

**Концепция  
создания и функционирования структурного подразделения  
ТОГАОУ «Мичуринский лицей»  
«Центра научно-учебных лабораторий «Образование без границ»» в рамках  
федеральной сети научно-учебных лабораторий «Агрокуб»**

**1. Теоретические основы организации исследовательской и проектной  
деятельности в школе и ее значение**

Существенным фактором эффективного освоения норм исследовательских и проектных видов деятельности является создание в образовательном пространстве школы условий их реализации.

Новые направления в деятельности Министерства Просвещения РФ по присуждению Грантов на создание и развитие учебно-научных лабораторий в школах, способных организовать массовое вовлечение подростков в исследовательскую и проектную деятельность, актуальную по проблематикам для данного региона, создают перспективу не просто ознакомления школьников с передовыми естественнонаучными методами, но и практического овладения ими, вовлечения подростков в деятельность для решения практически значимых ситуаций, имеют профориентационную направленность, позволяют выявить наиболее талантливую и способную к научным изысканиям молодежь.

В предметно-организационном плане это должно решаться через увязывание между собой исследовательской и проектной деятельности, когда в ходе первой учащиеся открывают новые знания, а в ходе второй – используют эти знания как средство для решения практически значимых ситуаций. Очевидно, что проектная деятельность формирует потребность и в новых знаниях, что возвращает учащихся к процедурам исследовательской деятельности.

Культурное «предназначение» и образовательное значение данных видов деятельности – в разном. В случае исследовательской деятельности – это формирование у учащихся познавательной установки на то, что «мир познаваем» и готовности исследовать мир «как он есть»; в случае проектной деятельности – это формирование у учащихся готовности относиться к миру человеческой цивилизации как к «проекту», к тому, что создается волей и энергией людей. Стандарты нового поколения строятся на принципах двух подходов – системно-деятельностного и возрастного.

В Тамбовском областном государственном автономном общеобразовательном учреждении «Мичуринский лицей» (далее лицей) предполагается организация и функционирование структурного подразделения Центра научно-учебных лабораторий «Образование без границ» (далее – Центр), реализующего программы дополнительного образования.

Сетевая структура общеобразовательных учреждений, принимающих участие в работе Центра:

- 1) ТОГАОУ «Мичуринский лицей» - базовая школа;
- 2) МБОУ СОШ №1 г. Мичуринска;
- 3) Общеобразовательные учреждения Мичуринского района:
  - МБОУ Заворонежская СОШ;
  - МБОУ Кочетовская СОШ;
  - МБОУ Новоникольская СОШ;
  - МБОУ Стаевская СОШ.

При организации работы Центра и создания реально действующей сетевой структуры образовательных учреждений, принимающих участие в его работе, мы исходим из:

а) поставленных перед нами приоритетных задач, а именно – привития навыков работы в научно-учебной лаборатории, а также популяризации сельскохозяйственных профессий у школьников;

б) объективно сложившихся реалий – отсутствия в большинстве сельских школ, ввиду сложившегося штата преподавателей углублённого, либо профильного изучения биологии и химия.

Именно этим вызвана сложившаяся структура Центра:

