

УДК 378.02:372.8

DOI: 10.34670/AR.2022.71.16.060

Элементы технологии понимающего усвоения учебной дисциплины

Брейтигам Элеонора Константиновна

Доктор педагогических наук, профессор,
ведущий специалист по учебно-методической работе УНИЛ
«Подготовка учителя в системе непрерывного педагогического образования»,
Алтайский государственный педагогический университет,
656031, Российская Федерация, Барнаул, ул. Молодежная, 55;
e-mail: bekle@yandex.ru

Кисельников Игорь Васильевич

Кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры математики и методики обучения математике,
Алтайский государственный педагогический университет,
656031, Российская Федерация, Барнаул, ул. Молодежная, 55;
e-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Кулешова Ирина Геннадьевна

Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики и методики обучения математике,
Алтайский государственный педагогический университет,
656031, Российская Федерация, Барнаул, ул. Молодежная, 55;
e-mail: ira-asau@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена проблеме организации понимающего усвоения учебного материала, которая требует разработки новых образовательных технологий, служащих развитию способности обучающихся к самообразованию и пониманию необходимости непрерывного обучения в течение жизни. Понимающее усвоение учебного материала предполагает выполнение следующих условий: 1) целостность и системность содержания и его знакового представления; 2) постижение логико-семиотического, структурно-предметного и личностного аспектов смысла основных понятий и фактов; 3) направленность процесса обучения на приобретение личностного опыта. В статье раскрываются средства, необходимые для постижения различных аспектов смысла на примере изучения математики. Целью исследования является описание технологии понимающего усвоения. Авторы считают, что эта технология может состоять из трех блоков: 1) целеполагания; 2) содержательно-процессуального блока (структурирование учебного материала, выбор конкретных методик, форм, методов и средств обучения); 3) блока рефлексии с включением объективных методов контроля и коррекции

образовательных результатов. Для каждого блока выделены методические положения, на основе которых может быть разработана технология понимающего усвоения при обучении математике.

Для цитирования в научных исследованиях

Брейтигам Э.К., Кисельников И.В., Кулешова И.Г. Элементы технологии понимающего усвоения учебной дисциплины // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 3А. С. 225-238. DOI: 10.34670/AR.2022.71.16.060

Ключевые слова

Непрерывное образование, понимающее усвоение учебного материала, целеполагание, смысл, смысловое чтение, смысловая сфера личности, диалог, рефлексия, структурирование учебного материала, проблемное обучение.

Введение

В Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ указывается, что одним из принципов регулирования отношений в сфере образования являются «обеспечение права на образование в течение всей жизни в соответствии с потребностями личности, адаптивность системы образования к уровню подготовки, особенностям развития, способностям и интересам человека».

В принятой ЮНЕСКО стратегии образования концепция «непрерывное образование» («образование в течение жизни», LLL (lifelong learning или life-long learning)) занимает центральное место. Она предполагает доступность образовательных ресурсов для людей всех возрастов. Следует отметить, что в Советском Союзе и в России такая система действовала на протяжении всего существования государства (постоянные курсы повышения квалификации на заводах и в учреждениях, система дополнительного образования и др.), однако сам термин LLL (lifelong learning или life-long learning) впервые употребили в 1968 г. в материалах генеральной конференции ЮНЕСКО, после чего он и получил свое официальное значение.

В современное время образование – это основа устойчивого развития мира. В настоящее время идеология непрерывного образования концептуально определяет образовательную политику в мире. Вместе с тем продолжающаяся уже два года пандемия не могла не сказаться на качестве образования (снижение базовых достижений учащихся в грамотности, возникновение угрозы аналитическим способностям и развитию критического мышления учащихся) [Safe..., www].

Сложившаяся ситуация требует разработки новых образовательных технологий, служащих развитию способности обучающихся к самообразованию и пониманию необходимости непрерывного обучения в течение жизни. Одним из направлений решения названной проблемы, на наш взгляд, является организация понимающего усвоения учебного материала.

Цель исследования – описание технологии понимающего усвоения.

Основная часть

Технология понимающего усвоения может состоять из трех блоков:

– целеполагания, реализуемого через организацию смыслового чтения и диалог между обучающимися и преподавателем или между обучающимися;

- содержательно-процессуального блока (структурирование учебного материала, выбор конкретных методик, форм, методов и средств обучения); здесь ведущими (но не значит, что только ими) способами обучения будут различные вариации проблемного обучения, метод проектов;
- блока рефлексии с включением объективных методов контроля и коррекции образовательных результатов.

Проблема понимания является предметом изучения многих наук: философии, герменевтики, семиотики, семантики, психологии, педагогики и др. Были достигнуты значительные успехи в исследовании понимания как педагогической категории¹. Сошлемся на авторитет В.П. Зинченко, который подчеркивает, что образование должно ориентироваться на «язык смыслов», на пробуждение у учащихся мыслей о смысле, а не на усвоение чужих мыслей [Зинченко, 2002, 284], а также отмечает следующее: «Понимание есть средство усвоения знания, но для того, чтобы оно стало таковым, необходимо сделать его целью обучения. Знание, в свою очередь, не только цель обучения, но и материал, средство, с помощью которого развивается и расширяется понимание» [Там же, 275].

