

Научно-исследовательская работа

СТА-творчество

**СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ «ЛОТОС» (ЛАБОРАТОРИЯ ОСНОВ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ) В
МУРМАНСКОМ МЕЖДУНАРОДНОМ ЛИЦЕЕ. ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ**

Выполнили:

Драгунов Александр Ильич,

Русанова Маргарита Денисовна,

учащиеся 11 класса МБОУ г. Мурманска

«Мурманский международный лицей»,

Россия, г. Мурманск

Руководитель:

Огнева Марина Владимировна,

учитель физики МБОУ г. Мурманска

«Мурманский международный лицей»,

Россия, г. Мурманск

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

Стратегическая цель школы: повышение доступности и качества общего образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина¹.

Сегодня обществом естественнонаучное знание не осознаётся как ценность. С усилением внимания к общечеловеческим ценностям, естественнонаучное знание стало противопоставляться им. Активно обсуждаемые обществом вопросы ядерной энергетики, экологии, глобального потепления спровоцировали негативный имидж естественных наук [6].

Традиционная школьная система нуждается в реформировании, разработан национальный проект «Образование», который планируется реализовать к 2024 году. Основным условием, способствующим формированию личности и саморазвитию учащихся, является комфортная образовательная среда – система условий, влияющих на формирование личности, а также совокупность содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении [12].

Проблема

В.Е. Фрадкин — заместитель директора по науке Санкт-Петербургского центра оценки качества образования и информационных технологий считает, что проблемы школьного естественнонаучного образования можно разделить на четыре группы: проблемы общества; проблемы государства; проблемы дидактики; проблемы школы и учителя. Многие проблемы касаются не только российской школы и характерны для образования большинства стран [6].

В данном исследовании мы рассматриваем проблемы естественнонаучного образования в ОУ России. Подростки в России показывают более низкие результаты естественнонаучной грамотности, чем их зарубежные сверстники (см. PISA²–2018 в Прил.) и многие не видят перспективы в будущем. Это

¹. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования". Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642.

² Programme for International Student Assessment — международное исследование математической, читательской

привело нас к идее изучить новые ресурсы школьного образования и выяснить, как это можно применить в нашем лицее. STA-студия - это пространство, в котором каждый школьник или педагог сможет проводить исследования, эксперименты, ощущать радость творчества, работать в команде единомышленников и получать удовольствие от той науки, которой занимается. Социальный заказ сделал создание интерактивной лаборатории в лицее необходимостью. Проект «ЛОТОС» (лаборатория основ технического образования старшеклассников) направлен на развитие инженерно-технического творчества и профориентацию учащихся.

Новизна работы

Мы выяснили, как работают интерактивные музеи и решили создать в нашем лицее интерактивную лабораторию «ЛОТОС», которая будет открыта для посетителей любого возраста. В школах Мурманска таких лабораторий пока нет.

Практическая значимость исследования: разработаны новые подходы к образовательной деятельности, способствующие развитию интереса учащихся к инженерно-техническому творчеству и к будущей профессии. В современных условиях интерактивная лаборатория физики становится центром формирования экспериментальной культуры и овладения информационными технологиями. Материалы могут быть использованы в практике общеобразовательных учебных заведений.

Объект исследования: интерактивные лаборатории и музеи науки.

Предмет исследования: ресурсы лицея.

Гипотеза: образование учеников, полученное в лаборатории, способствует раскрытию их внутренних резервов и внесению значимого вклада в решение прикладных задач, ценных как для науки, так и для бизнеса.

Цель исследования – выяснить, какие ресурсы для развития обучения инженерной направленности учащихся и повышения качества естественнонаучного образования предоставляет лаборатория Мурманского международного лицея «ЛОТОС».

Задачи исследования

1. Изучить новые ресурсы и возможности образования школьников.
3. Провести анализ запросов на инженерное творчество для учащихся лицея.
3. Разработать модель и критерии эффективности неформального образования учеников Мурманского международного лицея.
4. Подготовить для школьной лаборатории эксперименты, видеоролики и модели по физике, созданные учениками нашей школы и оценить эффективность использования ресурсов.

Методы исследования: функциональный анализ, SWOT-анализ, интернет-анкетирование.

С формальным образованием связывается обучение в образовательных учреждениях, получение документа государственного образца. Мы выяснили определение неформального образования в различных источниках.

