

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О. М. Корчажкина¹

¹ Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук
119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2

Аннотация

В статье обсуждаются результаты текущих исследований, связанных с содержанием и практикой развития методологической культуры учащихся средней школы. Обзор научно-методических источников, близких к рассматриваемой проблеме, показал, что хотя в настоящее время российским педагогическим сообществом осознается необходимость формирования методологической культуры школьников путем развития системного мышления через усвоение предметных и метапредметных понятий и что для этого созданы все объективные условия, стратегии овладения и управления знанием в ходе информационно-познавательной деятельности учащихся и ее саморегуляции в значительной степени не отработаны и освещаются в педагогической литературе весьма ограниченно. Настоящее исследование представляет собой попытку автора хотя бы отчасти восполнить существующий пробел. В контексте формирования методологической культуры учащихся основная роль отводится усвоению обобщенных предметных и метапредметных понятий в ходе информационно-познавательной деятельности, которое необходимо учащимся для систематизации знаний в изучаемых предметных областях и ориентировано на актуальные учебные потребности и длительную образовательную перспективу. Наиболее эффективные способы усвоения предметных и метапредметных понятий реализуются в процессе решения сложных учебно-познавательных задач и концептуализации учебной ситуации с помощью когнитивных и метакогнитивных стратегий. В качестве инструментального поля реализации описываемого подхода выступает информационная образовательная среда электронного учебника. Автор выражает надежду, что результаты исследования заинтересуют учителей-практиков, методистов и других представителей педагогического сообщества, которые смогут также поделиться своим опытом работы в указанном направлении.

Ключевые слова: методологическая культура, электронный учебник, универсальные учебные действия, укрупненные дидактические единицы, обобщенные понятия, метапредметные компетенции, метапредметная универсалия, информационно-познавательная деятельность, информационно-образовательная среда.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-16-25

Для цитирования:

Корчажкина О. М. Развитие методологической культуры учащихся при организации информационно-познавательной деятельности // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 16–25.

Статья поступила в редакцию: 28 февраля 2019 года.

Статья принята к печати: 16 апреля 2019 года.

Сведения об авторе

Корчажкина Ольга Максимовна, канд. тех. наук, ст. научный сотрудник, Институт кибернетики и образовательной информатики, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; olgakomax@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0020-4914

1. Введение

Под методологической культурой личности понимается сложная (комплексная) деятельность, которая характеризуется «множественными технологиями, субъектами и/или предметами деятельности, когда одним из предметов одной комплексной деятельности являются элементы другой комплексной или элементарной деятельности» [1, с. 44–45]. За счет многоуровневой иерархии входящих в нее компонентов комплексная педагогическая деятельность обладает логической структурой, а за счет причинно-следственных отношений между ними — временной структурой [1, с. 45–46].

До недавнего времени термин «методологическая культура» применялся исключительно к личности педагога — учителя, наставника, тьютора — в контексте осуществления им профессиональной деятельности. Такое представление методологической культуры педагога позволяет назвать шесть ее

составляющих, соответствующих требованиям профессионального стандарта педагога [2, с. 87–120]:

- 1) социокультурное и научное мировоззрение (сформированное целостное представление об окружающем мире с точки зрения личности, специалиста и гражданина);
- 2) обладание устойчивой системой взглядов, основанной на объективных знаниях о реальной действительности и умении ее беспристрастной оценки (убеждения);
- 3) фундаментальное образование, включающее знания и компетенции не только по своему предмету и методике его преподавания, но и по ряду смежных дисциплин, а также по философии, педагогике, психологии, логике (часто при наличии двух-трех высших образований и ученым степени);
- 4) базовая форма профессиональной деятельности — комплексная предметно-методическая деятельность;

- 5) способность постоянного самосовершенствования в личностной и профессиональной сфере и готовность к нему;
- 6) способность к рефлексии и самоорганизации своей профессиональной деятельности.

Неотъемлемой частью методологической культуры педагога является овладение методологией профессиональной деятельности, т. е. способностью и умением ставить и решать педагогические задачи, осуществлять рефлексию и оценку этой деятельности. С подобных позиций можно опереться на толкование слова *методология*, сформулированное А. М. Новиковым применительно к учебной деятельности: *методология — это учение об организации продуктивной деятельности, направленной на получение объективно или субъективно нового результата* [3, с. 3–6]. Знание о собственно профессиональной деятельности, ее формах и средствах позволяет методологии вырабатывать средства и орудия этой деятельности [4, с. 60–61], а поскольку арсенал этих средств и орудий, накопившийся к настоящему времени, весьма обширен, то их выбор и компоновка для эффективного разрешения конкретных педагогических проблем путем организации деятельности в новых формах и направлениях представляют собой отдельную весьма непростую задачу.

К важным направлениям профессиональной деятельности учителя, которые возникли в связи с переходом ко ФГОС общего образования второго поколения, можно отнести решение вопросов формирования и развития **методологической культуры учащихся**, что вызвано условиями, в которых развитие информационного общества и информатизация образования выходят на новый виток. Эти реалии ведут к усложнению задач, решаемых учителем совместно с учащимися в ходе организации образовательного процесса, когда приоритетным видом учебно-познавательной деятельности становится информационная деятельность.

Сегодня информационная деятельность познающего субъекта выступает как комплексное воплощение его практического опыта, который призван обеспечить позитивный результат целого ряда смежных видов деятельности, объединенных областямиnano-, био-, инфо-, когнитивных и социогуманитарных технологий (НБИКС — NBICS), сливающихся в единую систему конвергентных технологий (см. подробнее в [5–9]).

