

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК «ИНТЕЛЛЕКТ БУДУЩЕГО»

Клепиков Валерий Николаевич,

ведущий научный сотрудник Института изучения детства, семьи и воспитания РАО, методист МАН «Интеллект будущего», учитель математики, физики и этики СШ № 6 г. Обнинска, кандидат педагогических наук, klepikovvn@mail.ru

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ, НЕПРЕРЫВНОЙ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ В СФЕРЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С 1-ГО ПО 11-Й КЛАСС, СОЗДАННОЙ ВПЕРВЫЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ РОССИИ. В ЕЁ ХОДЕ УЧАЩИЕСЯ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННО ПРИОБРЕТАЮТ, СОВЕРШЕНСТВУЮТ И ИСПОЛЬЗУЮТ МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, А ТАКЖЕ НАКАПЛИВАЮТ И ОТСЛЕЖИВАЮТ СВОИ УСПЕХИ В РЕЙТИНГЕ ТВОРЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ, КОТОРЫЕ ОНИ СМОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В ВЫСШИЕ УЧЕБНЫЕ ЗАВЕДЕНИЯ.

• проектно-исследовательская деятельность • метапредметные компетенции • универсальные учебные действия • знания — учения — навыки • метапредметный механизм • интеграция • уровни освоения

«Две вещи наполняют душу всегда новым и всё более сильным удивлением: звёздное небо над мной и моральный закон во мне».
(Кант)

Формирование метапредметных компетенций как приоритетное направление заявлено в Федеральном государственном образовательном стандарте. В требованиях к результатам освоения основной образовательной программы говорится, что метапредметные результаты включают «освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные), обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметными понятиями» [7]. Мы исходим из того, что в каждом исследовании или проекте учащегося должна быть чётко выраженная метапредметная составляющая, только тогда работу можно назвать или исследованием, или проектом. Более того, метапредметная составляющая говорит о творческом подходе к предмету исследования.

Исследования и разработки по проблеме формирования метапредметных компетен-

ций в российском образовании на данный момент кристаллизуются в три этапа. В советский период разработаны методологические основы метапредметного образования (В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, Г.П. Щедровицкий и др.). В конце XX и начале XXI века рассматривались прикладные аспекты внедрения метапредметного образования в школе (А.Г. Асмолов, Ю.В. Громыко, А.В. Хуторской и др.). В современный период рассматриваются интегративные и междисциплинарные аспекты метапредметного образования (М.Е. Бершадский, В.В. Гузеев и др.), в частности исследуется и актуализируется потенциал дополнительного образования (В.П. Голованов, Е.Б. Евладова, Л.И. Маленкова и др.).

Важно добавить, что к метапредметному уровню наше образование выходило постепенно, накопив весомый педагогический потенциал: развивающее обучение, межпредметные связи, эвристическое обучение, «школа диалога культур», проблемно-модульное обучение, ТРИЗы, технология укрупнённых дидактических единиц (УДЕ), выявление межпредметных понятий и метапонятий, ТОГИС (технология образования глобального информационного сообщества), интегральная технология, когнитивная

технология, контекстное обучение и т.п. Главное, что объединяет перечисленные технологии, — это широкое использование системно-деятельностного подхода, который и обозначен в современных ФГОСах. Суть его состоит в том, что формирование компетенций происходит в ходе активной субъектной деятельности в рамках предзаданных активизируемых целостностей (модуль, модель, образ, система, парадигма, концепт, картина мира, мировоззрение и т.д.). Тем самым все значимые образовательные технологии сделали свой индивидуальный вклад в дело формирования метапредметного подхода.