1) Неформальное образование ориентировано на расширение кругозора, углубление знаний в различных областях, приобретение навыков, необходимых для выполнения той или иной деятельности [8].

2) Неформальное образование – это процесс активного конструирования знаний, умений и личностных качеств в процессе коммуникации с участниками процесса на основании учебных материалов. Когда технологии выдерживают испытание в жесткой конкуренции, их перенимают государственная система образования [4].

3) Неформальное образование – это любая организация образовательной деятельности вне рамок формальной системы, рассчитанной на мотивированных потребителей. Особенности: разнообразие форм обучения, гибкость, добровольность [2].

Вывод: в нашем лицее можно получить неформальное образование. В Педагогическом энциклопедическом словаре [2] дано наиболее полное определение неформального образования.

Движущей силой модернизации образования стала Школьная Лига РОСНАНО, которая получила поддержку Министерства образования и науки РФ

[5]. Целью является качественное улучшение естественнонаучного образования. Реализуются программы (e-learning: применение цифровых технологий, программы «неформального образования», проекты «обучения с увлечением» («edutainment») и проекты, направленные на выбор специальностей инженерно-технического профиля. Партнеры Лиги - организации, чей бизнес связан с высокими технологиями. Наш лицей также имеет статус «Школа Лиги РОСНАНО» <http://www.schoolnano.ru/node/13147> .

Мы ознакомились с технологиями в музеях [10] и с ресурсами музея «Фокус» в г. Мурманске - интерактивные технические выставки, научные шоу и мастер-классы (См. Приложение № 4). Первый интерактивный музей ЛАБИРИНТУМ в России создан в Петербурге в 2010 году. В Москве работает Интерактивный музей «Лунариум», не уступает европейским научным центрам. В Нижнем Новгороде Музей экспериментов «Солнечный город».

Воспользовавшись советами Дж. Альбы [9], учитывая проблемы и риски (см. Табл. 1), мы выделили проблемы создания интерактивной лаборатории в нашем лицее (см. Табл. 2).

Таблица 1

Сильные стороны и риски неформального образования в нашем лицее

Сильные стороны лицея и внешние ресурсы	Слабые стороны и риски
<ul style="list-style-type: none"> –Лицей получил статус «Школа-партнер ЛИГИ РОСНАНО» –Поддержка депутатов. – Партнеры: ОООР «Союз машиностроителей России», СРЗ «Нерпа³» (г. Снежногорск), АО «10 СРЗ» (г. Полярный), "35 СРЗ" АО "ЦС "Звездочка" (г. Мурманск), ИЦАЭ г. Мурманска, Санкт-Петербургский технический университет, Мурманский научный центр РАН, волонтеры, родители учащихся. –Клуб «Мозговой центр» (http://4erdak.ru/afisha/13094/, Отдел по делам молодёжи Министерства и массовым коммуникациям Мурманской обл. https://vk.com/wall-21930914_4364) –Ученики, достигшие высоких результатов в области естественнонаучного образования. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.Ускорение темпов развития общества. 2.Рост конкуренции. 3.Компетентность педагогов. 4.Недостаточное внимание контенту лаборатории. 5. Финансирование. 6.Нехватка грамотности в области технопредпринимательства. 7.Билл Гейтс программу своего фонда хочет внедрить в каждый класс. Сможем ли мы найти инвесторов такого же уровня?

³ Судоремонтный завод "Нерпа" – это одно из ведущих предприятий судоремонтной отрасли Мурманской области.

Проблемы создания лаборатории «ЛОТОС» и способы их решения

Проблемы, которые мы сможем решить сами	Что можем сделать мы сами?	Привлечение специалистов	Кого привлечь для решения проблемы?
Невнимание к мелким проблеме.	Провести анализ перед принятием решений. Тест бизнес-моделей.	Ценность продукта не подтверждена. Низкий уровень грамотности посетителей.	Сайт <u>«Инновационные стартапы в России»</u>
Сложность ведения инновационного бизнеса.	Обучаться.	Не разработан механизм защиты интеллектуальной собственности.	Привлечение юристов. Сайт <u>поддержки изобретателей</u>
Неготовность инвесторов.	Участие в конкурсах Грантов, бизнес-консультирование.		Поддержка в СМИ, показ на ТВ.

Выводы: в нашем лицее можно получить качественное неформальное образование, применяя идеи интерактивных музеев и используя программы Лиги РОСНАНО. Основные ресурсы в нашем лицее: интеллектуальный клуб «Мозговой Центр», материально-техническая база лицея, модели, созданные учениками, привлечение специалистов, волонтеров и депутатов.