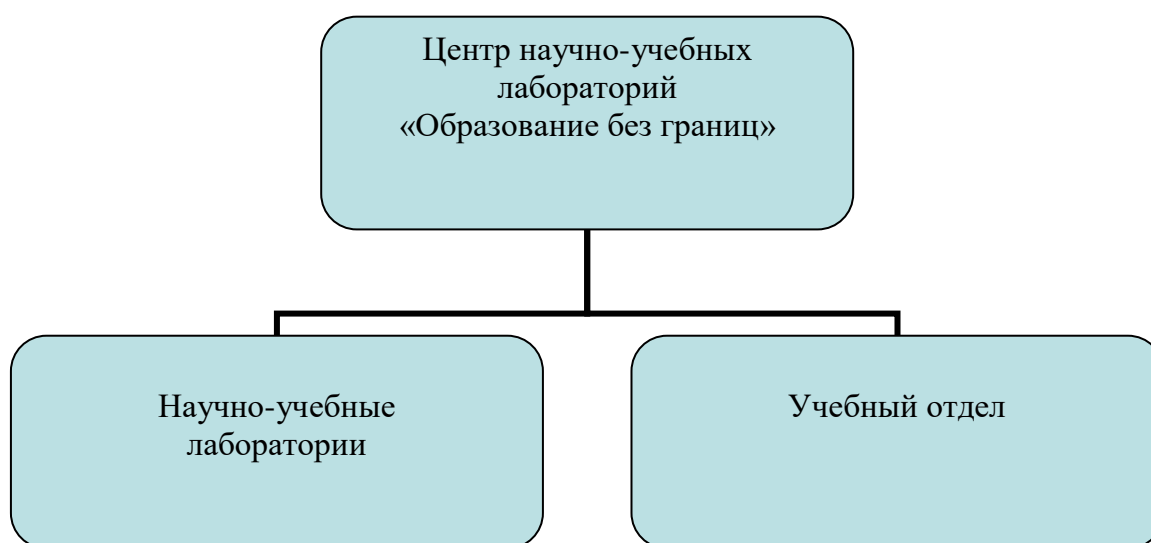
- научно-учебные лаборатории;

- учебный отдел.

(Схема 1).

Схема 1.

Структура Центра научно-учебных лабораторий «Образование без границ»



## 2. Научно-учебные лаборатории

Лаборатории функционируют на основе принятого Положения о деятельности Центра. Они будут стажировочной площадкой для старшеклассников 9-11 классов школ города Мичуринска и школ Мичуринского района Тамбовской области в соответствии с положением о Лоте 2 «Организация деятельности научно-учебных лабораторий» Гранта Министерства просвещения и заключением договоров с Управлениями образования этих административных единиц.

Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности стационарных лабораторий, располагающихся в здании ТОГАОУ «Мичуринский лицей» предполагает в составе потока первоначальное прослушивание обучающимися общего лекционного теоретического курса по тематикам лабораторий «Биотехнологии», «Физиологии и генетики растений», «Биохимический анализ сельскохозяйственной продукции», ознакомление обучающихся с практической деятельностью по данной тематике, их вовлечение в выполнение практических заданий в лабораториях, а также выполнение исследовательских проектов в лабораториях по выбору в индивидуальном или групповом варианте. Общее количество обучающихся в каждой лаборатории на одном занятии 5-10 человек (в трёх лабораториях 30 человек в день). Каждый курс рассчитан на 9 месяцев.

Лаборатория точного земледелия и агробиотехнологий располагается на базе Ассоциации производителей плодов и ягод и посадочного материала. В ней будут проводиться мероприятия (семинары, экскурсии, мастер-классы, воркшопы и т.д.) по современным агробиотехнологиям производства плодов и ягод и посадочного материала 1-3 раза в месяц для школьников Тамбовской области.

Развитие деятельности научно-учебных лабораторий будет проходить при тесном сотрудничестве с научными специалистами и ответственными сотрудниками Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» (далее Мичуринский ГАУ), Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина».

Также планируется осуществление экскурсий в лаборатории аналогичных профилей высших учебных и научных заведений города.

Расположение стационарной доски и столов для проведения учебных занятий со школьниками в лабораториях, за исключением лаборатории «Биохимического анализа сельскохозяйственной продукции», не представляется целесообразным, так как:

а) практически вся лаборатория является стерильной зоной и проведение исследовательских и практических работ в ней предполагается стоя, в специальной одежде и обуви, при поэтапном переходе от одного оборудования к другому;

б) лабораторные столы будут ограничивать свободный доступ к оборудованию лаборатории;

в) при первых ознакомительных экскурсиях школьники могут располагаться только стоя, так как в противном случае они ничего не увидят. Исходя из вышеизложенного, лекции будут проводиться в лекционной аудитории, а теоретические занятия выводятся в соседние учебные кабинеты. В самой же лаборатории возможно нахождение переносной маркерной доски для объяснения оперативных вопросов.

Проведение практических занятий в лабораториях предполагается во второй смене, когда все классы учебного корпуса свободны и могут быть использованы как дополнительные аудитории.