Наше достаточно продолжительное исследование² данной категории как дидактической позволило сформулировать *трактовку «понимающего» усвоения учебного материала*. Оно включает в себя выполнение следующих условий:

- целостность и системность содержания и его знакового представления;
- постижение различных аспектов (логико-семиотический, структурно-предметный и личностный) смысла основных понятий и фактов;
- направленность процесса обучения на приобретение личностного опыта (соотнесение нового с наличным опытом; осмысление деятельностной предыстории понятия и факта; личностное отношение к понятию (факту), включая эмоциональный опыт; опыт оперирования с ним).

Заметим, что под логико-семиотическим аспектом смысла понятия или факта мы понимаем содержание знакового выражения, структуру определения и др.; под структурно-предметным аспектом смысла нами понимается система связей элементов структуры, позволяющая

¹ См., например: Лященко Е.И., Сотникова О.А. Герменевтические аспекты проблемы понимания математического (учебного) текста в высшей школе // Казанская наука. Педагогические науки. 2011. № 8. С. 272-278; Коробов Е.Т. Понимание как дидактическая проблема // Московский психологический журнал. 2005. № 11. URL: <http://magazine.mospsy.ru/nomer11/s10.shtml>; Сенько Ю.В., Фроловская М.Н. Педагогика понимания. М.: Дрофа, 2007. 192 с.

² См.: Брейтигам Э.К. Деятельностно-смысловой подход в контексте развивающего обучения старшеклассников началам математического анализа. Барнаул: БГПУ, 2004; Брейтигам Э.К. Диалог как образовательная технология «понимающего усвоения» математики // Проблемы теории и практики обучения математике. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. С. 217-220; Брейтигам Э.К. Инструментарий обеспечения понимания учебного материала // Педагогический журнал. 2017. Т. 7. № 6А. С. 18-23; Брейтигам Э.К., Каракозов С.Д., Рыжова Н.И. Направления реализации целостности при обучении математике в школе и вузе // Проблемы современного образования. 2016. № 6. С. 118-124; Брейтигам Э.К., Кисельников И.В., Кулешова И.Г. Возможности развития творческого потенциала личности при обучении математике в условиях стандартизации и цифровизации образования // Педагогический журнал. 2020. Т. 10. № 3А. С. 148-159; Брейтигам Э.К., Кисельников И.В., Кулешова И.Г. Содержание фаз понимания учебного материала // Science for education today. 2019. Т. 9. № 5. С. 97-109; Брейтигам Э.К., Кулешова И.Г. Взаимосвязь знаково-символической деятельности и понимания при обучении математике // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2017. № 46. С. 7-17.

соотнести содержание каждого отдельного свойства с целостностью. Постигание смысла связано с выявлением основной идеи понятия (факта) и установлением существенных (содержательных) связей между ними; под личностным аспектом смысла подразумевается отражение субъективно устанавливаемых и личностно переживаемых связей между людьми, предметами и явлениями, окружающими обучающегося в пространстве и времени при усвоении учебного материала.

Поясним подробнее на примере изучения математики. Для постижения логико-семиотического аспекта смысла при усвоении математических понятий следует особое внимание уделить организации знаково-символической деятельности (операции кодирования, замещения, схематизации, моделирования). Средством выявления структурно-предметной составляющей смысла математического понятия или факта может служить диалог, позволяющий выделить содержательные связи данного понятия и его место в изучаемой теории. Одним из возможных результатов могут быть создание и использование интеллект-карт, причем существенным моментом следует считать самостоятельное составление таких карт; они служат эффективным инструментарием целостного восприятия учебного материала, установления всевозможных видов связей между понятиями и алгоритмами, запоминания большого объема структурированного учебного материала, разработки схемы их изображения и др. При этом важны научная предыстория изучаемого понятия, жизненный опыт учащихся, содержательные связи с ранее изученными понятиями. Особо хотелось бы подчеркнуть именно выявление содержательных связей. Например, для осмысления идеи движения при изучении математического анализа в школе и вузе требуется выполнение заданий, связанных либо с реальным механическим движением, либо с его компьютерным моделированием, либо с его мысленным воспроизведением с опорой на график. Наконец, проявление личностного аспекта должно сопровождаться некоторым «переживанием», преодолением преграды в усвоении нового понятия, рефлексией собственной деятельности и достижений в этой деятельности.

Одной из трудностей обеспечения понимания учебного материала является тот факт, что понимание как педагогическая категория не определено операционально, что затрудняет как разработку технологии понимающего усвоения учебного материала, так и диагностику уровня понимания учащимися и студентами изучаемого материала.