Сетевое взаимодействие лаборатории «ЛОТОС»

Многолетняя традиция выступлений крупных учёных перед учащимися и учителями, руководство научными работами учащихся во многом утрачена. Термин «коворкинг» означает «совместная работа». В бизнесе - это оборудованное пространство, сдаваемое в аренду. *Одним из видов коворкинг-центров является творческий центр, мастерская.* Популяризацию знаний можно реализовать через взаимодействие с предприятиями в школьных коворкингах:

- образовательные экскурсии;
- участие в конкурсах, олимпиадах, квестах;
- научные шоу или выставки с проектами учеников;
- встречи с учеными, предпринимателями, специалистами предприятий.

Соглашение о сотрудничестве между Мурманским региональным отделением Союза машиностроителей России и правительством области подписано в 2019 году. По словам губернатора Мурманской области А.В.

Чибиса это «позволит настроить образовательную систему так, что сам работодатель будет инвестировать в переоборудование образовательных помещений для того, чтобы обучающиеся понимали суть будущей профессии».

Вывод: несмотря на то, что государство не готово стимулировать участие общества и бизнеса в развитии школьного образования, в том числе, естественнонаучного, сетевое взаимодействие в школьном коворкинг-центре лаборатории «ЛОТОС» способствует профессиональному самоопределению личности. Риск: мы живем в городе, где многие не знакомы с понятием «коворкинг». Но можно запустить рекламу в соцсетях и в СМИ.

Анализ запросов на инженерно-техническое творчество в лицее

Целевые группы Проекта:

1. учащиеся 7-11 классов лицея;
2. педагоги и руководители образовательных организаций и партнерских сетей;
3. родители учащихся;
4. представители бизнеса, ВУЗы, организации культуры и науки.

1. Чтобы выяснить отношение учащихся и их родителей к открытию интерактивной лаборатории, было проведено интернет-анкетирование (Прил. 2). Опрошено 51 человек в г. Снежногорске и 62 человека в Мурманском международном лицее. Результаты получились следующие.

94% респондентов Снежногорска и 81% учащихся лицея отметили, что, занимаясь в лаборатории, можно повысить образовательные результаты детей. 57% опрошенных жителей Снежногорска считают, что работа центра будет интересна ученикам из других школ. Личное участие в работе лаборатории подтвердили 42% учащихся МБОУ ООШ № 269 г. Снежногорска и 32% учащихся Мурманского международного лицея.

Как подчеркнул А. А. Оганян, директор СРЗ «Нерпа», необходимо создавать условия для привлечения выпускников МГТУ для работы на предприятии. Это удовлетворит кадровый дефицит и поможет реализовывать контракты по ремонту кораблей Военно-морского флота. Возможно, этими выпускниками станут нынешние ученики лицея.

Вывод: многие люди считают реализацию данного проекта в школах России интересной. В лаборатории «ЛОТОС» создаются условия для раскрытия внутренних резервов учащихся. Модель социального партнерства лаборатории с ведущими организациями науки и индустрии представлена в Приложении № 5.

Таблица 3

Критерии эффективности реализации Проекта

Целевая группа	Ожидаемый результат
Учащиеся 7-11 классов лицея	Результаты естественнонаучной грамотности PISA не ниже, чем по России. Результаты сдачи ЕГЭ по физике, химии, информатике, биологии не ниже, чем по Мурманской области. Любой ученик сможет реализовать инженерный проект. Выпускники смогут сделать профессиональный выбор.
Педагоги	Получат инструмент расширения ассортимента обучения и удовлетворят профессиональный интерес.
Родители учащихся	Удовольствие от успехов своих детей. Помощь в профессиональном выборе своих детей.
Представители бизнеса удовлетворят кадровый дефицит	

Основным критерием эффективности реализации Проекта является увеличение доли учащихся ОУ, мотивированных к получению образования исследовательского и инженерно-технического профиля.

Идея об открытии лаборатории была представлена общественности, Совету депутатов и получила одобрение. Написано письмо на имя Губернатора Мурманской области А.В. Чибиса с просьбой об оказании помощи по ремонту помещения (Прил. № 3). К работе привлечены волонтеры и родители учащихся. Налажено сотрудничество с представителями ИЦАЭ г. Мурманска и Полярным Геофизическим институтом. Представители Союза машиностроителей России организовали экскурсии учащихся на судоремонтные предприятия. Силами учащихся подготовлены физические эксперименты и модели (Прил. № 4).

