

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ)

В статье рассматриваются возможности управления процессом формирования одного из значимых для развития школьника видов метапредметного опыта – опыта решения проблемных ситуаций. Данный вид опыта имеет важное значение для развития творческого потенциала личности. Автор выделяет те универсальные действия, которые применяются при решении разных проблем, и показывает возможность использования цифровых ресурсов для оптимизации поисковой деятельности школьников с помощью диалоговой обучающей программы.

Ключевые слова: проблемная ситуация, метапредметный опыт, управление формированием универсальных учебных действий.

Введение. Метапредметные учебные действия – это, по сути, универсальные мыслительные операции, применяемые во всех областях знания и шире – во всех сферах жизнедеятельности человека. Умения анализировать, обобщать, делать выводы, решать проблемы, выдвигать и проверять гипотезы, подбирать аргументы и строить доказательства и другие подобные умения и навыки составляют сегодня важнейший компонент содержания образования. Метапредметный компонент содержания образования подобно нервной системе пронизывает и интегрирует предметное образование, указывает на тот общеинтеллектуальный результат обучения, в формировании которого участвуют все учебные дисциплины. «Метапредметность как принцип интеграции содержания образования, как способ формирования теоретического мышления и универсальных способов деятельности обеспечивает

формирование целостной картины мира в сознании ребенка» [1, с. 10]. Исследователи отмечают также, что универсальность таких учебных действий проявляется в том, что они носят надпредметный, метапредметный характер, обеспечивают целостность общекультурного личностного и познавательного развития и саморазвития ребенка, единство развивающих целей обучения, достигаемых на любом предмете, поскольку лежат в основе организации и регуляции любой деятельности ученика независимо от ее специально-предметного содержания [9].

Согласно требованиям современного ФГОС ООО развивающая функция обучения, предполагающая развитие метапредметных (универсальных) мыслительных действий школьников, обретает приоритетную роль в образовании, поскольку обеспечивает освоение ими приемов решения широкого

спектра познавательных задач. Среди метапредметных результатов особо важную роль играют приемы мышления, которые выполняют системообразующую функцию в формировании творческого опыта, к каковым можно отнести способы анализа проблемных ситуаций, опыт формулировки и проверки гипотез и др.

Опыт решения проблемных ситуаций как метапредметный компонент содержания образования. Готовность к разрешению проблемных ситуаций как проявление творческого опыта подростка многократно исследовалась в психологии и дидактике (Ю. К. Бабанский, Г. А. Балл, А. С. Беляева, А. И. Бородина, А. В. Брушлинский, Н. В. Быстрова, В. И. Загвязинский, И. Я. Лернер, В. Г. Маранцман, А. М. Матюшкин, В. Л. Русских, Л. М. Фридман и др.). Однако подходы к формированию приемов творческого мышления средствами цифровых технологий пока еще находятся на начальной стадии разработки [6].

Процесс решения проблемных ситуаций в различных областях имеет общие (метапредметные) характеристики: анализ и понимание сути проблемы, попытки найти ее решение в имеющемся у самого субъекта решения знании; при отсутствии известного решения выдвижение гипотетического предположения о новом знании, объясняющем причины явления, устанавливаемом условия его существования и прогноз возможного развития.

Решение проблемных ситуаций предполагает организацию обсуждений и решение системы вопросов и заданий, требующих анализа, сравнения,

обобщения, что позволяет обучающимся делать оригинальные выводы.

С какими проблемными ситуациями сталкиваются учащиеся основной школы? Попытаемся указать наиболее часто встречающиеся познавательные ситуации, вызывающие у учащихся вопросы: Как? Почему? По какой причине это происходит? Какую роль это играет? Почему в одних случаях это происходит так, в других иначе? Чем вызвано данное явление? Как усилить или ликвидировать тот или иной эффект?

1. Проблемная ситуация, возникающая *при ознакомлении учащихся с явлениями и фактами, для объяснения которых у учащихся недостает знания соответствующих законов природы или общества.* Это, вероятно, наиболее часто встречающиеся проблемные ситуации, которые учителя создают при объяснении нового материала, чтобы вызвать интерес у учащихся. Это могут быть как неизвестные ученикам явления (создание неведомости в земных условиях), так и повседневно встречающиеся (подъем влаги в растениях от корней до вершин). Поиск решения этой проблемы может протекать по-разному: рассказ учителя с демонстрациями, совместный поиск-диалог, самостоятельную лабораторную работу, в ходе которой ученики сами придут к открытию закона.