## **2.1. Организация деятельности и учебно-практические задачи лаборатории биотехнологии**

Биотехнология – это наука, изучающая возможность использовать живые организмы или продукты их жизнедеятельности для решения определенных технологических задач. С помощью биотехнологии, происходит обеспечение таких человеческих потребностей, как: разработка медицинских препаратов, модификация или создание новых сортов растений и пород животных, что увеличивает качество пищевых продуктов.

Биотехнология, как наука, зарекомендовала себя в конце XX века. Ее развитие в первую очередь захватило медицинские сферы деятельности и сферы аграрного производства. С ее развитием связывают надежды на лечение генетических заболеваний, производство дешевых и эффективных лекарственных средств. В будущем биотехнология сулит человечеству огромные возможности не только в медицине, но и в других направлениях современных наук.

Изучения биотехнологии связано не только лишь с науками биологического направления. В микроэлектронике разработаны ион-селективные транзисторы на основе методов биотехнологии. Биотехнология необходима для повышения нефтеотдачи нефтяных пластов. Наиболее развитым направлением является использование биотехнологии в экологии для очистки промышленных и бытовых сточных вод. Ученые уверены, что решить многие экологические проблемы возможно при помощи биотехнологии.

Биотехнологию можно выделить не только как науку, но еще и как сферу практической деятельности человека, которая отвечает за производство разного вида продукции при участии живых организмов или их клеток. Теоретической основой для биотехнологии в свое время стала *генетика*, а вот практически биотехнология основывается на *микробиологии*, что и нашло отражение в планах практической деятельности нашей лаборатории.

Клеточная биотехнология основывается на применении клеток, тканей и протопластов. Чтобы успешно управлять клетками, необходимо отделить их от растения и создать им все необходимые условия для успешного существования и размножения вне организма растения. Такой метод носит название «культуры изолированных тканей» и получил особое значение из-за возможности применения в биотехнологии.

При помощи биотехнологии было и будет получено огромное количество продуктов для здравоохранения, сельского хозяйства продовольственной и химической промышленности. Стоит упомянуть, что многие из продуктов никаким другим способом не могли быть получены. В биотехнологии активно развивается отрасль микробного синтеза ценных для человечества веществ. Это повлечет за собой смену распределения роли продовольственной базы, основанной на растениях и животных, в сторону микробного синтеза. Получение экологически чистой энергии при помощи биотехнологий – еще одно важное и перспективное направление в науке.

Очевидно, что какой бы профориентационный выбор не сделал будущий абитуриент, знакомство с методами биотехнологии раздвинет горизонты этого выбора и создаст мотивацию для занятия научной деятельностью в будущем, а в настоящем позволит самореализовать свои явные и скрытые таланты и способности.

Создание лаборатории биотехнологии предполагается в учебном корпусе на первом этаже в кабинете 2, общей площадью 55 кв. м. В соответствии с планом в лаборатории биотехнологии выделяется три функциональные зоны с оборудованием, предусмотренным сметой:

- моечная, автоклавная, помещение для приготовления питательных сред (автоклав, дистиллятор, мойка (вода, канализация), сушильный шкаф, шкаф для посуды, шкаф для реактивов, холодильник, два стола);

- операционная (ламинар-бокс, стулья лабораторные, подкатная тумбочка или медицинская подкатная тележка, шкаф для сред и расходных материалов, стерилизатор сухожарочный);

- культуральная (стеллажи с лампами, полки для растений, кондиционер).

Зоны разделены пластиковыми перегородками с дверями. Есть отдельные входы в моечную и культуральную.

#### **В этой лаборатории обучающиеся могут:**

- приобрести навыки работы в асептических условиях в соответствии с принципом стерильности,

- умения готовить растворы минеральных солей, витаминов, фитогормонов для культур *in vitro*, питательные среды по прописям для культивирования микроорганизмов и растительных тканей,

- получать чистые и смешанные культуры микроорганизмов,

- осуществлять клональное размножение растений на питательных микросредах *in vitro*.