Анализ организации работы лаборатории показал, что учащимся предоставляются следующие ресурсы:

- медиатека, в которую входят проекты и исследовательские работы учащихся;
- естественно-научное образование Программы Школьной Лиги РОСНАНО;
- лабораторное оборудование, приборы и модели, созданные учениками;
- интеллектуальный клуб учащихся «Мозговой Центр»;

– научные шоу, интерактивные игры.

Вывод: лаборатория будет центром развития инженерного мышления и экспериментальной культуры учащихся. Участие учащихся в сетевых проектах Международной интернет-платформы ГлобалЛаб (globallab.org) позволяет реализовать обучение средствами краудсорсинга и «облачными» решениями.

Основная проблема работы лаборатории состоит в ресурсном обеспечении для проведения экспериментов и создания функциональных зон коворкинга. Необходимы: столы, стойки, стенды, модели, тренажеры, комплекты оборудования для организации исследовательской, проектной деятельности и научно-технического творчества учащихся по темам инженерно-технологической направленности. Лаборатория должна презентовать обществу объективный, вызывающий доверие результат.

Этапы реализации проекта

I этап – проектно-диагностический (2019-2020 г. г.)

Анализ запросов на инженерно-техническое творчество для учащихся лицей. Изучение новых возможностей образования школьников. Разработка стратегии развития лаборатории.

II этап – практический (с 2020 года)

Приобретение оборудования. Внедрение модели образования (коворкинг), которая включает учащихся в жизнь общества через техническое творчество.

III этап – обобщающий(2021г.)

Анализ результатов и оценка эффективности реализации проекта. Определение перспектив и путей дальнейшего развития лаборатории.

Таблица 4

Продукты, которые будут разработаны в результате реализации проекта

Продукты проекта	Краткое описание продуктов проекта	Транслируемость идеи
Аналитические материалы исследований электромагнитного поля учащихся и	1.Применяя программы ВиброЛожь, Агрессия VI+ можно регистрировать различные состояния человека и передавать информацию для администрации школы и МЧС.	Можно использовать педагогам и психологам в школах.

приходящих в школу людей (создание безопасной здоровьесберегающей среды).	2.Программа АУРА VI+ по изображениям электромагнитного поля школьников выявляет изменения в их психофизиологическом состоянии. Мониторинг состояния здоровья людей.	Публикации на сайтах и в печатных изданиях; представление на семинарах, конференциях, и т.п.
Экспонаты	– Кирлиан-прибор для медицинского кабинета школы. – Эксперименты и занимательные опыты по физике.	Публикация постановки опытов и видео-файлов.
Современная высокотехнологичная образовательная среда	Пространство лаборатории должно быть трансформируемым и соответствовать событиям, происходящим в ней (исследовательская работа, защита проекта, конференции, экскурсии и т.д.).	Экскурсии с приглашением общественности и освещением в СМИ.

Реализация мероприятий проекта проводится согласно Стандартам Всемирной инициативы инженерного образования CDIO⁴ – это комплексный подход к инженерному образованию: набор общих принципов создания учебных программ, их материально-технического обеспечения. Реализация стандартов CDIO применяется в мировой практике и в школах России.

- 1.Безопасная здоровьесберегающая среда.
- 2.Повышение информационной компетентности учащихся.
- 3.Инженерные проекты учащихся внесут вклад в решение социальных проблем и прикладных задач, ценных как для науки, так и для бизнеса.

Заключение

В ходе реализации проекта доказано, что интерактивная лаборатория — это социальный лифт в образование. В результате SWOT-анализа выявлены возможности получения неформального образования в нашей школе и риски, материал систематизирован в таблицах. Используя новые возможности образования школьников (работа интерактивных музеев, «e-learning» и «edutainment»), разработана модель неформального образования в лаборатории.

Доказано, что в лаборатории «ЛОТОС» оптимальными ресурсами для инженерно-технического творчества в школе являются:

- естественно-научное образование «Школьной Лиги РОСНАНО;
- эксперименты, экспонаты и модели, созданные учениками нашего лицея

⁴ CDIO (Планировать – Проектировать – Производить – Применять).