К настоящему этапу развития и интеграции широкого спектра технологий привел целый ряд объективных обстоятельств, обусловленных *информационной революцией*, завоевавшей ключевые позиции на четвертом этапе промышленной революции. Прежде всего, это связано с появлением новых технических средств, способов накопления и передачи информации (роботизация, искусственный интеллект, параллельные вычисления, суперкомпьютеры, большие данные, нанотехнологии, когнитивные технологии), а также с возникновением приоритетного технологического типа социальной коммуникации членов общества, характеризуемого интеллектуальным взаимодействием, которое затрагивает все уровни человеческого бытия путем построения межличностных отношений в антропологической парадигме сохранения

национальной и общекультурной идентичности [10]. В рамках конвергентного этапа развития науки подобные изменения вызвали технологическую трансформацию инструментальных способов получения научного знания: переориентацию научной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную (создание объектов с заданным набором свойств, синергетическое усиление NBICS-технологий и их полное слияние в единую научно-технологическую область знания) [11, с. 117].

Кроме того, следует принять во внимание необходимость интеграции традиционных педагогических и новых информационных технологий, потребность в которой все больше испытывают члены педагогического сообщества, не находящие разумного объяснения низкой эффективности применения средств информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Подобная интеграция включает пять основных форм — сфер деятельности педагога и учащихся: психолого-педагогическую, технологическую, информационную (метапредметную), эпистемологическую (метакогнитивную) и культуросообразную (аксиологическую) [12, с. 8].

2. Формирование и развитие методологической культуры учащихся

Важнейшим компонентом интеграции традиционных педагогических и новых информационных технологий является информационная сфера, поскольку именно в этой области происходят основные содержательные трансформации способов и форм учебно-познавательной деятельности, проявляющихся через новые образовательные технологии, которые предлагают учащимся инструменты освоения знания о знаниях, путях их самостоятельного получения и решения сложных учебно-познавательных задач. Очевидно, что метапредметный характер информационной сферы интеграции способствует формированию и развитию культуры системного мышления учащихся через овладение стратегиями получения знания и управления знанием — когнитивными и метакогнитивными образовательными стратегиями*. А базовыми компонентами информационной деятельности, которая обозначена в современных

* «*Когнитивные образовательные стратегии* определяются как ментальные процессы, направленные на переработку информации в целях обучения и ориентированные на восприятие, усвоение, хранение и извлечение информации из памяти, превращение ее в знания путем достижения понимания, а также продуцирование новой информации и нового знания. Они способствуют достижению запланированных результатов учебно-познавательной деятельности». «*Метакогнитивные образовательные стратегии* — стратегии овладения знанием, которые используются для регуляции учебно-познавательной деятельности. Они управляют формированием и развитием регулятивных универсальных учебных действий, например: сопоставление новой информации с уже усвоенной; выбор оптимальных для решения данной учебно-познавательной задачи стратегий мышления; планирование, мониторинг и оценка процесса мышления и др.» [цит. по: 13, с. 264].

ФГОС С(П)ОО как информационно-познавательная деятельность [14], являются УУД, рассматриваемые в качестве минимальных деятельностных компонентов метапредметного содержания образования, запускающих механизмы формирования базовых компетенций и прежде всего информационной компетенции [15, с. 47, 50–51].

Информационно-познавательная деятельность является самым сложным на сегодняшний день видом человеческой деятельности, которая связана со сбором, хранением, обработкой, передачей, анализом и оценкой информации с применением средств ИКТ, что обеспечивает позитивный результат не только этого конкретного вида деятельности, но и ряда других, объединенных областью конвергентных технологий. В процессе информационно-познавательной деятельности происходит усвоение учащимися предметных и метапредметных знаний, а также формирование соответствующих компетенций. В иерархии комплексной учебно-познавательной деятельности информационно-познавательная деятельность учащихся играет ключевую роль не только в силу необходимости реализовать вышеперечисленные функции. В настоящее время этот вид когнитивной деятельности обладает набором метапредметных характеристик, воплощенных в различных формах инновационных образовательных технологий.

С точки зрения гносеологии (теории познания) информационно-познавательная деятельность дает возможность выстроить в представлении учащихся научную систему знаний и устройства мышления, т. е. сформировать совокупность взглядов, принципов, методов и способов организации мыслительной деятельности, основанных на целостном восприятии окружающего мира. В этом состоит ее исключительная важность как фактора, обусловившего существенные изменения, происходящие в способах организации мышления в период неуклонного развития информационного общества.

Основные составляющие методологической культуры зрелого специалиста (педагога), перечисленные в предыдущем разделе, выступают в структуре методологической культуры учащихся как компоненты, направленные на достижение планируемых личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов [14, 16]:

- 1) **мировоззрение:** сформированность мировоззрения, ориентированного на целостное представление о мире и соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, осознание своего места в поликультурном мире, нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 2) **убеждения:** российская гражданская идентичность, патриотизм, гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества;
- 3) **целеполагание учебно-познавательной деятельности:** освоение основной образовательной программы, на базовом уровне направленной на обеспечение общеобразовательной

и общекультурной подготовки и на углубленном уровне направленной на подготовку к последующему профессиональному образованию;

- 4) **собственно учебно-познавательная деятельность:** основная форма учебной деятельности — информационно-познавательная, включающая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, умение использовать средства ИКТ в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач;
- 5) **образование и самообразование:** готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию*;
- 6) **самоорганизация информационно-познавательной деятельности:** умение самостоятельно определять цели и составлять планы деятельности, контролировать и корректировать деятельность, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях, владеть навыками разрешения проблем, развивать способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач и применению различных методов познания.