2. Проблемная ситуация, создаваемая посредством постановки задач с *жизненно-практическим содержанием*, формулировка которых в явном виде не указывает, какие именно принципы и из каких областей знания могут быть применены при их решении. Это

ситуации, которые при их первоначальном восприятии не всегда выглядят как научные проблемы. Они нередко звучат забавно и, несомненно, увлекательны для учащихся. Такие примеры можно взять из «классики» – из знаменитого задачника П. Л. Капицы: «У автомобиля, участвующего в гонке, лопается шина. С какой скоростью должен ехать автомобиль, чтобы шина не сминалась?» или «Как и почему можно управлять движением велосипеда при езде “без рук”?», или «Объясните, как ребенок на качелях увеличивает амплитуду качания» [4].

Особенности этих ситуаций в том, что, казалось бы, бытовую задачу надо перевести на язык физических понятий и величин и исследовать их закономерные связи.

3. Проблемная ситуация, возникающая из-за обнаружения *противоречия между житейскими и научными представлениями* по какому-либо вопросу. У учителя также большие возможности создания такого рода ситуаций. Здесь можно привести примеры неправильного истолкования явлений природы, бытующих заблуждений, поверхностных выводов, бездоказательных утверждений. «Житейское» знание часто выступает источником разных суеверий. Учитель может организовать проблемную дискуссию, разоблачающую обыденные измышления, и противопоставить им научные объяснения наблюдаемых фактов и событий. В этой связи можно, например, рассказать учащимся о мифологическом сознании, которое «отличается восприятием никогда не наблюдаемых в реальности идеальных картин, рожденных творческим воображением человека, в качестве “неопровержимых фактов

бытия”». Оно стирает грани между естественным и сверхъестественным, объективным и субъективным, подменяет причинно-следственные связи аналогиями и поверхностными объяснениями» [5].

4. Проблемная ситуация, возникающая уже в самом процессе решения проблемы, когда исследователи столкнулись со множеством правдоподобных объяснений явления, различных истолковывающих его теорий, и возникла *необходимость выбрать правильное объяснение* явления, что предполагает проверку множества гипотез. Ситуация множественности точек зрения на одно и то же явление природы или социальное событие довольно типичная для науки. В истории науки можно найти немало противоречивых точек зрения на природу теплоты, электричества, света, на устройство Земли и Солнечной системы, на наследственность и изменчивость, на механизм появления прибавочной стоимости и факторы социализации человека, который, рождаясь, по сути, биологическим существом, становится социальным субъектом. В процессе объяснения всех этих противоречивых явлений действуют сходные универсальные (метапредметные) механизмы познания. Показывая школьникам способы решения этих разных по содержанию проблем, мы помогаем им увидеть общность познавательных действий, ведущих к разрешению проблемных ситуаций.

5. Проблемная ситуация может быть связана с поиском доказательств, аргументов в пользу какой-то научной идеи. *Умение искать и оценивать аргументы* – один из признаков критического мышления, способность к которому также

можно отнести к метапредметному опыту. Аргументом при решении естественно-научной проблемы, как правило, является ссылка на соответствующий научный закон, при аргументации в процессе решения социально-политических или гуманитарных проблем выдвигаются специальные требования – ясность, объективность приводимых фактов, соответствие возникшей проблеме, ссылка на проверенные и устоявшиеся положения, логичность изложения и др.

6. Учащимся могут быть также показаны проблемные ситуации, решение которых привело к фундаментальным открытиям и подлинным научным революциям (Т. Кун).

7. В основе проблемной ситуации может лежать экскурс в историю науки и техники, которая отмечена борьбой научных школ, познавательными коллизиями и социальными конфликтами, и учащиеся, взяв на себя роли тех или иных деятелей науки, могут защищать ту или иную научную позицию.

8. Проблемные ситуации, основанные на задачах, требующих междисциплинарного подхода, т. е. рассмотрения объекта исследования с позиций предметов различных наук. Примером такой проблемы может быть вопрос об ориентировке перелетных птиц в пространстве во время их сезонной миграции. Как считают ученые, для объяснения их навигации надо привлечь знания биологии, физики, географии и др. Школьники тоже могут выдвинуть свои гипотезы.