–(видео <https://yadi.sk/i/9boScQxzpmw8w>, <https://yadi.sk/i/42tJpyAYpmw98>,
<https://yadi.sk/i/jfE6EkQbpn3t3>, <https://yadi.sk/i/Q05txwJqpnCFF>,
<https://disk.yandex.ru/client/disk%7Cupload>, <https://yadi.sk/i/42tJpyAYpmw98>,
<https://yadi.sk/i/TiqTFFR732FaXA>);

– медиатека и стенды, где представлены результаты исследований учеников;

– кружок для юных изобретателей «Удивительный мир физики»;

– сделан расчет и изготовлен макет адаптированного лифта для маломобильных учащихся (см. видео <https://yadi.sk/i/ZM2I6tneFtk2RQ>). Одобрено Союзом машиностроителей России.

– разработан технологический цикл производства литографических оттисков для получения рисунков из подручных средств. Созданы рисунки на основе альтернативной нанолитографии (см. Прил.).

Используя метод экспертных оценок (эксперт – директор школы С.В. Камкина), разработаны критерии эффективности неформального образования учащихся в лаборатории «ЛОТОС». Критериями доступности качественного образования и полноценной интеграции учащихся с ОВЗ является повышение мобильности детей с ОВЗ и улучшение взаимоотношения со сверстниками.

Оценив эффективность использования ресурсов, можно сделать вывод, что **цель исследования достигнута**. Доказано, что лаборатория «Лотос» становится центром формирования экспериментальной культуры учащихся, создаются условия для раскрытия их внутренних резервов и доступ более широким социальным и профессиональным возможностям (Молодёжный научный форум России «Шаг в будущее», «Интеллектуально-творческий потенциал России», сборник «Ими гордится Россия»), звания «Победитель» и «Лауреат» Лиги Роснано, Победитель Программы «Сириус». Частично подтвердилась **гипотеза**: ученики лицея получили высокие образовательные результаты и некоторые внесли значимый вклад в решение социальных проблем и прикладных задач. Доказано, что дети в нашем лицее могут делать научные открытия и изобретения.

В перспективе:

- создание зон коворкинг-центра для исследовательской работы учащихся;
- проведение экскурсий в интерактивной лаборатории «ЛОТОС».

Приложения

Таблица 5

Места 15-летних школьников РОССИИ В PISA –2018

Математика	27-35 из 70
Естествознание	30-37 из 70
Чтение	26-36 из 70

Источник: (25) 2019

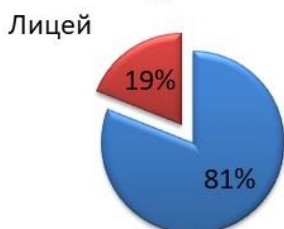
[https://ioe.hse.ru/data/2019/12/23/1525056145/ФО%20\(25\)%202019%20электронный.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/12/23/1525056145/ФО%20(25)%202019%20электронный.pdf)

Результаты анкетирования

Запросы на инженерно-техническое творчество для школьников

можно ли повысить образовательные результаты детей?

■ да ■ нет



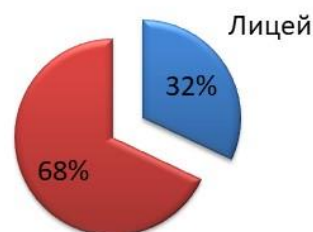
Работа центра будет интересна ученикам из других школ?

■ да ■ нет

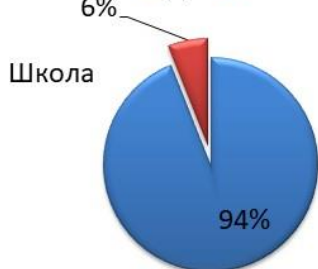


Участвуете ли в работе лаборатории?

■ да ■ нет



■ да ■ нет



■ да ■ нет



Оцените по 5-ти бальной шкале возможность реализации данного проекта в других школах России (ответы учащихся лицей)

