

Формирование функциональной грамотности старшеклассников при выполнении индивидуальных исследовательских проектов с использованием инновационного оборудования учебной лаборатории по нейрофизиологиям на базе действующего в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1» г. Мичуринска БИОКВАНТУМА

В современном мире только функционально грамотный выпускник школы становится конкурентноспособным и успешным в профессиональном плане. Вот почему в обновлённом образовательном пространстве на уроках, во внеурочной деятельности и системе дополнительного образования первоочередная роль отводится формированию и развитию у обучающихся тесно переплетающихся между собой составляющих функциональной грамотности: читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности, креативного мышления и глобальных компетенций. Метод проектов в этом плане является одним из эффективнейших инструментом, поскольку он ориентирован не столько на интеграцию приобретённых фактических знаний, сколько на применение умений и навыков для решения задач в различных сферах жизни.

В МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1» обучающиеся 10-11 классов ежегодно выполняют индивидуальные исследовательские или творческие проекты. На базе БИОКВАНТУМА инновационного школьного технопарка «КВАНТОРИУМ» у старшеклассников естественнонаучного профиля два года назад появилась уникальная возможность проводить собственные эксперименты на современном уровне с использованием оборудования цифровой учебной лаборатории «Нейротехнологии». Нейрофизиология как активно развивающаяся в современном мире область на стыке инженерных наук, биофизики и физиологии человека создаёт фантастические решения, стирая границы между человеческим мозгом и техническими системами, позволяет контролировать ритм собственного сердца, сокращения мышц, генерировать электрическую природу головного мозга, распознавать его состояния и эмоции и даже «читать мысли» на расстоянии. Методическое пособие «Учебная лаборатория по нейротехнологиям» с яркими иллюстрациями, чёткими инструкциями алгоритма проведения собственных исследований, анализа и интерпретации результатов мотивируют обучающихся старшего звена на выбор заинтересовавшей их темы и обеспечивают качественное проведение эксперимента.

Успех выполнения индивидуального исследовательского проекта на подготовительном, основном, заключительном этапах во многом зависит от степени сформированности выше обозначенных видов функциональной грамотности у каждого школьника. Так, грамотное оформление таких

разделов проекта как «Введение» и «Теоретическая часть» обеспечивается читательской грамотностью автора, а также умелым тьюторским сопровождением ученика руководителем. Читательская грамотность является не только базовым фундаментом функциональной грамотности, но и средством самообразования школьников. Умение работать с информацией – обязательного условия успешности выполнения исследовательского проекта – проходит в своём развитии несколько стадий: от беглого складывания полученной из текста информации в слова и предложения до социализации личности через расширение собственных знаний и возможностей. При этом руководитель проекта, выполняя роль тьютора, координирует деятельность своих учеников, развивая у них информационную читательскую грамотность, всё время подталкивая их на ступеньку выше и при необходимости оказывая нуждающимся помощь: от умения осуществлять поиск информации в учебниках, научно – популярной и справочной литературе, Интернет – ресурсах до представления переработанной и систематизированной информации разными способами. Деятельностная читательская грамотность (регулятивные УУД) формируется в процессе определения цели собственного исследования, выдвижении задач для её полной реализации, планировании деятельности и аргументированного её корректирования, осуществлении самоконтроля, самооценки учеником в форме рефлексии. Руководитель проекта должен сделать всё возможное для выработки и развития определённых умений плодотворной работы обучающегося с информационными источниками:

- поиска и выбора нужной информации (разделы с нужной информацией изучать внимательно);
- понимания смысла информации (содержания текста, его основной идеи и скрытого смысла);
- владения навыком интеграции (сопоставления, установления причинно – следственных связей между частями текста, в том числе и противоречивых, умения делать выводы);
- оценки качества, достоверности и актуальности выбранной информации (компетентности автора, времени и цели написания работы);
- осмысления содержания и формы, качества и стиля текста (умение сопоставлять различные точки зрения за счёт опоры на знания и собственный опыт);
- обнаружения и устранения противоречий (определения противоречивых точек зрения и их осмысления).

Именно противоречия и приведут старшеклассника, выполняющего индивидуальный исследовательский проект, к осмысленной необходимости проведения эксперимента. Технический арсенал БИОКВАНТУМА поможет школьникам при выполнении практической части исследовательских проектов:

- узнать тонкости проведения научного эксперимента на современном уровне;

- изучить принципы работы сложных технических приборов, задействованных в эксперименте;
- понять взаимосвязи между биологией, информатикой, математикой и робототехникой для комплексного изучения информационных технологий и биотехнологий;
- познакомиться с основами создания человеко- машинных интерфейсов.