Возможно также осуществление таких исследовательских проектов, как: «Микробиологический экологический мониторинг воды, воздуха, почв (любой территории, в том числе внутришкольной), проектов по пищевой биотехнологии, например, «Анализ кисло-молочных продуктов питания на наличие полезной или вредной микрофлоры», что, в свою очередь, коррелирует с деятельностью лаборатории функционального питания, а также различные межлабораторные исследования.

## **2.2. Лаборатория физиологии растений и генетики**

Создание лаборатории физиологии растений и генетики с ПЦР-боксом является логическим развитием методов биотехнологии *in vitro* в диагностике растений на молекулярно-генетическом уровне, а также в овладении азами генной инженерии в теории и на практике. Размещение данной лаборатории предполагается в учебном корпусе на первом этаже в кабинете 4, общей площадью 25 кв. м. В соответствии с планом

(прилагается) в лаборатории биотехнологии выделяется три функциональные зоны с оборудованием, но полностью изолированной будет только одна – Зона ПЦР (полимеразной цепной реакции), в которой должна поддерживаться максимальная стерильность. В этой зоне будет располагаться ламинар (ПЦР- бокс), морозилка и амплификатор. Еще две зоны будут на общей территории, но функционально и территориально разъединены. Это «Форезная» и Зона пробоподготовки. В первой располагается камера для электрофореза, дистиллятор, микроволновая печь, водяная баня и трансиллюминатор. Во второй – центрифуга и центрифуга-сотрясатель, термостат, набор дозаторов, штативы, вытяжной шкаф, деионизатор воды, холодильник, шкаф для реактивов и посуды.

#### **В этой лаборатории обучающиеся могут**

- освоить методы молекулярной диагностики, выделения ДНК, ПЦР, визуализации результатов;

- проводить исследования на наличие ГМО в растительных продуктах питания,
- выявлять наличие вирусов в клетках растения,
- выявлять гены хозяйственно-ценных признаков у растений.

Возможно осуществление проектов по диагностике вирусосодержания в растениях.

### **2.3. Лаборатория биохимического анализа сельскохозяйственной продукции**

Сегодня современному человеку не только в силу своей занятости, но и многообразия продуктов разного качества, не всегда удается правильно питаться. Постоянные перекусы на ходу, поздний и насыщенный ужин перед сном, все это становится причиной возникновения многих заболеваний. Доказано, что неправильное, и несбалансированное питание может сократить жизнь на несколько лет.

Функциональное питание – это не просто еда, а продукты, которые способны обеспечит организм человека такими ценными элементами как белки, жиры и углеводы. Поэтому основной акцент в системе питания делается на биологическую ценность продуктов. Только так можно обеспечить организм всеми необходимыми витаминами и микроэлементами, которые обеспечат нормальную жизнедеятельность и правильное функционирование всех внутренних органов.

Функциональное питание – это также:

- укрепление иммунной системы;
- нормализация артериального давления;
- выведение из организма вредных токсинов;
- омолаживающий эффект
- сбрасывание лишних килограмм

Человек, который отдал предпочтение функциональному питанию, легче справляется с физическими и умственными нагрузками. Более того, такая система питания помогает продлить жизнь.

Размещение лаборатории биохимического анализа сельскохозяйственной продукции предполагается на втором этаже, в кабинете химии, площадь которого разделена на две зоны: собственно лаборатория функционального питания и учебный кабинет химии (их соединяет дверь). Площадь собственно лаборатории невелика, но достаточна для размещения необходимого оборудования для проведения анализа продуктов питания из школьной столовой и вне ее. Это лабораторные столы со стеллажами, шкаф сушильный, автоматический титратор, рН-метр, нитратометр, вытяжной шкаф с блоком УФ, лабораторные технические и электронные аналитические весы, а также шкафы для хранения реактивов и посуды. Есть две мойки: одна располагается в прилегающем кабинете химии, который во второй половине дня свободен от занятий, вторая в самой лаборатории.

В перспективе планируется установка хроматографа для проведения дополнительных точных анализов.