Если сферой реализации *методологической культуры педагога* является его профессиональная деятельность по организации образовательного процесса и непосредственно сопряженные с ней области, то сфера применения *методологической культуры учащихся* напрямую связана с самоорганизацией учебно-познавательной деятельности и, в частности, деятельности информационно-познавательной как важнейшей ее части.

К задачам овладения методологией информационно-познавательной деятельности учащихся как неотъемлемой части формирования их методологической культуры относится, прежде всего, освоение теоретического (системного) знания путем совмещения знаниевого и деятельностного компонентов, а также овладение широким набором УУД — познавательных, коммуникативных и регулятивных, что декларируется в ФГОС ОО второго поколения [14, 16]. Основой системного знания, в свою очередь, является многоаспектность, многомерная совокупность концептуальных (обобщенных) понятий, сведенная в целостную систему, всесторонне представляющую реальность изучаемых понятий, их динамическую взаимосвязь с другими компонентами знания.

Успешной реализации информационно-познавательной деятельности учащихся способствует *метапредметный подход*, под которым в современной педагогической науке понимается организация образовательного процесса, отдающего приоритет раз-

* На необходимость ознакомления учащихся с методами научного познания с целью их подготовки к дальнейшему самообразованию, что равносильно усвоению методологического знания, указывала еще в семидесятых годах прошлого века выдающийся советский методолог образования Л. Я. Зорина [17, с. 41].

ванию способности школьника мыслить. В результате различных форм и видов мыслительной деятельности происходит усвоение учащимися предметных знаний, формирование и развитие метапредметных компетенций, воплощенных на практике в умение совершать широкий спектр познавательных, коммуникативных и регулятивных УУД в любой изучаемой предметной области. К таким познавательным действиям, работающим в рамках замкнутого цикла процесса познания и сочетающимся с полным дидактическим циклом обучения^{*}, которые кроме этого востребованы в различных сферах человеческой деятельности, относятся умения:

- анализировать информацию, систематизировать полученные знания, классифицировать факты, явления, события;
- выделять существенные признаки предметов и явлений;
- сравнивать, сопоставлять, производить обобщения на основе частных признаков;
- делать выводы по аналогии;
- выявлять причины событий;
- выводить следствия из совокупности фактов (примеров);
- определять статус понятия в общей системе знания и пр.

За счет соответствующей координации познавательных процессов происходит всестороннее развитие личности, достигаются планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты обучения и, как глобальный результат обучения, формируется методологическая культура учащихся.

На практике метапредметный подход может быть реализован путем опоры на принципиальную установку по усвоению системных знаний: овладение обобщенными предметными и метапредметными понятиями в ходе применения когнитивных и метакогнитивных обучающих стратегий, направленных на выполнение учебно-познавательных заданий разных типов в различных учебных ситуациях.

В качестве иллюстрации сделаем краткий обзор важнейших факторов, которые необходимо учитывать в рамках применения когнитивных и метакогнитивных образовательных стратегий, способствующих формированию у учащихся умений самоорганизации информационно-познавательной деятельности через усвоение обобщенных понятий путем решения сложных учебно-познавательных задач и концептуализации учебной ситуации.

Усвоение обобщенных предметных и метапредметных понятий необходимо для формирования теоретической основы знаний, приобретаемых учащимися. Согласно исследованиям Л. Я. Зориной [17, с. 18–19] система крупных теоретических категорий состоит из двух концептуальных областей:

- 1) научных понятий, полученных в результате научно-теоретического обобщения научной теории и объединенных в комплексы объектов, имеющих общие свойства или признаки, основных законов (положений, правил) и научных фактов (примеров);
- 2) более мелких знаний компонентов, имеющих выраженную практическую направленность, таких как *задача, знак, альтернатива, аргумент, контраргумент, процесс, развитие, проблема, смысл, ситуация, схема, идеализация, прецедент, координация, концепт* и др.

Поэтому в компоненты обязательных знаний должны быть обязательно включены как такие виды информационно-познавательной деятельности, которые направлены на общее понимание сущности системного знания и его соотнесенности с метазнанием (знанием о знании), так и действия по усвоению конкретных метапредметных универсалий, которые на более ранних ступенях обучения объединяют базовые метапредметные понятия (*знак, ситуация, схема, задача* в их элементарном толковании), а на старшей ступени обучения — более сложные абстрактные понятия (*прецедент, система, идеализация, координация, концепт* и пр.).

Кроме того, приобретение системного знания предполагает не просто усвоение отдельных, пусть даже сколь угодно сложных, понятий, но в большей степени овладение стратегиями установления функциональных связей между понятиями в конкретной предметной области или в междисциплинарном поле с помощью компонентов информационно-познавательной деятельности. Именно потому, что метапредметный подход предполагает неотделимость знаний компонентов от деятельностных, Л. Я. Зорина видела основную цель формирования системного знания старшеклассников через освоение УУД и достижение понимания, каким образом соотносятся элементы теоретических знаний между собой и как формируются их связи с практико-ориентированными знаний компонентами.

Основная проблема, стоящая перед учителем, заключается в построении рационального баланса между знаниевыми и деятельностными компонентами через *решение учебно-познавательных задач* разного уровня сложности и развитие путем этого вида деятельности широкого спектра УУД. Это означает, что учащимся для усвоения обобщенных понятий и взаимосвязей между ними бывает недостаточно экспенсивной работы с текстовым материалом, в котором на уровне объяснения изложены соответствующие теоретические основы, пусть даже сопровождаемые примерами и концептуальными вопросами. Учащиеся смогут на мыследеятельностном уровне усвоить обобщенные понятия из нового ряда предметных и метапредметных компонентов (т. е. не только понять их содержание, но и уметь применять эти понятия в учебной практике и реальной жизни) только в том случае, если на предметных и метапредметных уроках им будут предлагаться учебно-познавательные задания, цель которых — самостоятельно использовать

* За полный дидактический цикл обучения принимают структурную единицу образовательного процесса, основанную на совместной работе всех его звеньев и обладающую всеми его качественными характеристиками, что обеспечивается единством взаимосвязанных элементов, служащим для организации усвоения учащимися фрагмента учебного материала.