Вместе с тем изучение достижений дидактики в области обеспечения понимания обучающимися учебного материала дисциплины позволяет наметить основные этапы технологии понимающего усвоения. С нашей точки зрения, эта технология может состоять из трех блоков:

- целеполагания, реализуемого через организацию смыслового чтения и диалог между обучающимися и преподавателем или между обучающимися;
- содержательно-процессуального блока (структурирование учебного материала, выбор конкретных методик, форм, методов и средств обучения); здесь ведущими (но не значит, что только ими) способами обучения будут различные вариации проблемного обучения, метод проектов;
- блока рефлексии с включением объективных методов контроля и коррекции образовательных результатов.

Как уже отмечено ранее, для организации целеполагания первым шагом является смысловое чтение. Смысловое чтение – относительно новое и быстро развивающееся понятие в педагогической науке. Его «принятию» учеными-педагогами и педагогами-практиками, в частности, способствовало включение данного понятия в федеральные государственные

образовательные стандарты (ФГОС) школьного образования различных уровней (см. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897). Смысловое чтение рассматривается в них как универсальное учебное действие, как один из основных способов работы с информацией, как средство воспитания и развития учащегося. Более того, смысловое чтение рассматривается в настоящее время как фундамент всех образовательных результатов, обозначенных в ФГОС. По мнению ученых, именно смысловое чтение может стать основой развития ценностно-смысловых личностных качеств обучающегося, надежным обеспечением успешной познавательной деятельности на протяжении всей его жизни.

Смысловое чтение отличается от любого другого чтения (например, ознакомительного или просмотрового, поискового с целью отбора информации и др.) тем, что при смысловом виде чтения осуществляется процесс интерпретации, выделения главного, наделения смыслом.

В концепции универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А. Карабанова, С.В. Молчанов, Н.Г. Салмина) выделены действия смыслового чтения, связанные с: осмыслением цели и выбором вида чтения в зависимости от коммуникативной задачи; различением типов содержания сообщений (факты, мнения, суждения, оценки); определением основной и второстепенной информации; выделением основной идеи и темы, проблемы текста; рефлексивным восприятием культурного смысла информации [Асмолов и др., 2011].

Цель смыслового чтения – понимание содержания текста, осмысленное извлечение информации, рефлексия, т. е. перенос в сферу личного сознания. Понимание – очень личный, субъективный процесс. Понимание и интерпретация текста основаны на его анализе обучающимися. Ученик или студент, читая, мысленно выделяет структурные и логические единицы текста, существенные связи, которые есть между ними, а затем фиксирует это в схеме, в плане, в интеллект-карте и т. п. Таким образом, обучающий перекодирует информацию на другой, «свой» язык символов и знаков. Такая работа помогает всю полученную информацию привести в систему, получить целостное, полное восприятие текста.

Отметим, что в настоящее время в современной системе образования возрастает роль дистанционного обучения, что требует уделения особого внимания смысловому чтению в электронной среде.

Международные исследования показывают тесную связь между качеством чтения в электронной среде и качеством чтения текста, представленного на бумажном носителе: если учащиеся показывают высокий или низкий уровень грамотности, читая на бумажном носителе, то они показывают аналогичные результаты, читая в электронной среде. Тем не менее при экранном чтении зачастую возрастает роль просмотрового и поискового видов чтения, структура электронного текста может быть представлена в виде гипертекста, т. е. направление чтения не обязательно линейно, как в тексте печатном. Эти и ряд других особенностей экранного чтения затрудняют организацию смыслового чтения и требуют нового подхода к этому процессу.

Отметим, что если судить по публикациям в научных журналах и материалам сети Интернет, то технология развития смыслового чтения для начальной школы хорошо разработана и активно внедряется в образовательный процесс. Однако практика показывает необходимость работы по стратегии развития смыслового чтения на всех ступенях обучения как в общеобразовательной школе, так и в вузе. При этом очевидно, что между смысловым чтением в младших классах школы и смысловым чтением на других ступенях обучения есть значительная разница. Обучающиеся старших классов и студенты зачастую отказываются от

смыслового чтения, так как в результате ознакомительного чтения, встречая знакомые слова и обороты речи, они делают вывод о том, что правильно выделили основную мысль текста и нет необходимости углубляться в его содержание. В этом легко убедиться при диалоге с обучающимися при практически любом анализе текста задания, например по математике: они не могут выделить условие задачи, заключение, представить условие задачи другими словами и т. д. Все это требует непрерывной работы преподавателя совместно с обучающимися по развитию смыслового чтения, научению учащихся постановке вопросов к тексту, переформулировке текста задания, разработке интеллект-карт изучаемого теоретического материала, организации диалога между обучающимися, между преподавателем и обучающимися по изучаемому материалу.

Практика показывает, что зачастую преподаватель и обучающиеся говорят «на разных языках». Доказательством этого факта служит часто встречающееся явление, когда преподаватель задает вопрос, а обучающийся отвечает не на заданный вопрос, а на тот, который он «услышал», произвольно переформулировав его для себя. Поэтому зачастую следует просить обучающегося повторить вопрос, а потом уже на него отвечать. К сожалению, тенденция ответа обучающимися не на заданный вопрос, а на его собственную интерпретацию в современном образовательном процессе усиливается, что никак не способствует результативности смыслового чтения и первичному пониманию содержания. Приведенный факт, а также отмечающееся психологами у современных школьников и студентов сокращение времени сохранения целенаправленного внимания на факты и явления, снижение уровня речевого общения (разговор короткими, оборванными фразами, неправильное построение предложений и др.) требуют повышенного внимания со стороны преподавателя к организации диалога, направленного как на совершенствование смыслового чтения, так и на усвоение учебного материала дисциплины.

