

РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ.

Д.В. Моргун, директор ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ, кандидат биологических и философских наук

В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования.

С 2013 года содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей расширено за счет объединения эколого-биологической тематики с другими дисциплинами, относящимися к изучению живой и неживой природы и за счет применения физико-химических методов в исследованиях природных и хозяйственных объектов и процессов (приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»).

По существу, такой подход к качественной стороне дополнительного естественнонаучного образования и экологического воспитания школьников официально закрепляет сложившуюся практику полидисциплинарного характера учебной, проектной и исследовательской деятельности учащихся и предоставляет дополнительные возможности осуществления самостоятельных проектов, выполняемых учащимися. Включение эколого-биологического дополнительного образования детей в состав естественнонаучной направленности, если принять во внимание тенденции развития современной науки, выглядит вполне закономерным. Ведь биология является одной из естественных наук, и на современном этапе биология, как и другие естественные науки (химия, физика, астрономия, науки о Земле, экология, медицина) все более смыкаются в своем развитии.

Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования становится развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. В соответствии с принятыми трактовками (PISA), **естественнонаучная грамотность** – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественнонаучно-грамотного человека следующих **компетентностей**: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства.

Развитие естественнонаучной грамотности средствами дополнительного образования предполагает **повышение уровня** в рамках принятой классификации: от *порогового, стартового* (Учащиеся начинают демонстрировать наличие умений, которые позволяют им активно использовать полученные в школе знания в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и технологией) до *высшего уровня* (учащиеся могут применить естественнонаучные знания и знания о науке во многих сложных жизненных ситуациях, дать объяснения и аргументацию на основе критического анализа рассматриваемой проблемы; связать информацию и объяснения из различных источников и использовать их для обоснования различных решений; демонстрируют готовность использовать свои знания для обоснования решений, принимаемых в незнакомых научных и технических ситуациях).

Построение образовательной траектории в данном направлении учитывает, что образовательный процесс должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий, постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов. Методический **инструментарий** должен содержать компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных. Так, образовательные задачи в данных программах должны быть сконструированы таким образом, чтобы формировать у обучающихся умения: объяснять явления с научной точки зрения; разрабатывать дизайн научного исследования; интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы. Применяемый инструментарий для оценки данных компетентностей включает не типичные учебные задачи по физике, химии или математике, характерные для российской школы, а близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных и иных умений. Применяемые кейсы предполагают продемонстрировать учащимися компетенций в определенном ситуационном контексте, что обуславливает исключительно практико-ориентированный характер образования в целях повышения естественнонаучной грамотности.

Международное **понимание естественнонаучной грамотности** (по материалу «Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2006 // Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2007) включает в себя ряд умений, или компетентностей, которые, в свою очередь, находятся **в полном соответствии с требованиями ФГОС к образовательным результатам**. Согласно проф. А.Ю. Пентину (2009), компетентности естественнонаучной грамотности и метапредметные образовательные результаты ФГОС характеризует новое обобщенное качество по сравнению с чисто

предметными знаниями и умениями, поэтому и достижения этих результатов можно ожидать как системного эффекта при использовании общих подходов к преподаванию естественнонаучных предметов. В свою очередь, владение метапредметными естественнонаучными умениями (применять исследовательские процедуры, объяснять явления с помощью моделей, делать выводы на основе анализа данных) позволяет успешно реализовать их на любом предметном материале.

Основными **концептуальными установками** повышения естественнонаучной грамотности в сфере дополнительного образования детей предполагаются следующие:

формирование и развитие естественнонаучного мировоззрения, целостной научной картины мира в области окружающей среды, положения человека в современной картине мира;

расширение компетентностных практик, ориентация на решение конкретных ситуационных проблем в области взаимодействия человека и окружающей среды;

совершенствование педагогических технологий в сфере дополнительного образования детей естественных наук и их прикладных направлений, связанных с природопользованием, охраной природы и охраной здоровья человека;

расширение сферы дополнительного естественнонаучного образования детей за счет межведомственного взаимодействия со сферами науки, культуры, сельского и лесного хозяйства, со службами экологического контроля, с общественными организациями и детскими общественными объединениями, со сферой неформального образования.