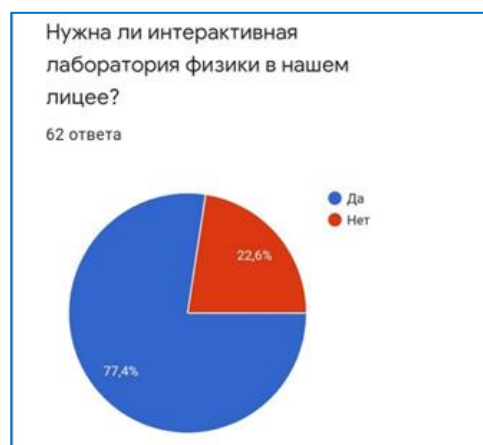
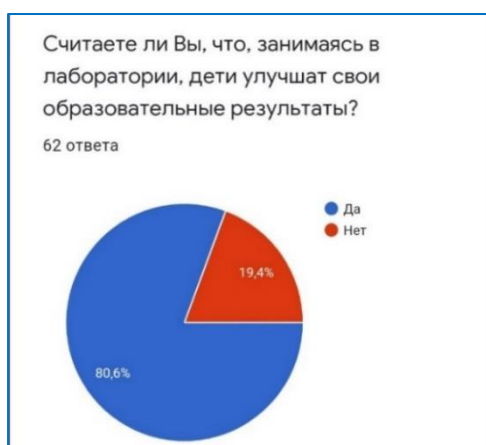
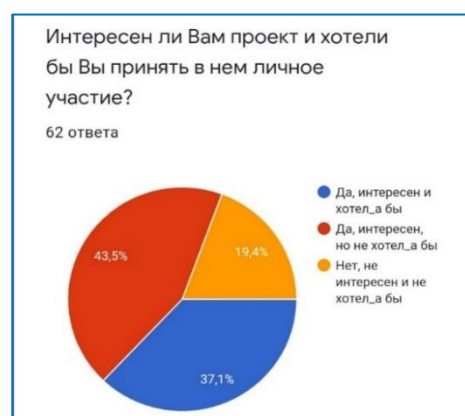
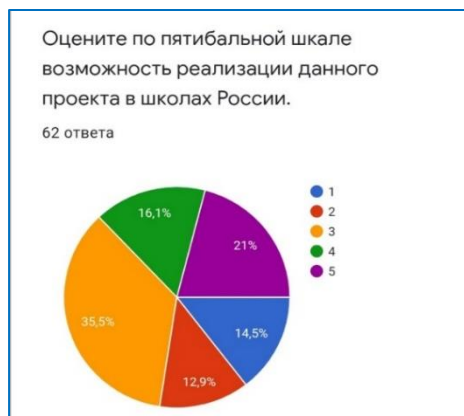


■ 1

■ 2

■ 3

Ответы учащихся в лицее



Письмо губернатору Мурманской области А.В. Чибису

Уважаемый Андрей Владимирович!

Просим Вас оказать содействие в открытии интерактивной лаборатории в нашем лицее. Мурманская область является важнейшим форпостом для дальнейшего развития Арктики. Региону необходимо иметь собственный потенциал, состоящий из людей, которые заинтересованы в развитии родного края. Ведь именно молодые, перспективные и талантливые люди будут отвечать за развитие Мурманской области и всего Заполярья. Возможно, этими людьми станут ученики Мурманского Международного лицея!

Мы многое сделали своими силами: стенд, экспонаты, механизмы и модели по физике, сконструировали макет лифта для школ России, адаптированного для детей с ОВЗ. Идею поддержали СРЗ «Нерпа», местное общество инвалидов и Союз Машиностроителей России.

Для нашей лаборатории необходим ремонт, мебель и соответствующее оборудование. Мы просим Вас помочь нам в его приобретении и оказать шефскую помощь в проведении ремонтных работ.

С благодарностью, учащиеся Мурманского Международного лицея.

Разработка новых подходов к образовательной деятельности

(фотоотчет по исследованию в лицее)

Сотрудничество с учеными



<http://арктик-тв.рф/tv-novosti/2015/12/09/fokus--->

музей-который-может-изменить-жизнь-его-создателя

Ссылка на Росатом <http://www.atomic-energy.ru/news/2017/01/24/71944>

Неформальное образование в лаборатории: научные шоу, изготовление моделей и приборов, образовательные экскурсии и краудсорсинг



Шоу «Биотехнологии» в рамках Школьной Лиги РОСНАНО»

minsoc@gov-murman.ru

Разработка модели лифта для маломобильных учащихся школ России



Технический Тур в Сайда-Губу.

Экскурсия 35 СРЗ"

В Музее "Фокус"



Мы разработали коворкинг-зоны для лаборатории, занимаемся нанолитографией для дизайна помещения лаборатории, Драгунов Александр работает над эргономичными способами освещения улиц создает творческое пространство для учеников, увлекающихся физикой.

Модель работы лаборатории «ЛОТОС»



Ресурсы для решения