Отметим, что еще М. Хайдеггер доказал, что освоение человеком действительности происходит в форме диалога [Хайдеггер, 1993]. Диалог является универсальным способом существования культуры и человека в культуре.

Диалог как педагогический метод позволяет взаимодействовать с уникальным внутренним миром личности, учитывать все индивидуальное в образовательном процессе. Диалог возможен только между понимающими друг друга субъектами, он является неременным условием постижения (или порождения) смысла.

Анализ философской и психолого-педагогической литературы позволил нам выделить функции диалога, направленного на понимание, в обучении. К ним мы отнесли:

- получение новой информации;
- взаимодействие смысловых позиций участников, порождение новых смыслов;
- постижение ведущих идей, методов и алгоритмов учебного материала;
- механизм работы сознания; инструментарий интеллектуального развития и личностного роста;
- формирование рефлексивных механизмов мышления.

Перечисление функций диалога показывает, что применение различных видов диалога («диалог с текстом», диалог-актуализация, диалог по переработке учебного материала в систему проблемных вопросов и задач, диалог-обобщение) является неременным условием реализации технологии понимающего усвоения учебной дисциплины на всех ее этапах [Брейтигам, 2013, 218].

Как показывает наш опыт, осуществление этапа целеполагания через реализацию

смыслового чтения и различных видов диалога по учебному материалу позволит большинству обучающихся достичь уровней предпонимания и генетического понимания [Брейтигам, Кисельников, Кулешова, 2019, 101]. Предпонимание характеризуется как актуальный когнитивный опыт, который включает в себя следующее: сеть житейских и научных понятий и их значений, известных обучающемуся, знание которых необходимо для понимания новой информации; виды связей между понятиями, доступные обучающемуся, с помощью которых он объединяет понятия в семантические сети; интеллектуальные операции, которые применяет обучающийся в ходе познавательной деятельности; способы деятельности, интеллектуальные и практические умения, которыми владеет обучающийся, необходимые для усвоения новой информации.

На уровне генетического понимания происходит формирование новых когнитивных схем, устанавливаются связи между уже известными понятиями и новыми элементами знаний (понятия и их признаки, отдельные операции, действия), появляется понимание закономерностей возникновения и развития нового знания. Раскрывается сущность компьютерной наглядности как активной формы деятельности студента в процессе обучения математике с учетом психофизиологических возможностей человека. Показывается, что осознанное усвоение математических методов и понимание формул невозможны при опоре только на логический компонент мышления. Анализируется понимающее усвоение математического материала при наглядно-модельном обучении на основе принципа моделирования, рассматриваемого в качестве высшей степени принципа наглядности. Выделяются три уровня когнитивной визуализации на экране монитора, используемой для сжатия и преобразования учебной информации: визуализация данных, визуализация информации, визуализация знаний. Приводятся результаты экспериментального исследования эффективности компьютерной наглядности [Денисовец, Казачонок, 2021].

Перейдем к описанию *содержательно-процессуального блока*. Организацию усвоения обучающимися нового материала следует начинать с работы по его структурированию. Практика показывает, что при изучении дисциплин естественно-математического цикла как в старших классах школы, так и в вузах целесообразно структурировать материал в достаточно большие блоки, центром которых является ведущее понятие темы или раздела и где представлены его свойства и правила работы с этим понятием. Изучение учебного материала сопровождается смысловым чтением текста, его схематизацией, или построением блок-конспектов (В.Ф. Шаталов) или интеллект-карт. Обсуждаются совместно с обучающимися наиболее удачные варианты, выбирается один-два для последующего запоминания и воспроизведения. Такая работа помогает выявить существенные связи между понятиями и их свойствами, позволяет сохранять в памяти не отдельные бессвязные фрагменты изученного, а целостное представление об учебном материале. Подготовка к такой работе должна начинаться в 7-8 классах со смыслового чтения не отдельного пункта учебника, а порой целого параграфа, с выделением ведущего понятия, его определения, связей понятия с изученными ранее, новыми свойствами понятия (утверждения, правила), определения главного и вспомогательного материала и построения его схемы, интеллект-карты или иногда составления своего рода шпаргалки. В старшем возрасте школьники, а в дальнейшем студенты уже самостоятельно мотивированы и готовы к такой деятельности.

При изучении гуманитарных дисциплин (истории, литературы и др.) блоки чаще всего организуются по историческим периодам или направлениям.

Организация такой деятельности на начальном этапе усвоения любого нового материала

способствует выделению главного в нем, установлению существенных связей и зависимостей внутри текста, их визуализации для последующего запоминания. Вся эта деятельность направлена на создание базы, основы для понимания учебного материала.