интерактивные инструменты извлечения этих понятий из источников информации, усваивать их и применять на практике, а также самим формулировать задачи, находить необходимые источники информации, осуществлять отбор информации и ее трансформацию в знания. При этом роль учителя состоит в том, чтобы осуществлять общий мониторинг и оказывать учащимся необходимую помощь в интеграции информации, извлеченной из различных источников, и в эффективном использовании интерактивных инструментов в ходе выполнения проблемных заданий.

Как показывает современная педагогическая практика, традиционное деление учебно-познавательных заданий на репродуктивные, выводные и поисковые не позволяет применять подобную классификацию к конкретной педагогической деятельности для выбора образовательных стратегий при их выполнении. В связи с этим эффективное использование когнитивных и метакогнитивных стратегий в рамках новых ФГОС поднимает проблему классификации учебно-познавательных заданий по уровню сложности. Для этого учителю необходимо иметь инструментарий, который бы позволял ему соотносить различные по степени сложности учебно-познавательные задания с когнитивными и метакогнитивными образовательными стратегиями, включающими конкретные УУД, а также учитывать целый комплекс компонентов:

- теоретические требования к дидактической системе выполнения учебно-познавательных заданий [18];
- классификацию учебно-познавательных заданий в соответствии с процессами познания [19];
- классификацию учебно-познавательных заданий по признаку-предписанию [20];
- соотношение учебных задач и учебных целей [21].

В основу подобной классификации положен принцип, согласно которому сложность задания определяется не форматом представления ответа и даже не стольким уровнем и объемом знаний (извлеченного и вновь полученного), необходимых для его выполнения, сколько набором, а также степенью сложности УУД, осуществляемых при этом учащимися. Благодаря данной классификации любая учебно-познавательная задача рассматривается как целостная система определенного уровня сложности, позволяющая с помощью набора УУД проводить декомпозицию на более простые элементы, которые, однако, не должны утрачивать связь ни с самой системой, ни между собой. Это дает возможность организовать процесс решения задачи как последовательность познавательных действий, опирающихся на естественные психологические механизмы познающего субъекта.

Выдающийся американский математик и методолог математики венгерского происхождения Дьердь Пойа (1887–1985) сформулировал восемь психологических механизмов, необходимых учащимся для решения сложных математических задач [22, с. 245–260]. Эти механизмы могут применяться и в процессе поиска решения нетривиальных или творческих задач из других предметных областей:

- 1) *мобилизация* — привлечение дополнительных сведений для решения задачи;
- 2) *организация* — адаптация (приспособление) дополнительных сведений к решаемой задаче;
- 3) *изоляция* — формирование «образа целого» через попарное рассмотрение то отдельных деталей задачи, то задачной ситуации в целом;
- 4) *комбинация* — представление общей задачной ситуации иными способами с помощью различных соединений ее элементов в новую мысленную картину;
- 5) *распознавание* — узнавание в неизвестной задаче известных объектов;
- 6) *вспоминание* — извлечение из долговременной памяти знаний и способов действия для решения задачи;
- 7) *пополнение* — привлечение дополнительных ресурсов (знаний, деталей, элементов, УУД и пр.) для разрешения противоречий, обнаруженных в ходе решения задачи;
- 8) *перегруппировка* — изменение конфигурации (внутренних связей) между элементами задачи с целью достижения наилучшего понимания задачи.

Эти механизмы, соотношение между которыми Д. Пойа представил в виде диаграммы «Как мы думаем» [22, с. 253], по сути своей являются УУД, развивающими мыслительные способности учащихся путем практического применения обобщенных предметных и метапредметных понятий как на этапе усвоения новых, так и в процессе расширения возможностей использования уже известных учащимся универсалий.

Выделенные Д. Пойа психологические механизмы могут применяться в той или иной конфигурации на всех этапах решения сложной задачи:

- при анализе условия задачи;
- при выделении проблемы из формулировки задания;
- при определении элементов задачи — заданных и искомых, а также связей между ними;
- при поиске противоречий между этими элементами и связями;
- при поиске путей разрешения противоречий (формулировке правдоподобных гипотез, выборе необходимых стратегий, верификации гипотез и выборе среди них наиболее рациональной);
- при окончательной формулировке решения и его завершающем анализе (проверке решения).

Одним из педагогических приемов по формированию умений учащихся выполнять сложные учебно-познавательные (проблемные) задания, направленные на усвоение обобщенных понятий, является **концептуализация учебной ситуации**^{*}. Концептуализация учебной ситуации разворачивается в двух

* Учебная ситуация — ведущая смысловая составляющая учебного процесса, искусственно смоделированная учителем на уроке или вне его с помощью материалов и инструментов учебно-познавательной деятельности и выступающая в виде одной или нескольких учебных заданий или проблем.

направлениях работы со специально организованным и подготовленным учебным материалом:

- 1) знаниевом — формирование системного знания учащихся за счет движения от первичных (простейших) теоретических концептов ко все более и более абстрактным конструктам;
- 2) деятельностном — собственно информационно-познавательная деятельность по решению проблемных задач с использованием когнитивных и метакогнитивных образовательных стратегий (примеры см. в [23, с. 78–81]).