Серьёзный контекст для метапредметного образования задали и отечественные философы: М.М. Бахтин, А.Ф. Лосев, М.К. Мамардашвили, Г.П. Щедровицкий, И.В. Ильенков, В.С. Библер, В.М. Розин и др., в произведениях которых подразумевается или утверждается, что метафизика (в контексте педагогики — метапредметность) есть важнейшее условие восприятия и понимания объектов мира. Метафизика говорит о необходимости «непрерывного творения мира заново», о важности постоянных усилий по поддержанию культуры, о диалогическом сотрудничестве, о творческом преображении мира и трансцендировании. Точно по этому поводу высказался поэт О. Мандельштам: «А я говорю, вчерашний день ещё не родился. Его ещё не было по-настоящему. Я хочу снова Овидия, Пушкина, Катулла, и меня не удовлетворяет исторический Овидий, Пушкин и Катулл» [5]. Поэт не допускает мысли о том, что что-то в мире будет происходить без его присутствия, постоянных усилий и личного участия. Особенно эта мысль важна для понимания психологии деятельности современных детей, для которых существенной для их жизнедеятельности стала формула «здесь и сейчас» и частным аспектом — «клиповое мышление».

Отечественные мыслители пришли к выводу, что основная задача учителя и учащихся — не просто решать поставленные задачи и достигать с помощью правил однозначных результатов, а создавать условия, а точ-

нее — интеллектуальные модели или конструкции, с помощью которых можно мыслить, творить и создавать в соответствии с культурно-научными образцами индивидуальные продукты. Такая живая конструкция не есть нечто одноразовое (решил и успокоился!), она как бы внутри себя способна порождать множество мыслей и идей («порождающая модель»), являться движущей силой развития личности¹. Поэтому принципиальное значение приобретает идея личностного про-изведения (проекта, исследования, продукта и т.д.) и вооружённости учащегося современным методическим инструментарием, с помощью которого можно строить аутентичные модели понимания.

Практика проведения научно-практических конференций и сопутствующих мероприятий на базе Малой академии наук (МАН) «Интеллект будущего» показала, что около 70% детей недостаточно уверенно владеют универсальными учебными действиями и метапредметными компетенциями, делая преимущественно акцент на информативно-реферативной составляющей своего исследования или проекта (наукообразие, теоретизирование, субъективизация). Это говорит о том, что остаётся разрыв между школьными «знаниями — умениями — навыками» (ЗУН) и метапредметными компетенциями (МК), продуктивное и целенаправленное формирование которых требует использования ресурсов дополнительного образования.

Наблюдения показывают, что погружение в проектно-исследовательскую деятельность должно осуществляться постепенно, с учётом возрастных особенностей детей и их индивидуальных различий. Отсюда актуализируются и разрабатываются особые подходы, методологические требования (научный аппарат), методическая база, образовательные продукты. Например, начальная школа начинает с мини-проектов, мини-исследований, мини-экспериментов, мини-продуктов, они несколько иначе формулируют проблему и гипотезу исследования, другой объём работы и т.д. К старшим же классам всё более насущными и востребованными становятся актуальность и новизна исследования/проекта.

Поэтому возникла идея использовать гибкую систему расширенного сетевого взаимодействия, в которой можно выбрать оптимальный спектр активностей (вебинары, форумы, конференции, тренинги, семинары,

¹ Г.П. Щедровицкий буквально говорил: если на человека по-настоящему «сядет мышление», то оно уже «не отпускает».

нее — интеллектуальные модели или конструкции, с помощью которых можно мыс-

турниры, конкурсы, проектно-исследовательские занятия, online-консультации, мастер-классы, курсы повышения квалификации и т.д.) для формирования метапредметных компетенций школьников, исходя из ресурсов основного и дополнительного образования, с привлечением представителей научного-педагогического сообщества (учёные РАО, преподаватели университетов, учёные-практики из исследовательских институтов, аспиранты, студенты, педагоги-новаторы и т.д.).

Как показывает практика, формирование метапредметных компетенций учащихся особенно эффективно, если соблюдаются следующие условия:

- осуществляется в процессе последовательной и непрерывной проектно-исследовательской деятельности, учитывающей индивидуальные и возрастные особенности учащихся;
- происходит в системе расширенного — всероссийского и регионального — сетевого взаимодействия в режимах online и offline, где участники образовательного взаимодействия активно делятся своим опытом и проводят интерактивные мероприятия;
- разработано и внедрено научно-методическое сопровождение, включающее наработки и ресурсы основного и дополнительного образования;
- внедрена компетентностная модель, включающая в себя блок метапредметных компетенций, необходимых для продуктивного образования и жизни в современном мире.