Как уже отмечалось, ведущими методами обучения для обеспечения обучающимися достижения понимания учебного материала являются проблемное обучение (включая метод PBL – problem-based learning), метод проектов и др. В частности, метод PBL (problem-based learning) рассматривается как успешный инновационный метод обучения, который направлен на самостоятельную работу обучающегося. В данном методе акцент обучения смещается с преподавателя на обучающегося, так как теперь именно последний занимает более активную роль, пытаясь решить поставленную практическую задачу. Данная методика направлена на то, чтобы обучающийся смог шире и глубже осмысливать все сказанное преподавателем во время занятий и написанное в учебниках. К характеристикам метода PBL относятся личностная ориентированность, организованность процесса обучения вокруг проблемы и направленность на работу в небольших группах, где преподаватель выступает в качестве посредника.

В любых вариациях методов проблемного обучения основным звеном проблемного обучения является проблемная ситуация, которая обычно имеет следующую структуру: осознание противоречия; выдвижение и формулировка учебной проблемы (как учителем, так и обучающимися); формирование гипотезы; обоснование и проверка предложенных гипотез либо теоретическим (доказываются), либо практическим способом; вывод о решении (возможно, поиск другого способа решения).

Практически всегда деятельность по разрешению проблемных ситуаций требует от обучающихся проведения сравнения, анализа, обобщения и затрагивает смысловую сферу личности, в том числе и для осознания необходимости нового знания. Отметим, что Д.А. Леонтьев рассматривает смысловую сферу как «особым образом организованную совокупность смысловых образований (структур) и связей между ними, обеспечивающую смысловую регуляцию целостной жизнедеятельности субъекта во всех ее аспектах» [Леонтьев, 2003, 154].

В разрешении проблемной ситуации практически в любой предметной области решающую роль играет раскрытие смысла и значения семиотической системы представления информации. Сошлемся здесь на Л.С. Выготского, который подчеркивал опосредующую роль знаково-символических структур между предметами и действиями с ними. Он отмечал, что, входя в психическую материю сознания, символизация играет при этом роль осмысления [Выготский, 2002].

Как известно, мыслительный процесс человека проявляется через различные знаковые системы: языковые, символические, графические.

Владение знаково-символическими действиями (замещение, кодирование, схематизация, моделирование) позволяет обучаемым глубже осмыслить сущность ситуации и сформулировать проблему в различных формах представления. Соответственно, гипотезы по решению проблемы, выдвигаемые в различных формах представления (вербальной, символической, графической: инфографика (опорный конспект, интеллект-карта, схемы, таблицы и др.), мультимедийные средства и т. д.), дадут обучающимся возможность увидеть различные пути разрешения проблемной ситуации.

Заключительным элементом любой проблемной ситуации должны быть подведение итогов и рефлексия, которая в этом случае должна рассматриваться как средство самоанализа и самоконтроля за совершаемыми логическими операциями, приобретаемым личностным

опытом. Хотелось бы обратить внимание на сущностный характер последнего звена. Это не просто ответ на ставший уже традиционным вопрос «Достигли ли мы поставленной цели?», а выделение отличия нового знания или нового способа действия от изученного ранее, ведущей идеи, высказывание гипотез об общности (универсальности) и сфере применимости нового знания (способа действия).

Мы считаем целесообразным вести речь о применении проблемного обучения в любой предметной области только в том случае, когда обучающиеся достаточно четко видят противоречие в рассматриваемой на уроке учебно-познавательной ситуации, когда они осознают и формулируют проблему и возможные гипотезы по разрешению проблемы и при подведении итогов выделяют отличие нового знания (способа действия) от известного ранее.

Это не значит, что весь материал должен излагаться в проблемном ключе. Есть целый ряд тем и разделов, например в курсе математики, которые требуют выработки навыка по применению знаний и способа действия (формулы сокращенного умножения, вычисление корней квадратного уравнения, техника дифференцирования и др.), и при усвоении такого материала следует использовать другие технологии.

Важнейшим условием понимающего усвоения учебного материала является реализация принципа наглядности [Леонтьев, 1983, т. 1, 31]. А.Н. Леонтьев считал наглядность условием понимания в обучении, поэтому при выборе средств наглядности важно исходить из психологической роли, которую они должны играть в усвоении через понимание. В соответствии с этим ученый выделил две основные функции наглядности: расширение чувственного опыта, раскрытие сущности изучаемых процессов и явлений [Там же, 356]. Обе эти функции реализуются в процессе понимающего усвоения учебного материала.

Наглядность, в частности, важна при организации проблемного обучения. При разработке проблемной ситуации преподавателю очень важно продумать процесс формирования знаково-символической деятельности обучаемых с целью раскрытия всех планов (семантического, синтаксического и прагматического) владения символикой, интеграции различных форм представления информации и формирования соответствующих познавательных универсальных учебных действий [Брейтигам, Кулешова, 2017, 11]. Исследования последних лет показывают значительный прогресс в развитии компьютерной наглядности [Денисовец, Казачонок, 2021]. В частности, исследование К.Н. Лунгу и А.К. Лунгу показывает, что даже осознанное усвоение математических методов и понимание формул невозможны при опоре только на логический компонент мышления. Исследователи выделяют три уровня когнитивной визуализации на экране монитора, используемой для сжатия и преобразования учебной информации (визуализацию данных, визуализацию информации, визуализацию знаний), и приводят результаты экспериментального исследования эффективности компьютерной наглядности [Лунгу, Лунгу, 2012].