9. Проблемная ситуация может возникать при рассмотрении известных явлений с новой, «неожиданной» стороны, обращении внимания детей на то, что они раньше не замечали.

10. Герменевтическая проблема, возникающая при знакомстве с текстами, требующими интерпретации и понимания.

Проблемы, с которыми сталкивается школьник в учебной деятельности, разумеется, отличаются от проблем, решаемых профессиональными учеными. Ученики испытывают проблемы, так сказать, по субъективным причинам: из-за отсутствия знания соответствующих понятий, законов, познавательного опыта. И, что особенно важно, проблемы, возникающие в учебном процессе, чаще всего носят «искусственный» характер, т. е. целенаправленно создаются учителем, который может повышать уровень сложности задания, открывать новый ракурс рассмотрения изучаемого объекта, «опережать» достигнутый уровень подготовки школьников. Причем опытные учителя иногда предлагают эту функцию выполнить самим школьникам: «придумать» проблему, усложнить условия задачи, изобрести «головоломку», что вызывает интерес у обучающихся.

И еще важно заметить, что проблема не обязательно одновременно и одинаково воспринимается всем классом. «Переживание» проблемной ситуации и понимание её – весьма индивидуальный процесс. И это надо учителю иметь в виду.

Управление процессом решения познавательной проблемы. Анализ исследований в области формирования у школьников такого вида метапредметного опыта, как опыт анализа и решения проблем (Г. А. Балл, Д. Б. Богоявленская, А. И. Бородина, А. В. Брушлинский, Н. В. Быстрова, В. И. Загвязинский, И. А. Зимняя, И. Я. Лернер,

В. Г. Маранцман, А. М. Матюшкин, Я. А. Пономарев, Дж. С. Рензулли, В. Л. Русских, Л. М. Фридман, Е. Л. Яковлева и др.), позволил нам представить этапы, своего рода «шаги» работы учителя по формированию у учащихся основной школы опыта решения проблемных ситуаций:

1-й шаг – показ примеров обнаружения и решения проблемы из истории науки и техники с целью вызвать интерес у подростков к этому виду деятельности;

2-й шаг – подведение учащихся к восприятию и пониманию проблемы путем вопросно-ответного диалога;

3-й шаг – решение проблем типа «Почему?», т. е. требующих объяснения каких-то явлений или процессов. Решение происходит через поиск причин явления, что требует от учащихся знания законов (физических, химических, биологических и т. п.) и понимания того, как они проявляются. После выявления соответствующего закона учащиеся подтверждают правильность решения через воспроизведение изучаемого эффекта в лабораторной работе;

4-й шаг – решение проблем типа «Что нужно для?..». Это поиск условий, при которых может произойти тот или иной эффект. Здесь также требуется нахождение закона, в соответствии с которым может произойти требуемое явление («эффект»), например, передача и прием электромагнитного сигнала, получение нужного вещества в ходе химической реакции, ускоренный рост растения и т. п.;

5-й шаг – переход к так называемым «рефлексивным проблемам», когда ученик обращает внимание на собственные действия. Учитель побуждает его задать вопросы самому себе:

«Чего мне не хватает для решения проблем? Чего я не умею?» Это важный момент развития метапредметного исследовательского действия у подростка: возникновение интереса к собственному мышлению, желание «попробовать еще раз» и «одолеть» трудную задачу;

6-й шаг посвящен ознакомлению школьника с набором ориентиров, которые ему необходимо освоить для успешного решения проблем:

- внимательно рассмотреть все детали процесса (явления, события);

- попробовать представить (вспомнить) по ассоциации, подобные проблемы и способы их решения (объяснения);

- стараться изначально держать в поле зрения несколько вариантов объяснения явления;

- мысленно представить все известные вам понятия, законы, правила из разных учебных предметов, которые могут касаться данного явления;

- не торопиться с выводами, не «зацикливаться» на первом пришедшем в голову объяснении явления (решении проблемы);

- рассмотреть объяснения и мысли, которые на первый взгляд кажутся непригодными;

- критично отнестись к тем соображениям, которые первоначально пришли к вам в голову;

- предложить варианты решения и уточнить их соответствие известным научным законам;

- попробовать изложить ваши соображения партнерам (одноклассникам, учителю), оценить самим, насколько они звучат логично и убедительно.