К метапредметным мы относим те компетенции, которые необходимы для плодотворной проектно-исследовательской деятельности и жизни в современном обществе: моделирование, проектирование, структурирование, регулирование, целеполагание, доказательство, проблематизирование, интерпретирование, рефлексирование, комбинирование, критическое мышление, планирование, регулирование, исследование, контролирование, коммуницирование, прогнозирование и др. Для конкретного предмета, например математики, дополнительно можно добавить такие универсальные учебные действия, как пропорционирование, дифференцирование, интегрирование, логарифмирование и т.д.

Частица «мета-» в широком смысле подразумевает трансценденцию, т.е. рефлексия (Дж. Локк и др.), понимание (В. Дильтей), «движение души» (И.А. Ильин), «отстранение» (В.Б. Шкловский), «внеаходимость» (М.М. Бахтин), «сдвиг сознания» (М.К. Мамардашвили) или, на наш взгляд, одновременное углубление и восхождение (принцип бесконечно-малого-большого). Поэтому и возникают продуктивные противоположности таких полярностей, как бесконечно малое — бесконечно большое, микрокосм — макрокосм, текст — контекст, монада и Бытие, атом и Вселенная, число и Континуум, клетка и Биосфера, человек и Бог, душа и Дух, гражданин и Государство, личность и Общество, авторский продукт — Культура и т.д. Образно говоря, в ходе трансценденции необходимо обнаружить, увидеть, схватить изоморфные отношения между панцирем улитки и формой спиральной Галактики. Поэтому метапредметные компетенции нацелены на непрерывное сопряжение, воссоединение и интеграцию искомым полярностей в контексте современных реалий, на удержание их как единой системы, структуры, целостности.

В узком смысле метапредметность проявляется в поисках и обнаружении различных закономерностей между различными объектами мира, выступающими как полноценные диалектически взаимообусловленные целостности. Вспомним в этой связи образ фрактала, в котором часть выступает в роли целого и наоборот; при этом та или иная закономерность воплощается в уникальной красоте конкретного фрактала. И не только в точных науках! Возьмём для примера творчество замечательного филолога Е.И. Ильина². Педагог всегда вместе с ребятами стремится установить связь между «целым текста» и «жемчужиной художественной детали». Он пишет: «Однако ребята не всегда ощущают само это целое. Вот тут-то им и должен помочь учитель, умеющий работать от целого... Сегодня уже не только «физикам», но и «лирикам» нужны формулы — как результат особого искусства в обилии фактов находить связь и работать не фактами, а связью, за которой факты» [6]. И так,

² При анализе творчества любого крупного педагога (Ш.А. Амонашвили, С.Н. Лысенкова и др.) всегда можно выявить яркую метапредметную составляющую. Можно сказать, что данная особенная составляющая и являет суть их «универсального метода».

в текстах Е.И. Ильина мы обнаруживаем триаду «целое текста — связующая формула — художественная деталь»³. Связующая формула в контексте поэмы «Мёртвые души» может выглядеть так: «Мёртвые души торгуют мёртвыми душами».