Известно, что операциями (иногда их называют видами) знаково-символической деятельности являются кодирование, замещение, схематизация и моделирование [Салмина, 1988]. Остановимся подробнее на действии схематизации как имеющем важнейшее значение для обеспечения понимания учебного материала обучающимися. Роль схематизации в понимании обусловлена тем, что она включает в себя деление материала на части, отбор значимых частей в соответствии с целью схематизации, соединение выделенных частей в какую-то конструкцию (схему), ее анализ с целью возможности замещения полученной конструкцией исходного материала, корректировку схемы для ее последующего применения. Таким образом, речь идет об умении: выделить главное в учебном материале в зависимости от

цели его изучения; структурировать материал, установив его внутренние взаимосвязи; «визуализировать» материал, определив его сущностные составляющие. В действии схематизации используются такие мыслительные операции, как анализ, сравнение и обобщение на новом учебном материале, с помощью которых обучающийся и разбивает материал на значимые части, структурирует его, отделяет уже известное от нового. Для формирования этих действий очень полезным является составление обучающимися интеллект-карт (ментальных карт) изученной темы, раздела, которые служат надежным инструментом формирования целостного представления изученного материала. С помощью интеллект-карт структурируется, обобщается и систематизируется материал, визуализируются имеющиеся связи между основными элементами учебного содержания. Наконец, действие схематизации тесно связано с действием моделирования, являющегося ключевым для успешного применения математики в реальной жизни.

Наши исследования показали, что инструментарием обеспечения понимания обучающимися учебного материала служат процедуры, которые целесообразно разбить на следующие группы: семиотические, схематизации, истолкования (*объяснение, верификацию, интерпретацию и экстраполяцию*) и рефлексии [Брейтигам, Кулешова, 2017].

Перейдем к описанию блока рефлексии с включением объективных методов контроля и коррекции образовательных результатов.

Отметим двоякую роль рефлексии в понимающем усвоении учебного материала. С одной стороны, это заключительный блок технологии понимающего усвоения учебного материала. С другой стороны, она служит одной из операций содержательно-процессуального блока технологии понимающего усвоения, направленной на включение полученного содержания и деятельностного опыта в личностный опыт обучающегося.

Рефлексия рассматривается как форма мыслительной деятельности, направленной на осмысление своей деятельности, опыта, культуры, эмоций, становление духовно-нравственных ориентиров личности в современном социуме [Брейтигам, Каракозов, Рыжова, 2016]. В педагогике под рефлексией чаще всего подразумевается исследование содержания изученного материала, эмоционального состояния, уже осуществленной деятельности с целью фиксации полученных результатов и повышения эффективности деятельности в дальнейшем, т. е. речь идет о достаточно тесном переплетении интеллектуальной и личностной рефлексии. В процессе осуществления рефлексии обучающийся имеет возможность сравнить поставленные цели и полученный результат, на основе этого выдвинуть новые цели, скорректировать свою деятельность. Рефлексия дает обучающемуся способность к самоанализу, осмыслению и переосмыслению своей деятельности, оценке собственных интеллектуальных операций, определяет развитие его самосознания. Рефлексия делает возможным совершенствование деятельности как во внутреннем плане, так и во внешнем. Кроме того, личностная рефлексия связана с порождением новых смыслов, причем речь идет как о порождении смыслов внутреннего мира человека, так и о порождении смыслов познавательной деятельности, усвоенных фактов, понятий, теорем и др.

В современных условиях информатизации образования использование ИКТ в процессе обучения позволяет обогатить педагогическую деятельность значимыми возможностями, к которым относятся повышение индивидуализации и дифференциации обучения, изменение структуры и содержания деятельности учащегося и учителя и характера их взаимодействия в процессе обучения, организация новых форм взаимодействия в процессе обучения и изменения содержания и характера деятельности учителя и ученика, совершенствование методов и

технологий отбора и формирования содержания образования. При этом возникают и негативные моменты использования средств ИКТ:

- предлагаемое общение в виде «диалога с компьютером» уменьшает живое общение учителя и учащегося, учащихся между собой, что порой на долгое время исключает формирование речи учащегося: «Обучаемый не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли» [Бабина, 2015, ч. 1, 262];
- оказывается затрудненным переход от представления учебного содержания на экране компьютера к системе практических действий;
- одновременное использование различных форм представления информации затрудняет оперирование ими, приводит к отвлечению внимания, что может повлечь пропуск значимой для понимания информации. Отвлечению внимания способствуют также кратно увеличивающиеся объемы предоставляемой средствами ИКТ информации;
- возможно заимствование информации, выражающееся в интернет-списывании с различных источников (рефераты, решения задач, проекты и др.).