**В этой лаборатории обучающиеся осваивают:**

- анализ продуктов питания на содержание сухих веществ и влажности;
- определение кислотности продуктов;
- содержание нитратов в растительной и мясной продукции;
- анализ на соответствие продуктов питания ГОСТ;
- использование хроматографа для экологического мониторинга продуктов (наличие вредных для здоровья веществ);
- а также умение определять биологическую и энергетическую ценность рациона и его соответствие нормам функционального питания. Возможно осуществление проектов по проблемам функционального питания.

## **2.4. Лаборатория точного земледелия и агробιοтехнологий**

Следующим важным направлением организации деятельности в соответствии с целями и задачами Лота №2 будет являться практическая деятельность обучающихся на предприятиях реального сектора экономики в рамках проведения практико-ориентированных семинаров, тематических экскурсий, ознакомительных кратковременных практик, воркшопов с применением передовых технологий в соответствии с планом-графиком .

Лаборатория агробιοтехнологий функционирует на базе Ассоциации производителей плодов, ягод и посадочного материала (АППЯПМ <http://asprus.ru/blog/>).

С данной организацией, в лице Президента ассоциации, доктора сельскохозяйственных наук И.В. Муханина заключено соглашение о сотрудничестве. Ассоциация специализируется на предоставлении услуг в области растениеводства, в том числе проведение семинаров, и располагает необходимыми для проведения занятий помещениями, научным оборудованием.

Данная лаборатория проводит практико-ориентированные семинары, даёт практические навыки агробιοтехнологий по всему спектру плодовых и ягодных культур, выращиваемых на всей территории РФ, и подготавливает выпускников к выбору профессии в сельскохозяйственном секторе экономики.

Ожидаемыми результатами деятельности лаборатории являются практическое погружение в сельскохозяйственную деятельность, знакомство обучающихся с передовыми технологиями в сельскохозяйственном производстве, которые используются в цикле производства здоровых растений с периода их прорастания.

Соглашение о сотрудничестве заключено и с ООО «Сабуровский комбинат хлебопродуктов», в лице Генерального директора В.В. Кучерявого.

Примечательно, что деятельность лаборатории ориентирована не только на дальнейшее профильное обучение в высшей школе, но и на получение широкого спектра сельскохозяйственных специальностей представителями такого реального сектора экономики, как «малый бизнес».

## **3. Учебный отдел**

Для обучающихся 5-8 классов планируется подготовительный спецкурс «От школьных знаний к научным открытиям» как научно-популярный, ознакомительный курс с основами научных направлений передовых технологий вышеуказанных лабораторий и их практическим значениям, а также занятия по подготовке и организации проектной деятельности. Количество часов – 68 (в год), занятия 2 раза в неделю. Планируемое количество обучающихся 120-150 человек.

Для подготовки обучающихся научно-учебных лабораторий предполагается проведение занятий на пропедевтических курсах с обучающимися 10-11 классов. Основанием для этого являются объективно сложившиеся реалии – отсутствие во многих

школах, ввиду сложившегося штата преподавателей углублённого, либо профильного изучения биологии и химии. Проведение пропедевтических курсов для обучающихся по дополнительным аспектам изучения биологии и химии, обусловленных сельскохозяйственным направлением деятельности научно-учебных лабораторий, а также стажировка преподавателей других школ по данным дисциплинам позволят выровнять уровень подготовки всех слушателей курсов научно-учебных лабораторий и восприятия ими лекций, читаемых специалистами.

Планируемые спецкурсы для обучающихся 11 классов «Химический анализ – основа лабораторной практики» и «В царстве клетки», интегрированы в общеобразовательные дисциплины общего и полного общего образования.

#### **4. Ожидаемые результаты деятельности Центра**

По результатам участия в практико-ориентированных семинарах на базе АППЯПМ обучающиеся получают сертификаты лаборантов-технологов по выращиванию отдельных сортов плодовых и ягодных культур или производству посадочного материала.

По результатам научно-учебной деятельности в собственно научно-учебных лабораториях выпускники получают сертификаты, установленного Положением о деятельности Центра образца. Сертификаты могут сыграть роль в высшей школе при выборе научного кружка и научного руководителя, а позднее специализации.

