Лекция **Инновационные образовательные технологии**

При обсуждении проблем внедрения информационных технологий в образование (информатизации образования) часто используют термин «информационные технологии», который прежде всего применяется по отношению к цифровым технологиям. Начиная с 90-х годов XX в., в литературе широко применяется термин «информационные и коммуникационные технологии» (ИКТ). Он отражает важность в жизни и деятельности человека. Термин «ИКТ» широко используется в официальной речи, а в России входит в наименование одного из школьных предметов. Одновременно в общественно-политическом контексте наиболее популярным становится термин «цифровые технологии» (ЦТ). В настоящее время он приобрел особое звучание в связи с программами цифровой трансформации экономики и образования.

Еще полвека назад компьютеры были высоко оценены как инструмент повышения результативности процессов учения и обучения, но на сегодняшний момент они качественно преобразились, вышли запределы лабораторий и превратились в повседневный инструмент, доступный массовой школе, а их потенциал для совершенствования образовательного процесса значительно вырос. Главное, что происходит в процессе цифровой трансформации образования, – это не создание компьютерных классов и подключение к сети интернет, а формирование и распространение новых моделей работы образовательных организаций. В их основе лежит синтез:

− новых высокорезультативных педагогических практик, которые успешно реализуются в цифровой образовательной среде и опираются на использование цифровых технологий;

− непрерывного профессионального развития педагогов;

− новых цифровых инструментов, информационных источников и сервисов;

4

− организационных и инфраструктурных условий для осуществления необходимых изменений.

Система образования – это информационное производство, которое всегда осуществляется в информационной среде. Последние десятилетия мы наблюдаем переход от «бумажной» к «цифровой»

информационной  
трансформации  
образовательных  
образовательного процесса на основе использования цифровых технологий. Цифровая трансформация образования помогает преодолению неравенства, в первую очередь цифрового разрыва.

образовательной среде. Суть цифровой образования – достижение необходимых результатов и движение к персонализации

Как и любые новые технологии, цифровые стремительно совершенствуются, дешевеют, становятся массовыми, вытесняют предшествующие им «бумажные» информационные технологии. Однако этот процесс идет неравномерно: образуется разрыв между теми, у кого есть доступ к цифровым технологиям, и теми, у кого его по тем илииным причинам нет. Разрыв, возникающий из-за неравенства в доступе к цифровым технологиям, обычно называют «цифровым разрывом» (digital divide).

В образовании цифровым разрывом называют различие, которое возникает между теми участниками образовательного процесса, кто имеет доступ к Интернету и цифровым устройствам, инструментам, источникам и сервисам в школе и дома, и теми, кто такового доступа не имеет. Развитие информационных и коммуникационных технологий ведет к уменьшению технологического цифрового разрыва. Но неравенство сохраняется между теми, кто использует цифровые технологии активно для выполнения продуктивной, творческой работы, итеми, кто использует их пассивно для выполнения традиционных рутинных функций.

Важно подчеркнуть, что цифровой разрыв усугубляет «традиционное» образовательное неравенство, связанное с разными культурными и социальными возможностями детей, принадлежащих к разным социальным группам. Чтобы его преодолеть в образовании,

нужно существенно расширить спектр и изменить характер 5

взаимодействий, которые доступны участникам образовательного процесса в системе «ученики – информационная среда – педагоги». В некоторых странах технологический цифровой разрыв в образовании уже преодолен. Всеучастники образовательного процесса имеют мобильные цифровые устройства и постоянный доступ к высокоскоростному Интернету, а в учебных заведениях развернута полноценная цифровая образовательная среда. В России этот процесс активно внедряется, поэтому отечественная стратегия цифровой трансформации образования предусматривает достижение двух целей:

− сокращение неравенства в доступе к цифровым технологиям путем развития цифровой образовательной среды: подключения учебных заведений к высокоскоростному Интернету, расширения зон беспроводного доступа, развития сетевых сервисов, широкого использования современных цифровых инструментов всеми участниками образовательного процесса;

− преодоление неравенства в использовании цифровых технологий путем обновления содержания, методов и организационных форм учебной работы, модернизации образовательных программ, разработки и внедрения в практику результативных цифровых учебно-методических материалов и перехода к персонализированной организации образовательного процесса.