На базе БИОКВАНТУМА сосредоточено инновационное оборудование, которое является исследовательской базой для проведения научных экспериментов на качественно новом уровне. Именно с ним авторы проектов и проводят интереснейшие исследования с определёнными группами подростков, желающих участвовать в эксперименте и имеющих письменное согласие от родителей. С помощью использования простых и доступных инновационных методик учебной лаборатории по нейротехнологиям (с соблюдением этических норм проведения эксперимента и техники безопасности) обучающиеся старших классов с удовольствием распознают биологические сигналы органов организма человека и тайны их согласованного взаимодействия. Одновременно получает дальнейшее развитие и естественнонаучная грамотность подростков понимания основных особенностей естественнонаучного исследования, описания и объяснения естественнонаучных явлений, прогнозирования изменений, проведения анализа и формулировки вывода на основе имеющихся данных и научных доказательств, использования естественнонаучных знаний в жизненных ситуациях. Ниже приведённые фото наглядно иллюстрируют, каким образом школьники с помощью специализированных сенсоров регистрируют биосигналы человека: мышечную активность, пульс, электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, механические колебания грудной клетки, сопротивление кожи.



После установки на персональном компьютере программного обеспечения ViTronics Studio сначала осуществляется подключение соответствующего сенсора (например, ЭКГ) к любому порту центрального модуля с помощью соединительного USB – кабеля и к ноутбуку для получения биосигнала изучаемого органа с фиксированием изображения на мониторе. Загорание светодиода на сенсоре означает готовность к передаче данных. Затем прикрепляются электроды – кнопки к одноразовым электродам на теле участвующего в эксперименте подростка, запускается программа ViTronics Studio, включается кнопка «Подключить порт» и в определённой вкладке сенсоров регистрируется биосигнал, который затем сохраняется. На этом исследование заканчивается. Постановка эксперимента проводится в разных вариантах: последовательного эксперимента (сравнение изменений в одной группе до и после воздействия), параллельного эксперимента (сравнение с группой контроля или двух групп) или смешанного дизайна (сравнение двух групп по двум показателям до и после воздействия).

Полученные данные эксперимента для удобной дальнейшей работы с ними сначала обрабатываются в программе ViTronics Studio следующим образом:

- для лучшей визуализации увеличивается масштаб графика биосигнала сенсора при помощи мыши или тачпада;
- для улучшения внешнего вида графика биологического сигнала производят его настройку фильтром по частотам (для ликвидации нежелательных колебаний), встроенным фильтром (для вырезки из графика определённых частот) путём отрисовки кривой, изменяя толщину и цвет графика, и триггера по размаху кривой нужной высоты и ширины сигнала.

Затем проводится анализ результатов исследования биологического сигнала в определённом промежутке времени с помощью кнопки «Объект управления», используя маркеры для расчёта и вывода статистических данных эксперимента. Потом переходят в настройки конфигураций и вновь сохраняют нужные данные для последующих измерений длительности определённого физиологического процесса с занесением числовых значений в таблицу, вычисления определённых параметров с использованием математических понятий и инструментов. Впоследствии сравнивают средние значения, строят диаграммы, рассчитывают погрешности в проведённом исследовании. Такая процедура обработки и анализа полученных данных эксперимента требует от старшеклассников наличие навыков математической грамотности: применения математических рассуждений через формулы, графики, диаграммы; формулирования и решения проблем на математическом языке; создания адекватных математических моделей; получения математического результата и его интерпретации (статистическая обработка данных). В ходе выполнения практической части проекта при работе в команде (с контрольной и экспериментальной группами) неуклонно развивается и коммуникативная читательская грамотность обучающихся, достигая своего пика при защите проекта. Ведь именно во время презентации

проекта перед большой аудиторией для получения наивысшего балла школьники должны уметь самостоятельно выражать свои мысли в свободном владении всеми видами речи (устной, письменной, компьютерной), участвовать в аргументированном обсуждении заявленной проблемы, относящейся к естественнонаучным наукам и технологиям (последнее является компетентностью естественнонаучной грамотности). Креативное мышление поможет автору проекта использовать своё воображение для формирования нового знания, будет способствовать критическому осмыслению своих разработок и их совершенствованию. Успешное применение старшеклассником совокупности приобретённых во время выполнения проекта знаний, умений, взглядов, отношений и ценностей при личном и виртуальном взаимодействии с людьми в решение глобальных проблем непременно приведёт в дальнейшем к глобальным компетенциям, а финансовая грамотность как основа осознанного поведения даст уверенность в завтрашнем дне.

В заключении хотелось отметить чрезвычайную важность внедрения инновационных проектов типа «КВАНТОРИУМ» в практику общеобразовательных учреждений. Это существенно улучшает условия добывания школьниками интересующих их знаний, умений и навыков, делает их деятельность более насыщенной и эмоционально окрашенной, позволяет им идти в ногу со временем и стать конкурентноспособными людьми. Проектно-исследовательская деятельность с использованием широкого арсенала технических средств БИОКВАНТУМА способствует осознанному пониманию «природы – самой лучшей из книг, написанной на особом языке, и этот язык надо не только изучать», - как сказал Н. Гарин-Михайловский. Вполне уместно добавить, что и понимать влияние естественных процессов, науки и технологий на мир, экономику, культуру и принимать комплексные природоохранные решения на основе научных фактов во имя процветания всего живого на нашей планете Земля.