в необходимости привлечь внимание одноклассников к изучению окружающего мира. Знания о способности предметов держаться на плаву, имеют значение в строительстве, архитектуре, спасательных операциях, могут помочь людям не допустить гибели на воде.

Содержание работы соответствует заявленной теме.

Текст работы изложен на 14 листах печатного текста, что представляется достаточным для учащегося начальной школы.

Работа включает в себя введение, основную часть из двух глав, заключение, список источников информации, приложения. Во введении указывается актуальность исследования, ставятся цель и задачи, выдвигается гипотеза.

В теоретической части показан Закон Архимеда, дано объяснение плотности и условия для плавучести предметов. В практической части проведена серия опытов, доступных для понимания ребенком начальной школы, которые подтверждают теоретическую часть. Результаты оформлены в виде выводов. Завершается работа также выводами, в которых излагаются результаты исследования и подтверждение гипотезы.

Приложение выполнено на 7 листах, там находятся фотографии проведенных экспериментов, результаты опроса.

Работу Сентюлева Варвара выполняла самостоятельно, используя материалы Интернета и литературы, рекомендованной для исследования. Самостоятельно, при поддержке родителей, провела эксперименты. Всё фиксировала. При выполнении работы проявила: самостоятельность, творчество, инициативу, способность решать соответствующие исследовательские проблемы. Чётко выполняла

все рекомендации научного руководителя, и вовремя устраняла замечания в процессе доработки исследовательской работы.

Рекомендации: исследовательская работа Сентюлевой Варвары по теме: «Тонет – не тонет» отвечает требованиям, предъявляемым к исследовательским работам, и рекомендуется к защите.

Научный руководитель:  (Маркова Наталья Гербертовна)

« 17 » апреля 2024 г.