Учебно-исследовательская и проектная деятельности обеспечивают как вклад в развитие универсальных учебных действий, так и в развитие специфических компетентностей.

**В перечень планируемых к освоению умений, позволяющих учащимся продуктивно действовать в логике учебно-исследовательской деятельности, входят умения:**

- проанализировать научное исследование по представленному описанию – указать проблему, указать используемые способы и средства проведения исследования, указать перечень полученных научных результатов;

- по представленному описанию несложного эксперимента выделять наблюдаемый эффект, предложить объяснение наблюдаемого явления (свойства), проанализировать бытовые ситуации, где наблюдается подобное явление, распознавать ситуации, где данная закономерность (или закон) используется для решения тех или иных человеческих нужд, назвать технические изобретения, которые были сделаны с использованием закона, проиллюстрированного в опыте;

- формулировать вопросы познавательного характера по поводу объекта (явления, события), относящегося к той или иной области научного знания;

- понимать смысл предлагаемых к обсуждению проблемных ситуаций, самостоятельно формулировать проблемный вопрос по предложенной проблемной ситуации;

- отличать факты от суждений, мнений и оценок;

- иметь опыт использования исследовательских методов – наблюдения, опытов, экспериментов (естественнонаучные методы); опросов, сравнительных описаний, интерпретации фактов (методы социальных и исторических наук); методов исследования математических объектов (методы точных наук); формулировать перечень исследовательских процедур по схеме «Как бы я изучал данный объект (явление, событие).

**В перечень планируемых к освоению умений, позволяющих учащимся в дальнейшем самостоятельно осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, входят умения:**

- реконструировать текст параграфа учебника как результата ранее проведенного научного исследования – выделить познавательный (исследовательский) вопрос, на который отвечает параграф учебника, перечислить исследовательские процедуры, при

помощи которых были получены знания, представленные в параграфе, самостоятельно провести демонстрационные эксперименты (в случае естественнонаучного исследования), подтверждающие справедливость представленных выводов;

- проводить собственное исследование, а именно – самостоятельно определить цель исследования; при исследовании, опирающемся на теоретические положения – сформулировать гипотезу исследования; спланировать этапы исследовательской работы и выбрать необходимый инструментарий; оформить результаты; представить результаты исследования в обобщенном и структурированном виде широкому кругу заинтересованных лиц для обсуждения и возможного дальнейшего практического использования.

В перечень планируемых к освоению **умений, позволяющих учащимся продуктивно действовать в логике проектной деятельности**, входят умения:

- планировать собственные действия по достижению конкретного результата в текущей деятельности,

- по представленному описанию реального проекта восстанавливать логику и последовательность реализации проекта, а именно – реконструировать образ ситуации, которую меняли\преобразовывали разработчики\реализаторы проекта, выделить перечень решаемых задач, обозначить полученные продукты и описать возникшие социо-культурные эффекты.

- оценивать ситуацию в классе, в школе, др. социальной группе, с точки зрения ее сильных и слабых сторон; формулировать взвешенные предложения по локальному улучшению ситуации;

- осознанно выбрать тип профильного обучения в 10-11 классах.

- задумывать, планировать и реализовывать проект социальной и иной направленности с оценкой необходимых ресурсов для его реализации и возможных рисков;

В перечень планируемых к освоению **умений, позволяющих учащимся в дальнейшем самостоятельно осуществлять проектную деятельность**, входят умения:

- осмысленно читать публицистические и иные тексты, касающиеся проблем социально-экономического развития территории (например, той, где живет учащийся), выделять проблемы, формулировать идеи и предложения по их решению, с оценкой их возможных последствий;

- оценивать ситуацию собственной жизни в контексте социо-культурных обстоятельств, предлагать варианты по улучшению ситуации;

- ставить задачи по собственному саморазвитию и самосовершенствованию, сформировать план развития того или иного собственного качества;

- сформировать собственную образовательную программу дополнительного образования в течение следующих двух лет в соответствии с выбранным профилем обучения и будущим профессиональным обучением;

- осознанно выбрать будущую профессию, учитывая социальный заказ.