Эффективным применение ИКТ представляется в реализации и системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся в контексте понимающего усвоения. Для этих целей наиболее приемлемыми являются тестовые задания на подстановку, в которых необходимо дополнить контролируемую пропущенную составляющую, конструктивные задания, которые требуют самостоятельного воспроизвести действия, и эвристические задания, в которых требуются самостоятельная предварительная трансформация усвоенных правил типового действия и применение их для решения в данной, ранее незнакомой ситуации. Применение компьютерного тестирования позволяет освободить учителя от выполнения трудоемкой и рутинной работы по подготовке и проведению персональных педагогических измерений для каждого школьника, предоставляет возможности одновременного проведения измерений для нескольких школьников и организации дистанционного педагогического измерения с использованием ИКТ.

Заключение

Комплексная реализация описанной технологии способствует включению нового знания в личностный опыт обучающихся на основе формирования осознанности и осмысленности знаний. Обратим внимание на имманентность описанного инструментария достижению метапредметных результатов обучения, что важно в плане реализации федерального образовательного стандарта.

Библиография

1. Асмолов А.Г. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
2. Бабина Н.Ф. Технология: методика обучения и воспитания: в 2 ч. М.: Директ-Медиа, 2015. Ч. 1. 300 с.
3. Брейтигам Э.К. Диалог как образовательная технология «пнимающего усвоения» математики // Проблемы теории и практики обучения математике. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. С. 217-220.
4. Брейтигам Э.К., Каракозов С.Д., Рыжова Н.И. Направления реализации целостности при обучении математике в школе и вузе // Проблемы современного образования. 2016. № 6. С. 118-124.
5. Брейтигам Э.К., Кисельников И.В., Кулешова И.Г. Содержание фаз понимания учебного материала // Science for education today. 2019. Т. 9. № 5. С. 97-109.
6. Брейтигам Э.К., Кулешова И.Г. Взаимосвязь знаково-символической деятельности и понимания при обучении

- математике // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2017. № 46. С. 7-17.
7. Выготский Л.С. Психология. М.: Апрель-Пресс, 2002. 1007 с.
 8. Денисовец Д.А., Казачонок В.В. Компьютерная наглядность при обучении математике // Университетский педагогический журнал. 2021. № 2. С. 30-39.
 9. Зинченко В.П. Психологические основы педагогики (психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова). М.: Гардарики, 2002. 431 с.
 10. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. М.: Педагогика, 1983. Т. 1. 392 с.
 11. Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности. М.: Смысл, 2003. 487 с.
 12. Лунгу К.Н., Лунгу А.К. Наглядность в обучении математике студентов технических вузов // Образовательные технологии. 2012. № 1. С. 107-113.
 13. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 21.12.2012: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 26.12.2012. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
 14. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/
 15. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. М., 1988. 287 с.
 16. Хайдеггер М. Время и бытие: статьи и выступления. М.: Республика, 1993. 447 с.
 17. Safe and continued learning should be an integral part of the global response to the COVID-19 pandemic. URL: <https://reliefweb.int/report/world/safe-and-continued-learning-should-be-integral-part-global-response-covid-19-pandemic>

The elements of the technology of understanding mastering of an academic discipline

Eleonora K. Breitigam

Doctor of Pedagogy, Professor,
Leading Specialist in Educational and Methodological Work at the educational and research
laboratory “Teacher training in the system of pedagogical lifelong education”,
Altai State Pedagogical University,
656031, 55 Molodezhnaya str., Barnaul, Russian Federation;
e-mail: bekle@yandex.ru

Igor' V. Kisel'nikov

PhD in Pedagogy, Docent,
Associate Professor at the Department of mathematics and methods of teaching mathematics,
Altai State Pedagogical University,
656031, 55 Molodezhnaya str., Barnaul, Russian Federation;
e-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Irina G. Kuleshova

PhD in Pedagogy,
Associate Professor at the Department of mathematics and methods of teaching mathematics,
Altai State Pedagogical University,
656031, 55 Molodezhnaya str., Barnaul, Russian Federation;
e-mail: ira-asau@yandex.ru

Abstract

The article deals with the problem of organizing understanding mastering of educational material, which requires the development of new educational technologies that serve to develop the ability of students to self-educate and understand the need for lifelong learning. Understanding mastering of educational material includes the fulfillment of the following conditions: 1) the integrity and consistency of the content and its symbolic representation; 2) the comprehension of logical-semiotic, structural-objective and personal aspects of the meaning of basic concepts and facts; 3) the orientation of the learning process towards gaining personal experience. The article makes an attempt to identify the means that are necessary to comprehend various aspects of the meaning in the process of studying mathematics. The study aims to describe the technology of understanding mastering. The authors of the article point out that this technology can consist of three blocks: 1) goal-setting; 2) the content-procedural block (the structuring of educational material, the choice of specific techniques, forms, methods and means of teaching); 3) the block of reflection with the inclusion of objective methods of monitoring and correcting educational results. The article describes methodological provisions for each block, on the basis of which the technology of understanding mastering in teaching mathematics can be developed.