Обращение к процедуре концептуализации учебной ситуации приведет к намеченному результату, если учащиеся сами осознают ее необходимость и будут мотивированы на ее осуществление. Это возможно в тех случаях, когда ими будет накоплен достаточный объем информации, который необходимо подвергнуть логическим трансформациям — анализу, синтезу, классификации, категоризации, систематизации и пр. для достижения нового уровня понимания и знаний, а также когда они овладеют соответствующими видами мыслительных операций.

Таким образом, на основе упражнений и заданий повышенного уровня сложности, поддерживающих основные звенья полного дидактического цикла обучения и использующих различные когнитивные и метакогнитивные стратегии усвоения знаний и управления усвоением знаний, можно формировать специальные условия (учебные ситуации), мотивирующие учащихся на целенаправленное усвоение обобщенных предметных и метапредметных понятий.

3. Самоорганизация информационно-познавательной деятельности учащихся

Умения самоорганизации информационно-познавательной деятельности относятся к разделу регулятивных УУД, участвующих в формировании метапредметных компетенций учащихся наравне с познавательными и коммуникативными УУД (см. Кодификатор УУД в [15, с. 429–441]). Поэтому их можно считать механизмами, которые способствуют формированию и развитию всех компонентов методологической культуры учащихся — мировоззрения, убеждений, способности и мотивации к образованию/самообразованию, а также к целеполаганию и собственно учебно-познавательной деятельности.

Для построения системы осознанной самоорганизации информационно-познавательной деятельности учащихся по усвоению обобщенных понятий необходимо учитывать, во-первых, этапы информационно-познавательной деятельности и, во-вторых, базовую систему осознанного регулирования продуктивной деятельности познающего субъекта.

Этапы информационно-познавательной деятельности человека предстают в виде известного замкнутого цикла:

- поиск информации;
- сбор информации;
- формализация информации;
- фильтрация информации;

- сортировка информации;
- архивация информации;
- преобразование информации в знания;
- защита информации как интеллектуальной собственности;
- апробирование полученных знаний;
- уточнение знаний на основе опыта, поиск новой информации.

Система осознанного регулирования деятельности, или саморегуляция деятельности, была предложена О. А. Конопкиным [24, с. 14–15]. Им было введено понятие «общая способность к саморегуляции» — *деятельностная категория, определяющая необходимые человеку качества для взаимодействия с окружающим предметным и социальным миром, т. е. качества, которые требуются для осуществления процесса познания и социализации, что «является психологическим критерием человека как субъекта».*

Исходя из этих положений, содержание системы осознанного саморегулирования применительно к информационно-познавательной деятельности учащихся по усвоению обобщенных понятий можно представить таблицей на с. 22.

Итак, если рассматривать одну из важнейших сторон самоорганизации информационно-познавательной деятельности, связанную с усвоением обобщенных понятий, как процесс осознанного саморегулирования деятельности, то можно признать, что этапы этого процесса играют ключевую роль в усвоении системного знания и, следовательно, в формировании методологической культуры учащихся.

4. Формирование методологической культуры учащихся в информационной среде электронного учебника

В разделе 3 было показано, что саморегуляция информационно-познавательной деятельности учащихся по усвоению обобщенных понятий, находясь в русле метапредметного подхода к организации учебно-познавательной деятельности в целом, работает на формирование методологической культуры учащихся. Современные технологические инструменты, позволяющие организовать информационно-познавательную деятельность учащихся, равно как и проектирование образовательного процесса в форме интеграции традиционных педагогических и новых информационных технологий, предоставляются новым поколением электронных учебников (ЭУ), которые обладают (или должны обладать!) следующими инновационными технологическими и дидактическими возможностями:

- 1) ЭУ представляют собой специально организованную информационно-образовательную среду с функцией обратной связи, обладающую набором необходимых интерактивных инструментов, которые позволяют осуществлять полноценную информационно-познавательную деятельность учащихся по усвоению предметных и метапредметных понятий; для этого

Таблица

Содержание системы осознанного саморегулирования информационно-познавательной деятельности учащихся по усвоению обобщенных понятий

№ п/п	Компоненты модели системы осознанного саморегулирования [24, с. 190–209]	Содержание компонентов
1	Цель деятельности	Осознание цели деятельности (например, усвоение обобщенных понятий в ходе решения учебной задачи): <ul style="list-style-type: none"> • скорость реакции; • точность решения; • оптимизация способа решения; • минимизация числа предъявления материала; • привлечение дополнительной информации
2	Субъективная модель условий деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор времени и периода осуществления деятельности; • учет динамики условий деятельности; • учет соотношения этапов деятельности; • учет нормальных и экстремальных условий деятельности (регулярный учебный процесс или экзамены); • умение прогнозировать последствия деятельности в зависимости от условий; • способность подчинить условия деятельности ее цели; • способность оптимизировать эмоциональное состояние; • способность саморегуляции функциональных состояний, вызванных процессами, проявляющимися в различных жизненных ситуациях
3	Самопрограммирование исполнительских действий	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор программы и способов действий; • выбор последовательности способов действий в деятельности; • различие имплицитных и эксплицитных компонентов деятельности [25, с. 40–41]; • формирование стратегии деятельности
4	Критерии успешности	<ul style="list-style-type: none"> • Соотнесение критериев личной успешности с объективными показателями деятельности; • «шкала прогресса» деятельности; • формирующее оценивание
5	Достигнутые результаты и их оценка	<ul style="list-style-type: none"> • Системность полученных знаний; • степень абстракции усвоенных понятий; • область применения полученного системного знания; • соотнесение достигнутых результатов с целью деятельности (оценка эффективности)
6	Решение о коррекции системы	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка степени рассогласования между достигнутым результатом и целью; • выявление характера обратной связи между целью и результатом; • управление обратной связью