В настоящее время в рамках естественнонаучной направленности реализуются дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы разнообразной тематики, которые условно можно разделить на **три тематических цикла**.

Эколого-биологический тематический цикл включает весь объем прежней эколого-биологической направленности (биология, экология, а также прикладные направления, связанные с биологией, в том числе медицинская тематика).

Физико-географический тематический цикл включает, помимо собственно физической географии, весь комплекс наук о Земле, сочетающий изучение объектов неживой и живой природы в географическом пространстве.

Физико-химический тематический цикл включает физику, астрономию, химию – в аспекте изучения природных явлений и решения экологических проблем.

В рамках диагностируемых компетенций по международной методике PISA **в содержательном плане оценивается комплекс компетенций в рамках систем:** «Живые системы», «Физические системы», «Земля и космические системы», что коррелирует с указанными выше тематическими циклами программ. Однако исходя из практико-ориентированной установки в

формировании и оценке естественнонаучной грамотности, сформированные предметно-тематические циклы нуждаются в переходе и обновлении программного обеспечения к многодисциплинарным программам, основанным на конвергентном ресурсе и приоритете достижения метапредметных образовательных результатов. С учетом этого, ближайшей задачей становится **обновления программного материала на основе междисциплинарных разделов знания**, а также включение в программы дополнительного образования интерактивных технологий, обеспечивающих **достижение прикладных предпрофессиональных умений и метапредметных умений**, позволяющих вариативно действовать в динамично меняющихся условиях среды.

В число приоритетных **задач** в реализации плана повышения естественнонаучной грамотности в сфере дополнительного образования детей входит:

формирование устойчивой системы реализации программ, оценивания и коррекции образовательных результатов, характеризующих **уровень естественнонаучной грамотности в рамках диагностируемых компетенций** (на оценку понимания содержания естественнонаучных предметов - знание содержания; на оценку знания методов получения естественнонаучных знаний - знание процедур; на оценку понимания обоснованности этих процедур и их использования - методологические знания) [согласно методике PISA];

предпрофессиональная ориентация учащихся на освоение профессий, востребованных в научных отраслях и в экономике страны;

социализация учащихся с целью формирования конкурентоспособной личности, способной взаимодействовать с окружающим миром;

интеграция исследовательской и практической деятельности учащихся в области естественных наук, сельского и лесного хозяйства, охраны природы и природопользования с деятельностью заинтересованных государственных служб в целях обеспечения экологической и продовольственной безопасности страны;

формирование экологического мировоззрения и экологически ответственного поведения.

Основные **методологические принципы** в целях развития естественнонаучной грамотности в сфере дополнительного образования детей составляют:

переход от «знаниевой» к компетентностной («ученик умеющий») парадигме в содержании дополнительного естественнонаучного образования, практико-ориентированный подход (знания приобретаются не ради знаний, а для их применения на практике);

исследовательский подход (учащиеся приобретают знания в ходе самостоятельной исследовательской деятельности);

принципы **образования в интересах устойчивого развития** (вопросы экологии рассматриваются в едином комплексе с проблемами общества и

экономики; учащиеся не ограничиваются знаниями, относящимися только к глобальной проблематике, а приобщаются к решению локальных проблем);

междисциплинарный подход, при котором в центре внимания находится не отдельная научная дисциплина, а вся система знаний о природе и человеке, и особое внимание уделяется направлениям, находящимся на стыке различных наук;

индивидуальный, личностный подход, учитывающий интересы и особенности каждого ребенка, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья;

гуманитарный подход, при котором естественнонаучные знания и экологическая культура не рассматриваются изолированно, а рассматриваются как компоненты общей культуры человека и поэтому требуют учета гуманитарных и этноэкологических аспектов.

В контексте перехода к компетентностной модели достижения естественнонаучной грамотности необходимо учесть, что **естественнонаучная грамотность включает в себя следующие компоненты:**

1. «общепредметные» (общеучебные) умения, навыки, формируемые в рамках естественнонаучных предметов.
2. Естественнонаучные понятия и контексты, в которых используются естественнонаучные знания.