Покажем один из опытов, который мы проводили с учащимися 9-го класса во время внеурочной работы по физике. Ученикам была предложена следующая задача (для них она предстала как проблема): «Спичка, головка которой увеличена с помощью пластилина, плавает (взвешена) в закрытой пластиковой бутылке с водой. Если бутылку сжать, спичка тонет. Почему?»

В самом деле, почему? Почему она не всплывает, ведь плотность воды при сжатии бутылки должна возрастать, значит, по закону Архимеда увеличивается выталкивающая сила, и спичка должна всплывать?!

Для управления поиском решения проблемы, мы ставили перед учащимися ориентирующие («наводящие») вопросы: какова суть проблемы? В чем состоит ключевой вопрос? Какие физические объекты задействованы в процессе? Что нам известно об их свойствах? Какие законы физики здесь могут действовать? Можете ли предложить свой вариант объяснения? Выдвинуть гипотезу?

Какие размышления были озвучены в ходе возникшей дискуссии? Какое воздействие мы оказали на объект? – Сжатие, уменьшение объема. Но что именно сжималось? Вода? Кто-то из участников дискуссии подсказал, что сжать воду в неполностью заполненном пластиковом сосуде практически невозможно. К тому же в отличие от воздуха вода крайне плохо поддается сжатию, изменению объема. Так что же в этом случае сжималось? Вероятно, воздух, который тоже находился в закрытом сосуде. К тому же он создавал и некоторую воздушную оболочку вокруг плавающей спички. Сжатие воздуха уменьшило действующую на

нее выталкивающую силу и, соответственно, свело на нет ее плавучесть.

Поскольку целью исследования был поиск путей управления формированием опыта выполнения универсальных (метапредметных) учебных действий (на примере разрешения проблемных ситуаций), то возникло предположение о возможности использования цифровых ресурсов для оптимизации и индивидуализации этого процесса. На эту возможность указывают авторитетные эксперты. Так, И. В. Роберт указывает на значимость педагогических программных средств, которые предназначены «для организации и поддержки учебного диалога» [7]. Развивая эту мысль, П. А. Иванов пишет: «часть педагогического сопровождения <...> учебно-творческой деятельности может быть передана в виде определенных алгоритмов для исполнения компьютерной программой. При этом данная компьютерная программа становится инструментом, реализующим удовлетворение потребностей в процессе сотворчества педагога и обучающегося, в том числе вносит свой вклад для создания ситуации успеха субъектов учебно-творческой деятельности, тем самым повышая ее результативность» [3]. Как указывают Г. Д. Гефан и О. В. Кузьмин, «обучающая программа может относиться к разным категориям. Это может быть программа-тренажер, интерактивная учебная система, обучающая игра и др. Она также может сочетать все перечисленные качества и выполнять как тренинговые, так и тестовые функции. Главное условие – программа устроена так, что она получает информацию об обучаемом и в зависимости от этой информации направляет его определенным образом».

Какие функции в управлении процессом формирования такого метапредметного опыта, как опыт решения проблем, могут быть переданы компьютеру?

При разработке программы мы предположили, что она должна предоставить учителю возможности:

1) выбрать уровень сложности проблемы с учетом индивидуального уровня подготовки школьника;

2) наглядно показать исследуемое явление (видеофрагмент);

3) сформулировать основные типовые «наводящие» вопросы и дополнительные вопросы в зависимости от ответов ученика («разветвления» в программе);

4) выполнить справочную функцию – напомнить формулировки зако-

нов и правил, которые могут пригодиться при решении такого рода проблем;

5) предоставить школьнику образцы формулировки гипотез;

6) привести примеры формулировки итогового решения.

Выводы. Опыт показал возможность использования цифровых программных инструментов для управления процессом формирования таких сложных метапредметных действий, как опыт решения проблемных ситуаций. Однако последнее требует знания о многообразии вариантов проблемно-поискового мышления школьников и умения учителя подбирать модели управления мышлением учащихся с различным уровнем сформированности творческого опыта.