For citation

Breitigam E.K., Kisel'nikov I.V., Kuleshova I.G. (2022) Elementy tekhnologii ponimayushchego usvoeniya uchebnoi distsipliny [The elements of the technology of understanding mastering of an academic discipline]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 12 (3A), pp. 225-238. DOI: 10.34670/AR.2022.71.16.060

Keywords

Lifelong education, understanding mastering of educational material, goal-setting, meaning, reading for meaning, meaningful sphere of personality, dialogue, reflection, structuring of educational material, problem-based learning.

References

1. Asmolov A.G. et al. (2011) *Formirovanie universal'nykh uchebnykh deistvii v osnovnoi shkole: ot deistviya k mysli. Sistema zadaniy* [The formation of universal educational actions in middle school: from action to thought. The system of tasks]. Moscow: Prosveshchenie Publ.
2. Babina N.F. (2015) *Tekhnologiya: metodika obucheniya i vospitaniya: v 2 ch.* [Technology: methods of teaching and upbringing: in 2 parts], Part 1. Moscow: Direkt-Media Publ.
3. Breitigam E.K. (2013) Dialog kak obrazovatel'naya tekhnologiya "ponimayushchego usvoeniya" matematiki [Dialogue as an educational technology of "understanding mastering" of mathematics]. In: *Problemy teorii i praktiki obucheniya matematike* [The problems of the theory and practice of teaching mathematics]. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia, pp. 217-220.
4. Breitigam E.K., Karakozov S.D., Ryzhova N.I. (2016) Napravleniya realizatsii tselostnosti pri obuchenii matematike v shkole i vuze [The directions in the implementation of integrity in the process of teaching mathematics at school and university]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya* [Problems of modern education], 6, pp. 118-124.
5. Breitigam E.K., Kisel'nikov I.V., Kuleshova I.G. (2019) Soderzhanie faz ponimaniya uchebnogo materiala [The content of the phases of understanding educational material]. *Science for education today*, 9 (5), pp. 97-109.
6. Breitigam E.K., Kuleshova I.G. (2017) Vzaimosvyaz' znakovogo-simvolicheskoi deyatelnosti i ponimaniya pri obuchenii matematike [The interrelation between sign-symbolic activities and understanding in teaching mathematics]. *Didaktika matematiki: problemy i issledovaniya* [The didactics of mathematics: problems and research], 46, pp. 7-17.
7. Denisovets D.A., Kazachonok V.V. (2021) Komp'yuternaya naglyadnost' pri obuchenii matematike [The use of visual computer methods in teaching mathematics]. *Universitetskii pedagogicheskii zhurnal* [University pedagogical journal], 2, pp. 30-39.
8. Heidegger M. (1993) *Vremya i bytie: stat'i i vystupleniya* [Time and being: articles and speeches]. Moscow: Respublika

Publ.

9. Leont'ev A.N. (1983) *Izbrannye psikhologicheskie proizvedeniya* [Selected psychological works], Vol. 1. Moscow: Pedagogika Publ.
10. Leont'ev D.A. (2003) *Psikhologiya smysla: priroda, stroenie i dinamika smyslovoi real'nosti* [The psychology of meaning: the nature, structure and dynamics of meaningful reality]. Moscow: Smysl Publ.
11. Lungu K.N., Lungu A.K. (2012) Naglyadnost' v obuchenii matematike studentov tekhnicheskikh vuzov [The use of visual methods in teaching mathematics to students of technical universities]. *Obrazovatel'nye tekhnologii* [Educational technology], 1, pp. 107-113.
12. *Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federatsii: feder. zakon Ros. Federatsii ot 29.12.2012 № 273-FZ: prinyat Gos. Dumoi Feder. Sobr. Ros. Federatsii 21.12.2012: odobr. Sovetom Federatsii Feder. Sobr. Ros. Federatsii 26.12.2012* [On education in the Russian Federation: Federal Law of the Russian Federation No. 273-FZ of December 29, 2012]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ [Accessed 23/05/22].
13. *Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshchego obrazovaniya: prikaz Minobrnauki Rossii ot 17.12.2010 № 1897* [On approving the Federal State Educational Standard of Basic General Education: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 1897 of December 17, 2010]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/ [Accessed 23/05/22].
14. *Safe and continued learning should be an integral part of the global response to the COVID-19 pandemic*. Available at: <https://reliefweb.int/report/world/safe-and-continued-learning-should-be-integral-part-global-response-covid-19-pandemic> [Accessed 23/05/22].
15. Salmina N.G. (1988) *Znak i simvol v obuchenii* [Signs and symbols in training]. Moscow.
16. Vygotskii L.S. (2002) *Psikhologiya* [Psychology]. Moscow: Aprel'-Press Publ.
17. Zinchenko V.P. (2002) *Psikhologicheskie osnovy pedagogiki (psikhologo-pedagogicheskie osnovy postroeniya sistemy razvivayushchego obucheniya D.B. El'konina – V.V. Davydova)* [Psychological foundations of pedagogy (psychological and pedagogical foundations of the Elkonin – Davydov system of developmental education)]. Moscow: Gardariki Publ.