предусмотрен соответствующий интерфейс и удобные в использовании интерактивные инструменты: конструктивные творческие среды, виртуальные лаборатории, средства моделирования явлений и процессов, средства создания интерактивных плакатов, ориентировочных и интеллектуальных карт, графиков, схем, таблиц, лент времени, онтологий, опорных конспектов, фреймов и пр.; с их помощью обеспечиваются многообразные формы кол-лективного учебного взаимодействия: очная и дистанционная, индивидуальная, парная или групповая работа, смешанное обучение;

2) аппарат организации усвоения ЭУ, построенный по принципу укрупненных дидактических единиц [26] и состоящий из информационно-справочного блока, блока тренировочных заданий и блока контрольно-измерительных материалов, поддерживает полный дидактический цикл обучения, который учитывает психологические особенности учащихся, их индивидуальный

познавательный стиль, обеспечивает многообразные формы интерактивного взаимодействия с учебным материалом, мотивирует мыслительную деятельность по решению учебно-познавательных задач с помощью когнитивных и метакогнитивных образовательных стратегий;

3) учебный материал представлен в ЭУ в разных форматах, объединенных общим познавательным контекстом, что позволяет учащимся делить его на фрагменты, посильные для усвоения, и выходить из затруднительных учебных ситуаций, связанных с поиском оптимальных решений;

4) использование в ЭУ визуальных и аудио-опор, ориентиров, подсказок, инструментов ассоциативных связей помогает учащимся фокусировать и расслаблять внимание как при чувственном и умственном восприятии учебной информации, так и при ее переработке, стимулируя концентрацию внимания на актуальных объектах, подлежащих усвоению.

В результате превращения информации в знания с помощью электронно-цифровых инструментов, встроенных в ЭУ или совместимых с его платформой, школьники учатся осмысленно относиться как к сложным предметным, так и к абстрактным метапредметным понятиям, когда при усвоении предметных знаний и овладении соответствующими компетенциями обобщенные понятия формируют системные знания, а через информационно-познавательную деятельность — методологическую культуру учащихся.

5. Выводы

Проведенное исследование о необходимости формирования методологической культуры учащихся средней школы позволяет сделать следующие выводы.

1. Методологическая культура предполагает формирование и развитие системного мышления учащихся через усвоение предметных и метапредметных понятий, овладение стратегиями получения знания и управления знанием в ходе информационно-познавательной деятельности.
2. В условиях конвергенции наук и технологий, расширения информационных образовательных практик, а также интеграции традиционных педагогических и новых ИКТ, информационно-познавательная деятельность учащихся обогащается новым содержанием и приобретает инновационные формы.
3. Понимание содержания, сферы и способов применения обобщенных предметных и метапредметных понятий, как часть информационно-познавательной деятельности, необходимо учащимся для систематизации знаний в изучаемых предметных областях; оно ориентировано как на актуальные учебные потребности, так и на длительную образовательную перспективу.
4. Наиболее эффективные способы усвоения предметных и метапредметных понятий реализуются в процессе решения сложных учебно-познавательных задач и концептуализации учебной ситуации с помощью когнитивных и метакогнитивных образовательных стратегий.
5. Классификация учебно-познавательных задач по уровню сложности позволяет организовать процесс решения задачи с опорой на естественные психологические механизмы деятельности познающего субъекта.
6. Целью установки учащихся на концептуализацию учебной ситуации является обучение самостоятельному оперированию когнитивными инструментами извлечения предметных и метапредметных понятий из источников информации, осознанию их содержания, применению в учебной практике и реальной жизни.
7. Умения самоорганизации и саморегуляции информационно-познавательной деятельности составляют важнейшую часть методологической культуры учащихся и являются практическим воплощением интеграции знаниевого и дея-

тельный компонентов в образовательном процессе.

8. Информационно-образовательная среда ЭУ обеспечивает полноценную информационно-познавательную деятельность учащихся за счет совокупности приемов, методов и механизмов, способствующих реализации полного дидактического цикла обучения, создает условия для новых форм учебной коммуникации, располагает разнообразным электронным контентом с возможностью сортировки и компоновки учебной информации и учебно-познавательных заданий в соответствии с планируемыми образовательными результатами.
9. В ходе описанных процессов у учащихся формируется методологическая культура работы с информацией, которая организует знания в стройную систему за счет рационального баланса между знаниевым и деятельностным компонентами.

Список использованных источников

1. Белов М. В., Новиков Д. А. Методология комплексной деятельности. М.: Ленанд, 2018. 320 с.
2. Ямбург Е. А. Что принесет учителю новый профессиональный стандарт педагога? М.: Просвещение, 2014. 175 с.
3. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. М.: Эвгес, 2005. 176 с.
4. Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность. М.: Эдиториал УРСС, 1997. 440 с.
5. Бахтиярова Е. З. О судьбоносном значении НБИКС-технологий в развитии человечества // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2012. № 4-1. С. 8–11. http://journals.tsu.ru/philosophy/&journal_page=archive&id=769&article_id=1827
6. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Миндзаева Э. В., Смирнова Е. А. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологий // Информатика и образование. 2016. № 6. С. 32–35.
7. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Миндзаева Э. В. Информационно-когнитивные технологии — современный образовательный тренд // Информатика и образование. 2017. № 7. С. 26–28.
8. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Лабутин В. Б., Филиппов В. И., Миндзаева Э. В. Конвергенция информатики и технологий как платформа современной интеллектуальной техносферы // Информатика и образование. 2018. № 5. С. 3–6.
9. Корчажкина О. М. Составляющие инженерного мышления и роль ИКТ в их формировании // Информатика и образование. 2018. № 6. С. 32–38.
10. Schwab K., Davis N., Nadella S. Shaping the Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2018. 287 p. <https://www.weforum.org/focus/shaping-the-fourth-industrial-revolution>
11. Корчажкина О. М. Усвоение знаниевого компонента *прецедент* как метапредметной универсалии (на примере изучения разделов курса «Социальная информатика») // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 5. С. 104–118.
12. Корчажкина О. М. Методологическая концепция интеграции традиционных педагогических и новых информационных технологий // Информатизация образования и науки. 2018. № 3. С. 3–15.
13. Oakley B. A Mind for numbers: How to excel at Math and Science. New York: TarcherPerigee, 2014. 336 p. <https://barbaraoakley.com/books/a-mind-for-numbers/>

14. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/
15. Корчажкина О. М. Содержание и практика применения метапредметного подхода к смешанному обучению. Ногинск: Аналитика Родис, 2017. 450 с.
16. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/
17. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. М.: Педагогика, 1978. 128 с.
18. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. М.: Педагогика, 1981. 186 с.
19. Кудаев М. Р., Богус М. Б., Кятова М. К. Система учебных и познавательных задач при изучении гуманитарного предмета // Вестник Адыгейского государственного университета. 2006. № 1. С. 167–169. http://vestnik.ady-gnet.ru/files/2006.1/76/kudaev2006_1.pdf
20. Petty G. Teaching Today: A practical guide. Oxford: Oxford University Press, 2014. 624 p. [https://global.oup.com/education/product/9781408523148/](https://global.oup.com/education/product/9781408523148)
21. Машибиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1988. 193 с.
22. Polya G., Sloan S. Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving. Vol. II. Mountain View: Ishi Press, 2009. 218 p.
23. Корчажкина О. М. Концептуализация учебной ситуации при метапредметном подходе к обучению // Педагогика. 2018. № 10. С. 75–82.
24. Конопкин О. А. Психологические механизмы регуляции деятельности. М.: Ленанд, 2011. 320 с.
25. Baars B. J., Gage N. M. Cognition, brain and consciousness. Introduction to cognitive neuroscience. New York: Academic Press, 2010. 672 p. <https://www.elsevier.com/books/cognition-brain-and-consciousness/baars/978-0-12-375070-9>
26. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. Ч. 1. М.: Просвещение, 1992. 175 с.

THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' METHODOLOGICAL CULTURE WHILE ORGANIZING INFORMATION AND COGNITIVE ACTIVITIES

O. M. Korchazhkina¹

¹ Federal Research Centre "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences
119333, Russia, Moscow, ul. Vavilova, 44, building 2

Abstract

The article discusses the current research results related to the contents and practice of developing secondary school students' methodological culture. At present, the Russian pedagogical community is aware that a need to form school students' methodological culture by developing systemic thinking through the assimilation of subject- and meta-concepts really exists. Moreover, objective conditions have been created to trigger the process. However, the review of scientific and teacher training resources, which are close to the problem under consideration, shows that the strategies for mastering and managing knowledge while performing students' information and cognitive activity as well as its self-regulation are largely not worked out and are covered in pedagogical literature in a very limited way. The study displayed is the author's attempt to compensate, at least partially, the existing gap in this sphere. In the context of forming students' methodological culture, the main role is allocated to assimilating generalized subject- and meta-concepts while performing information and cognitive activity that is necessary for students to systematize knowledge in the subject areas being studied and that is focused on current educational needs and long-term prospects. The most effective ways to master subject- and meta-concepts can be realized while both solving complex cognitive educational tasks and conceptualizing educational situations with the help of cognitive and metacognitive strategies. The info-educational environment the electronic textbook has is taken for an instrumental field to implement the approach described. The author hopes that the research results will interest teaching practitioners, methodologists and other representatives of the Russian pedagogical community who will also be able to share their experience in this sphere.

Keywords: methodological culture, electronic textbook, educational universal actions, integrated didactic units, generalized concepts, meta-disciplinary competences, meta-concept, information and cognitive activity, information educational environment.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-16-25

For citation:

Korchazhkina O. M. Razvitiye metodologicheskoy kul'tury uchashchikhsya pri organizatsii informatsionno-poznavatel'noy deyatel'nosti [The development of students' methodological culture while organizing information and cognitive activities]. *Informatica i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 6, p. 16–25. (In Russian.)

Received: February 28, 2019.

Accepted: April 16, 2019.

About the author

Olga M. Korchazhkina, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Research Fellow, Institute for Cybernetics and Informatics in Education, Federal Research Centre "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; olgakomax@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0020-4914