Таким образом, **в оцениваемые параметры естественнонаучного грамотности как ключевого результата дополнительного естественнонаучного образования** должны быть включены следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание;
- выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме.
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;
- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;
- понимать методы научных исследований;
- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Методологической основой перехода на новое концептуальное понимание объема естественнонаучной направленности дополнительного образования является компетентностный подход, а в трактовке целевых установок – понимание значимости метапредметных и личностных результатов наряду с традиционными специальными предметными знаниями и умениями. Специфическими **результатами**, характеризующими естественнонаучную направленность, является комплекс указанных ниже знаний, умений, навыков, компетенций. Необходимо подчеркнуть, что представленные отдельно, они не будут характеризовать исключительно естественнонаучное образование,

однако в совокупности они описывают сферу формируемых средствами дополнительного образования естественнонаучной направленности результатов.

Надпредметные результаты.

Самостоятельный поиск, системный анализ, обобщение и критическое осмысление естественнонаучной и иной информации. Обработка эмпирических данных, полученных в процессе учебного исследования. Статистическая обработка данных. Выделение наиболее значимых результатов. Верификация данных дополнительными исследовательскими средствами. Проведение учебного исследования, проекта (эксперимента): постановка цели и задач, определение гипотезы, проблемы, структурирование собственной деятельности, формулирование выводов и практических рекомендаций. Самостоятельное планирование научного эксперимента. Готовность к работе в команде, к восприятию выделенной социальной роли. Работа в команде, коммуникативность, готовность к компромиссу, принятию решения. Способность к формированию альтернативных подходов к решению проблемы, методологическая лабильность (открытость).

Личностные результаты.

Эмпатийность к восприятию природных объектов. Сформированность ценностных ориентаций в отношении к природе, природным объектам; основы экологической культуры. Выражение собственных мыслей, культура речи. Способность критически относиться к результатам деятельности. Социальная пластичность, толерантность в отношении к результатам чужой деятельности. Адекватная само- и взаимооценка. Способность к творческому осмыслению и к корректировке результатов деятельности. Самостоятельное осознание результатов поведения по отношению к природе, соотнесение деятельности и экологического императива. Прогнозирование способов аналогичного поведения в природе в будущем.

Предметные результаты.

Предметное знание естественнонаучных понятий, терминов, законов, методов. Владение определенным объемом информации о задачах, методах естественнонаучной проектно-исследовательской деятельности, компонентов среды, технологий оценки качества среды, структуры и функции природных систем. Владение естественнонаучным лабораторным оборудованием, технологиями исследования природных явлений, процессов и объектов. Оценка состояния объектов окружающей среды. Прогнозирование ближайших вероятных последствий антропогенного влияния на среду. Использование количественных показателей оценки качества окружающей среды. Анализ экологической ситуации, выявление причин и экологических последствий. Представление и владение технологиями ресурсосбережения, оценка стратегии природопользования.

Для создания необходимых условий достижения нового уровня естественнонаучной грамотности средствами дополнительного образования

детей в Москве разрабатывается практико-ориентированная парадигма конкретных организационно-управленческих действий, предусматривающая:

- обновление содержания и педагогических технологий на основе разработки вариативных модульных междисциплинарных программ в области естественных наук, рассчитанных на широкий возрастной диапазон, стимулирующих творческую и исследовательскую деятельность;
- формирование пакета примерных программ, дифференцированных для 4 уровней дополнительного образования в городе Москве, контрольно-измерительных материалов к ним;
- создание эколого-развивающей среды в образовательной организации;
- расширение спектра долгосрочных дополнительных образовательных программ углубленного уровня, создающих условия для предпрофессиональной подготовки в области естественных наук;
- использование сетевых, дистанционных, очно-заочных форм обучения, в том числе для детей находящихся в трудной жизненной ситуации;
- организация профильных естественнонаучных смен и выездных мероприятий в каникулярный период;
- создание условий для обучения по индивидуальным образовательным траекториям (в режиме тьюторского сопровождения естественнонаучной проектно-исследовательской деятельности).

Формирование направленности, ее предметного поля и целей развития, имеет крайне динамичный характер, что связывается с активным научным прогрессом, резким технологическим прорывом, активной модернизацией материально-технической базы системы образования.

Учитывая особо острый общественный заказ, а также широкие профессиональные дискуссии о концептуальных основах, границах предметов и методологии естественнонаучной направленности в дополнительном образовании, представляется важным следование указанным конкретным практическим установкам.