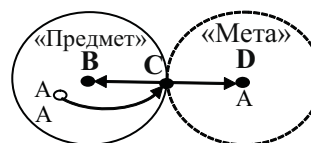
Суть метапредметной составляющей методики В.Ф. Шаталова состоит в том, что он целенаправленно учит детей передавать значительные объёмы информации посредством знаков, образов и чисел. По сути, он создаёт особую дополнительную символическую мета-реальность и символическое мета-мышление, которые выступают посредниками между субъектом (ученик) и объектом (учебная информация). Здесь обнаруживается триада: ученик — опорный сигнал (конспект) — учебная информация. Педагог специально отводит несколько уроков в начале учебного года, чтобы ребята самостоятельно могли попробовать создавать опорные конспекты и сигналы, тем самым осознанно помогать в ходе их воссоздания учителю на уроке. Очевидно, что эти умения понадобятся им на протяжении всей жизни и в частности — в проектно-исследовательской деятельности и на лекциях в институте. Особенно эти навыки нужны сейчас, когда современному человеку нужно работать с огромными объёмами информации (сжимать, компоновать, транслировать, запоминать, интерпретировать и т.д.). Более того, неуклонные успехи в символизации мира приводят к предельным научным обобщениям и постижению универсальных духовных ценностей различных культур [8].

В математике метапредметная составляющая просматривается, например, в ходе освоения триады «целое — доля — часть». Процесс работы с данной триадой называется «пропорционирование». Возьмём для примера числа: 4, 8, $\frac{1}{2}$. Действительно, доля $\frac{1}{2}$ как раз и устанавливает связь между 4 и 8: $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$. Однако пример с пропорцией хорош тем, что можно взять за целое 4, и тогда мы получаем следующее: $\frac{8}{4} = \frac{2}{1}$. Хотя за целое далее мы можем взять и 2, и 1.

Отразим этот факт несколько по-другому:

$$8 = \frac{4 \cdot 2}{1}; 4 = \frac{8 \cdot 1}{2}; 2 = \frac{8 \cdot 1}{4}; 1 = \frac{4 \cdot 2}{8}.$$

Процесс пропорционирования является универсальным учебным действием, которое применяется практически на всех предметах. Как известно, наиболее гармоничную систему пропорционирования мы можем получить с помощью ряда «золотой пропорции» ($1, \varphi^2, \varphi^2, \varphi^3, \varphi^4$) и чисел Фибоначчи (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...). Таким образом, пропорция является наиболее ярким символом пластического взаимодействия с миром, в ходе которого обнаруживается наиболее гармоничное сочетание части и целого, рационального и иррационального, локального и глобального.



Как можно представить себе работу метапредметного механизма? Получаемую «сырую» информацию, различные факты — пустая точка A — мы помещаем на границу взаимодействия двух целостностей или контекстов — касание двух окружностей в точке C , которые символизируют предметную и метапредметную области. В пограничной точке C информация субъектом «заново порождается»: проблематизируется, диалогизируется, моделируется, апробируется. В результате мы получаем уже осмысленный творческий продукт (идея, концепт, текст, конструкция и т.д.), истинность которого выверяется посредством центрации с точками B и D , которые символизируют, с одной стороны, достоверные научные критерии, ценности, идеалы, культурные образцы, парадигмы, а с другой — теоретическую и практическую значимость полученного продукта.

В проектно-исследовательской деятельности метапредметная составляющая проявляется в ходе оформления методологического аппарата исследования: актуальность, новизна, объект, предмет, цель, проблема, гипотеза, задачи, методы и т.д. Образно говоря, научный аппарат — это сеть, с помощью которой мы и «вылавливаем» метапредметный компонент с применением соответствующих компетенций. Но, как показывает практика, очень часто данный аппарат пишется формально, без глубокого понимания того, на что он нацелен и зачем он нужен. А нацелен он именно для проявления

³ Конечно, при желании данную триаду можно развернуть в более длинную цепочку, но нам важно выявить минимальную структуру, так сказать, «клеточку» структуры.

метапредметной составляющей. Поэтому метапредметность не есть нечто застывшее, раз и навсегда данное, которое нужно просто взять и воспроизвести. Метапредметность нужно «открывать» и воссоздавать каждый раз заново, на практическом материале, в реальных условиях, в работе с конкретными детьми. Как показывает практика, метапредметный компонент не раскрывается сразу — это своего рода приз или вознаграждение за настойчивую, непрерывную и плодотворную работу. Метапредметность очень часто отражается в идее урока, исследования, проекта или в концепции научной работы, которые можно выразить в нескольких предложениях. Без метапредметности на детских научно-практических конференциях мы имеем дело с сообщением, докладом, рефератом, но не с полноценным исследованием или проектом.