На достижение первой цели направлены три группы работ:

1) развитие цифровой инфраструктуры образования: подключение образовательных организаций к высокоскоростному Интернету, формирование и развитие цифровой инфраструктуры образовательных организаций и цифровой экосистемы образования;

2) развитие систем оценивания и аттестации: создание и внедрение цифровых контрольно-измерительных материалов и инструментов для всех видов аттестационных процедур, создание системы, которая интегрирует сбор, хранение и обмен данными об образовательных достижениях и подтвержденных результатах участников образовательного процесса (система «Цифровой профиль компетенций»);

6

3) развитие общего доступа к постоянно обновляющимся и расширяющимся цифровым коллекциям учебно-методических материалов, инструментов и сервисов.

Достижению второй цели служат работы, направленные на преодоление нового цифрового разрыва, повышение качества образования, переход учебных заведений к персонализированной организации образовательного процесса:

1) развертывание национальной сети инновационных площадок цифрового образования, распространение опыта этой работы и ее поддержки в других учебных заведениях;

2) разработка и доводка в полевых условиях нормативной базы цифровой трансформации образования;

3) развертывание системы мониторинга и поддержки распространения процессов цифровой трансформации образовательных организаций.

Работы, направленные на преодоление цифрового разрыва, связаны между собой. Работы первой группы являются обеспечивающими. Полноценное результативное внедрение получаемых здесь результатов невозможно без изменения действующей нормативной базы, разработка и внедрение которой входят в работы второй группы.

Обеспечение образовательного процесса цифровыми инструментами

Для эффективного использования цифровых технологий при решении учебных и организационных задач образовательные организации применяют разнообразные средства: обучающие компьютерные программы, инструменты компьютерного тестирования, цифровые справочники, энциклопедии и словари, учебные пособия и учебники, электронные библиотеки, электронные журналы и дневники. Работники управления часто используют электронные справочно-правовые системы и специализированные

программные средства для

решения организационных,

7

управленческих и экономических задач, а также для организации электронного документооборота.

Большим шагом вперед в обеспечении российской системы образования цифровыми учебными материалами стало создание Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (http://school- collection.edu.ru/). Ее появление стало одним из важных результатов федерального проекта «Информатизация системы образования». Внастоящее время в ней собрано более 100 тыс. цифровых образовательных ресурсов практически по всем предметам базисного учебного плана.

Наглядным примером использования цифровых технологий в системе оценки качества образования стал Единый государственный экзамен (ЕГЭ). Для его информационного сопровождения на всех этапах (от подготовки до подведения итогов) создан портал http://ege.edu.ru/. При проведении ЕГЭ все письменные ответы каждого выпускника школы сканируются, а их цифровой образ по защищенным каналам с помощью компьютеров передается в Федеральный центр тестирования.

Постепенно цифровые технологии начинают внедрять и при проведении итоговой аттестации выпускников 9 классов – основного государственного экзамена (ОГЭ), для оценки всероссийских проверочных работ (ВПР) и проведения национальных исследований качества образования (НИКО). Открытость информации о деятельности образовательных организаций и систем сегодня обеспечивается преимущественно за счет цифровых технологий.

Министерством просвещения рекомендованы к использованию следующие федеральные и региональные образовательные онлайн- платформы, доступные для каждого обучающегося, студента, учителя,

родителя бесплатно (Приложение 1). 8

Всвязи с новой коронавирусной инфекцией образование в

России пережило не самый простой период. Вынужденный массовый

переход на дистанционные методы работы стал своего рода вызовом

и одновременно толчком для освоения новых образовательных

технологий и создания новых образовательных ресурсов.

9

Технологии искусственного интеллекта в образовании

В последнее время наши знания о том, какие функции доступны машине, а какие – только человеку, постоянно меняются. Специалисты трактуют искусственный интеллект (ИИ), как область информатики, которая объединяет и фундаментальные исследования, и перспективные разработки, и прикладные проекты, а также многочисленные технические решения и приложения.

Методы ИИ продолжают развиваться при решении самых разных групп задач: игры (шахматы, покер, Го и др.), взаимодействие с компьютером на естественном языке, распознавание зрительных образов и рукописного текста, построение экспертных систем, систем для автоматического управления автомобилем, машинного перевода, конструирование интеллектуальных роботов и т.п.

Можно сказать, что искусственным интеллектом обладает любое техническое устройство, которое:

− разработано для взаимодействия с окружающим миром (например, с помощью визуального восприятия или распознавания речи);

− демонстрирует интеллектуальное поведение, обычно присущее человеку (например, оценку доступной информации и принятие решений для достижения своей цели).