References

1. Belov M. V., Novikov D. A. Metodologiya kompleksnoj deyatel'nosti [Methodology of integrated activities]. Moscow, Lenand, 2018. 320 p. (In Russian.)
2. Yamburg E. A. Chto prinesyot uchitelyu novyj professional'nyj standart pedagoga? [What will the new teacher professional standard bring to the teacher?] Moscow, Prosveshenie, 2014. 175 p. (In Russian.)
3. Novikov A. M. Metodologiya uchebnoj deyatel'nosti [Methodology of training activities]. Moscow, Ehvges, 2005. 176 p. (In Russian.)
4. Yudin E. G. Metodologiya nauki. Sistemnost'. Deyatel'nost' [Methodology of science. Consistency. Activity]. Moscow, Ehditorial URSS, 1997. 440 p. (In Russian.)
5. Bahtiyarova E. Z. O sud'bonosnom znachenii NBIKS-tehnologij v razvitiu chelovechestva [On the fateful meaning NBICS technology in the development of humanity]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya — Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*, 2012, no. 4-1, p. 8–11. (In Russian.) Available at: http://journals.tsu.ru/philosophy/&journal_page=archive&id=769&article_id=1827
6. Beshenkov S. A., Shutikova M. I., Mindzaeva E. V., Smirnova E. A. Na puti k konvergentsii obshheobrazovatel'nykh kursov informatiki i tekhnologii [Towards comprehensive convergence of courses of informatics and technologies]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2016, no. 6, p. 32–35. (In Russian.)
7. Beshenkov S. A., Shutikova M. I., Mindzaeva E. V. Informatsionno-kognitivnye tekhnologii — sovremennoj obrazovatel'nyj trend [Information cognitive technologies — modern educational trend]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 7, p. 26–28. (In Russian.)
8. Beshenkov S. A., Shutikova M. I., Labutin V. B., Filippov V. I., Mindzaeva E. V. Konvergentsiya informatiki i tekhnologii kak platforma sovremennoj intellektual'noj tekhnosfery [Convergence of informatics and technology as the platform of the modern intellectual technosphere]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 5, p. 3–6. (In Russian.)
9. Korchazhkina O. M. Sostavlyayushchie inzhenernogo myshleniya i rol' IKT v ikh formirovaniii [Components of engineering thinking and the role of information technologies in their formation]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 6, p. 32–38. (In Russian.)
10. Schwab K., Davis N., Nadella S. Shaping the Fourth Industrial Revolution. Geneva, World Economic Forum, 2018. 287 p. Available at: <https://www.weforum.org/focus/shaping-the-fourth-industrial-revolution>
11. Korchazhkina O. M. Usvoenie znanievogo komponenta pretsedent kak metapredmetnoj universalii (na primeire izucheniya razdelov kursa "Sotsial'naya informatika") [How to understand a knowledge component *precedent* as a meta-concept (through the course in social informatics)]. *Distantionnoe i virtual'noe obuchenie — Distance and Virtual Learning*, 2017, no. 5, p. 104–118. (In Russian.)
12. Korchazhkina O. M. Metodologicheskaya kontseptsiya integratsii traditsionnykh pedagogicheskikh i novykh informatsionnykh tekhnologij [A methodological conception of how to integrate traditional pedagogical and information technologies]. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki — Informatization of Education and Science*, 2018, no. 3, p. 3–15. (In Russian.)
13. Oakley B. A. Mind for numbers: How to excel at Math and Science. New York, TarcherPerigee, 2014. 336 p. Available at: <https://barbaraoakley.com/books/a-mind-for-numbers/>
14. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 17 maya 2012 goda № 413 "Ob utverzhdennii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta srednego obshhego obrazovaniya" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of May 17, 2012 No. 413 "On approval of the Federal State Educational Standard of Secondary General Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/
15. Korchazhkina O. M. Soderzhanie i praktika primeneniya metapredmetnogo podkhoda k smeshannomu obucheniyu [The contents and practice of application of the interdisciplinary approach to blended learning]. Noginsk, Analitika Rodis, 2017. 450 p. (In Russian.)
16. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 17 dekabrya 2010 goda № 1897 "Ob utverzhdennii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshhego obrazovaniya" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 17, 2010 No. 1897 "On approval of the Federal State Educational Standard of Basic General Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/
17. Zorina L. Ya. Didakticheskie osnovy formirovaniya sistemnosti znanij starsheklassnikov [Didactic foundations of formation of high school students' system knowledge]. Moscow, Pedagogika, 1978. 128 p. (In Russian.)
18. Lerner I. Ya. Didakticheskie osnovy metodov obucheniya [Didactic basics of teaching methods]. Moscow, Pedagogika, 1981. 186 p. (In Russian.)
19. Kudaev M. R., Bogus M. B., Kyatova M. K. Sistema uchebnykh i poznavatel'nykh zadach pri izuchenii gumanitarnogo predmeta [The system of educational and cognitive tasks in the study of humanities]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta — The Bulletin of the Adyghe State University*, 2006, no. 1, p. 167–169. (In Russian.) Available at: http://vestnik.adygnet.ru/files/2006.1/76/kudaev2006_1.pdf
20. Petty G. Teaching today: A practical guide. Oxford, Oxford University Press, 2014. 624 p. Available at: <https://global.oup.com/education/product/9781408523148/>
21. Mashbits E. I. Psikhologo-pedagogicheskie problemy komp'yuterizatsii obucheniya [Psychological and pedagogical problems of computerization of education]. Moscow, Pedagogika, 1988. 193 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/52867/>
22. Polya G., Sloan S. Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving. Vol. II. Mountain View, Ishi Press, 2009. 218 p.
23. Korchazhkina O. M. Kontseptualizatsiya uchebnoj situatsii pri metapredmetnom podkhode k obucheniyu [Making the educational situation conceptual in the context of the interdisciplinary approach to education]. *Pedagogika — Pedagogy*, 2018, no. 10, p. 75–82. (In Russian.)
24. Konopkin O. A. Psikhologicheskie mekhanizmy reguljatsii deyatel'nosti [Psychological mechanisms of activity regulation]. Moscow, Lenand, 2011. 320 p. (In Russian.)
25. Baars B. J., Gage N. M. Cognition, brain and consciousness. Introduction to cognitive neuroscience. New York, Academic Press, 2010. 672 p. Available at: <https://www.elsevier.com/books/cognition-brain-and-consciousness/baars/978-0-12-375070-9>
26. Erdniev P. M., Erdniev B. P. Ukrupnenie didakticheskikh edinits kak tekhnologiya obucheniya. Ch. 1. [Enlargement of didactic units as a learning technology. Vol. 1]. Moscow, Prosvetshenie, 1992. 175 p. (In Russian.)