В ходе проектной и исследовательской деятельности учащийся осваивает пять взаимосвязанных уровней: самоидентификация, самоактуализация, самоопределение, самосовершенствование, самореализация. Во-первых, он выявляет мотивацию, предпочтения, профильный интерес и тем самым идентифицирует себя с научным образом жизни. Во-вторых, актуализирует свои задатки, способности, знания, умения и навыки. В-третьих, определяет и осознаёт себя в качестве исследователя, способного к получению реальных инновационных результатов. В-четвёртых, выстраивает и осуществляет индивидуальную образовательную траекторию, развивая свои задатки, способности и эвристические компетенции. В-пятых, творчески реализуется в ходе создания личных образовательных продуктов.

Огромное значение мы придаём творческому восхождению учащегося, которое состоит из шести сосуществующих и взаимообусловленных уровней, названия которых начинаются с частицы «вос-». Первый уровень — это поддержание режима непрерывного *восстановления* интеллектуально-витаальных ресурсов учащегося, стремление быть «всегда в тонусе», на пике своих духовных и физических возможностей. Второй уровень — это режим адекватного, аутентичного и точного *воспроизведения* знаний, умений и навыков, приобретаемых в ходе личностного развития. Третий уровень — это режим *восполнения* объектов

мира своими чувствами, мыслями, идеями, чтобы данные объекты приобрели эмоциональную привлекательность, пластичность и заразительность. Четвёртый уровень — это режим избирательного *воссоединения* («встреча», «событие», «узнавание») с объектами мира, в ходе которого учащийся обнаруживает объекты, сродные с его внутренним миром, жизненно-определяющие и судьбоносные для его глубинной ментальности. Пятый уровень — это режим *воссоздания*, в ходе которого учащийся конструирует, моделирует и исследует окружающие объекты мира в контексте своих интенциональных предпочтений. Шестой уровень — это режим стремления к *воскресению* (трансценденция), т.е. к преодолению «себя прежнего» и обретению нового уровня («орбиты») развития. Далее с теми или иными индивидуальными особенностями и временными рамками всё повторяется [2].

Во внедряемом проекте МАН «Интеллект будущего» проводится следующая триадная компетентностная иерархия: «знания — умения — навыки» (ЗУН), «универсальные учебные действия» (УУД), «метапредметные компетенции» (МК). Для понимания данной триады воспользуемся следующим математическим примером. Один аспект — применение пропорции для решения эпизодических или текущих задач, с которыми сталкивается учащийся, и тогда мы имеем дело с ЗУН. Второй аспект — владение механизмом пропорционирования, который учащийся применяет абсолютно на всех предметах и в жизни (артикуляция, координация, центрация и т.д.), и тогда мы имеем дело с УУД. Третий аспект — это корреляция, гармонизация, интеграция различных знаний в контексте личностной системы знаний, картины мира, мировоззрения, общей культуры, и тогда мы имеем дело с метапредметными компетенциями [3]. Поэтому совсем не случайно эпиграфом к статье были взяты слова мудрого И. Канта: подлинные вселенские (научно-космические) закономерности в конце концов отражаются на внутренних струнах человеческой души.

Внедряемый проект нацелен на постепенный, непрерывный и дифференцированный переход к метапредметным компетенциям. Однако здесь важна и интегративная составляющая. Механизм интеграции работает на основе «принципа дополнительности»

(Н. Бор) и способствует объединению отдельных составляющих целостного образовательного процесса:

- интеграции основного и дополнительного образования;
- сопряжению процессов обучения, воспитания, развития, социализации;
- синтезу гуманитарных и естественно-математических знаний;
- интеграции интеллектуальных, этических и эстетических ценностей, исходя их триады «Истина — Добро — Красота» (аксиологическая интеграция) [4];
- синтезу общеучебных и профильных знаний и компетенций;
- объединению единичного и всеобщего через особенное (индивидуальное, уникальное).