Литература

1. Баринаева Е. А. Метапредметный подход в образовании и метапредметные навыки // Обучение и воспитание: методики и практика. 2013. № 8. С. 9 – 14.
2. Гефан Г. Д., Кузьмин О. В. Методика построения контрольно-обучающих программ и их использование в преподавании математических дисциплин // Вестник Бурятского государственного университета. 2013. № 15. С. 23 – 28.
3. Иванов П. А. Компьютерное сопровождение как средство повышения результативности учебно-творческой деятельности студентов вуза. Екатеринбург, 2018. 98 с. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11910/2/10IvanovPA.pdf> (дата обращения: 24.02.2024).
4. Капица П. Л. Физические задачи. М. : Знание, 1966. 16 с.
5. Мифологическое, религиозное и философское мировоззрение. URL: <https://www.grandars.ru/college/filosofiya/mifologicheskoe-mirovozzrenie.html> (дата обращения 18.02.2024).
6. Проблемное обучение: прошлое, настоящее, будущее : кол. моногр. : в 3 кн. / под ред. Е. В. Ковалевской. Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. Кн. 1. 300 с.
7. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. М. : ИИО РАО, 2010. 140 с.
8. Формирование креативного мышления средствами цифровых образовательных технологий и сервисов. URL: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-poteme-formirovanie-kreativnogo-myshleniya-obuchayushih-sredstvami-cifrovyyh-obrazovatelnyh-resurso-6642048.html> (дата обращения: 15.02.2024).

9. Формирование на уроках предметных и метапредметных знаний и умений. URL: https://licuv1547.mskobr.ru/files/formirovanie_mpu.pdf (дата обращения: 25.02.2024).

References

1. Barinova E. A. Metapredmetny`j podxod v obrazovanii i metapredmetny`e navy`ki // Obuchenie i vospitanie: metodiki i praktika. 2013. № 8. S. 9 – 14.
2. Gefan G. D., Kuz`min O. V. Metodika postroeniya kontrol`no-obuchayushhix programm i ix ispol`zovanie v prepodavanii matematicheskix disciplin // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. № 15. S. 23 – 28.
3. Ivanov P. A. Komp`yuternoe soprovozhdenie kak sredstvo povы`sheniya rezul`tativnosti uchebno-tvorcheskoj deyatel`nosti studentov vuza. Ekaterinburg, 2018. 98 s. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11910/2/10IvanovPA.pdf> (data obrashheniya: 24.02.2024).
4. Kapiczka P. L. Fizicheskie zadachi. M. : Znanie, 1966. 16 s.
5. Mifologicheskoe, religioznoe i filosofskoe mirovozzrenie. URL: <https://www.grandars.ru/college/filosofiya/mifologicheskoe-mirovozzrenie.html> (data obrashheniya 18.02.2024).
6. Problemnoe obuchenie: proshloe, nastoyashhee, budushhee : kol. monogr. : v 3 kn. / pod red. E. V. Kovalevskoj. Nizhnevartovsk : Izd-vo Nizhnevart. humanit. un-ta, 2010. Kn. 1. 300 s.
7. Robert I. V. Sovremennyy`e informacionny`e texnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy`, perspektivy` ispol`zovaniya. M. : IIO RAO, 2010. 140 s.
8. Formirovanie kreativnogo my`shleniya sredstvami cifrovyy`x obrazovatel`ny`x texnologij i servisov. URL: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-po-teme-formirovanie-kreativnogo-myshleniya-obuchayushih-sredstvami-cifrovyyh-obrazovatelnyh-resurso-6642048.html> (data obrashheniya: 15.02.2024).
9. Formirovanie na urokax predmetny`x i metapredmetny`x znaniy i umeniy. URL: https://licuv1547.mskobr.ru/files/formirovanie_mpu.pdf (data obrashheniya: 25.02.2024).

R. V. Osmolovsky

THE USE OF DIGITAL RESOURCES IN MANAGING THE PROCESS OF DEVELOPING META-SUBJECT SKILLS AMONG PRIMARY SCHOOL STUDENTS (USING THE EXAMPLE OF PROBLEM SOLVING)

The article discusses the possibilities of managing the process of forming one of the types of meta-subject experience that is significant for the development of a student – experience in solving problem situations. This type of experience is important for the development of an individual's creative potential. The author highlights those universal actions that are used to solve various problems and shows the possibility of using digital resources to optimize the search activities of schoolchildren using a dialogue training program.

Key words: *problem situation, meta-subject experience, management of the formation of universal educational actions.*