В результате реализации проекта «Формирование метапредметных компетенций учащихся на базе МАН «Интеллект будущего»» ожидаются следующие эффекты:

- повышение активности участия учащихся и их научных руководителей в мероприятиях, проводимых МАН «Интеллект будущего»;
- улучшение качества научно-исследовательских и проектных работ учащихся;
- повышение уровня профессионализма педагогов и научных руководителей;
- достижение учащимися и их руководителями метапредметного уровня современного образования;
- внедрение механизмов расширенного сетевого взаимодействия и создание информационно-коммуникационного образовательного пространства;
- создание банка учебно-методических и технологических материалов для поддержки учащихся и начинающих научных руководителей.

Очень часто метапредметный подход связывают с отвлечёнными, надпредметными, абстрактными знаниями методологического характера, т.е. «обозревания всего с птичьего полёта». Нам же думается, что метапредметные связи преимущественно прорастают из практики, осознанной активной деятельности («узелки», «точки роста», «точки сборки», «эвристические детали», «первосмыслы» и т.д.). Они скорее вызревают из глубинного опыта, чем привносятся извне. Они, как «клубни среди корней», завязываются в процессе продуктивной работы, вы-

растают из тех «изюминок», которые наиболее значимы для внутреннего мира человека. Это — точки, в которых содержательная концентрация достигает наивысшей степени обобщения и глубины. Метапредметный опыт накапливается годами, поэтому это своеобразная копилка профессиональной и духовной мудрости человека. И именно данный опыт составляет основу знаний, умений и навыков, базовых универсальных учебных действий и метапредметных компетенций. В этой связи одним из эффективнейших образовательных принципов является: к метапредметности через эвристическую конкретность и научную достоверность. □

Список использованных источников:

1. Ильин Е.Н. Путь к ученику. М.: Просвещение, 1988.
2. Клепиков В.Н. Творческое восхождение школьников к новым духовным смыслам // Школьные технологии. 2019. № 6. С. 8–15.
3. Клепиков В.Н. Пути формирования научной картины мира в школе // Школьные технологии. 2018. № 5. С. 3–13.
4. Клепиков В.Н. Воспитывающее образование: аксиологическая модель // Школьные технологии. 2020. № 2. С. 45–50.
5. Мандельштам О. Слово и культура. М.: Советский писатель, 1987.
6. Педагогический поиск / Сост. И.Н. Баженова. М.: Педагогика, 1987.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. М.: Просвещение, 2010.
8. Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. М.: Педагогика, 1989.
9. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Обучение математике в школе. М.: АО «Столетие», 1996.

References:

1. *Il'in E.N. Put' k ucheniku*. M.: Prosveshchenie, 1988.
2. *Klepikov V.N. Tvorcheskoe voskhozhdenie shkol'nikov k novym duhovnym smyslam* // Shkol'nye tekhnologii. 2019. № 6. S. 8–15.
3. *Klepikov V.N. Puti formirovaniya nauchnoj kartiny mira v shkole* // Shkol'nye tekhnologii. 2018. № 5. S. 3–13.
4. *Klepikov V.N. Vospityvayushchee obrazovanie: aksiologicheskaya model'* // Shkol'nye tekhnologii. 2020. № 2. S. 45–50.
5. *Mandel'shtam O. Slovo i kul'tura*. M.: Sovetskij pisatel', 1987.
6. *Pedagogicheskij poisk* / Sost. I.N. Bazhenova. M.: Pedagogika, 1987.
7. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart nachal'nogo obshchego obrazovaniya*. M.: Prosveshchenie, 2010.
8. *Shatalov V.F. Eksperiment prodolzhaetsya*. M.: Pedagogika, 1989.
9. *Erdniev P.M., Erdniev B.P. Obuchenie matematike v shkole*. M.: AO «Stoletie», 1996.