Облачные вычисления, мобильный Интернет и высокая скорость доступа к глобальной сети сделали системы с использованием ИИ доступными массовым пользователям. Мы постоянно обращаемся к ним, формируя поисковые запросы, выполняя машинный перевод, пользуясь чат-ботами, сегодня у детей есть «Алиса», которая тоже может читать любимые сказки из Интернета, объясняет, почему идет снег, иподсказывает решение арифметической задачи. Есть все основания полагать, что подобные нововведения помогут трансформировать существующую сегодня модель образования, где педагог – единственный и главный источник истинного знания.

10

Хотя педагогические разработки с использованием ИИ появились сравнительно недавно, уже выделилось несколько направлений их применения.

− Интеллектуальные обучающие системы и чат-боты, применяемые в ряде школ и университетов: персонализация учебной работы, обеспечение быстрой обратной связью непосредственно в ходе учебной работы.

− Автоматическое оценивание: использование методов распознавания образов и общение на естественном языке позволяет автоматизировать оценивание таких образовательных результатов, которые обычно требуют экспертной оценки (например, эссе).

− Настраиваемые учебные материалы: ИИ помогает обучаемым формировать свои собственные лекционные материалы, разбивать учебники на удобные фрагменты информации и генерировать краткое изложение содержания книг и другой учебной литературы.

− Образовательная аналитика: использование методов ИИ для работы с большими данными и подготовки образовательной аналитики с целью повышения результативность образовательной деятельности.

− Консультационные системы: методы ИИ применяют при построении информационно-консультационных систем, которые помогают эффективно использовать возможности цифровой образовательной среды.

− Геймификация и виртуальная реальность широко используются для организации игровых ситуаций, повышения наглядности обучения, повышения мотивации обучающихся, проведения виртуальных экспериментов.

Новую перспективу для образования открывает соединение методов ИИ и Интернета вещей – Internet of Things (IoT). Термин «IoT» сегодня используют для описания множества технологий подключения к цифровой сети физических объектов (смартфон, бытовая техника и др.). В результате любой предмет может стать «умным», передавать и получать через сеть данные от других

устройств, накапливать и использовать информацию о том, что 11

происходит в реальном мире. Концепция Интернета вещей основана на том, что все предметы (вещи) оснащены различными датчиками и «общаются» между собой с помощью беспроводной связи. Это открывает неожиданные возможности для создания «умной» среды обитания человека (умные дома, умные офисы, умные автомобили и др.). Сегодня рост числа «интеллектуальных» (программируемых) устройств IoT значительно превышает рост числа традиционных оконечных устройств (смартфонов, планшетов, ПК и проч.). Этот сегмент цифровых технологий остается одним из самых быстрорастущих. Снижение стоимости и распространение устройств IoT уже очень скоро окажет заметное влияние на систему образования.

Технологии виртуальной реальности в образовании

Первые опыты в области построения виртуальной реальности (VR) с использованием цифровых технологий начались в США в Массачусетском технологическом институте более полувека назад. С тех пор принципиальная идея VR практически не изменилась:

− компьютер генерирует образ (трехмерное изображение, звуковой фон и т.п.);

− система отображения передает этот образ на органы чувств оператора VR-системы (пользователя);

− закрепленные на пользователе датчики собирают и передают в компьютер информацию о действиях пользователя (например, о повороте головы или изменении его положения в пространстве);

− компьютер использует получаемую информацию для изменения формируемой им виртуальной реальности и ее генерируемого образа, который поступает (передается) на органы чувств пользователя.

Сегодня VR – быстро развивающаяся компьютерная технология. Современные компьютеры способны формировать для пользователя живую виртуальную (моделируемую вычислительной системой) среду, с которой пользователь взаимодействует с помощью широкого набора специализированных устройств ввода/вывода информации:

12

наушников, микрофона, компьютерных очков, специализированных перчаток и костюмов для передачи тактильного взаимодействия. Используемое оборудование для контакта с виртуальной реальностью позволяет пользователю погружаться в искусственный компьютерный мир, перемещаться в нем, видеть его и слышать, взаимодействовать с виртуальными предметами и т.п.

В настоящее время существует несколько вариантов систем виртуальной реальности:

− обычная (классическая) виртуальная реальность (Virtual Reality – VR), где пользователь взаимодействует с виртуальным миром, который генерируется компьютером (существует виртуально, в виде компьютерной программы);

− дополненная, или компьютерно-опосредованная, реальность (Amended Reality – AR), где информация, генерируемая компьютером, накладывается поверх изображений реального мира;

− смешанная реальность (Mixed Reality – MR), где виртуальный мир связан с реальным и включает его в себя.

Технологии VR/AR/MR могут использоваться для решения самых разных задач.

Организация совместной работы. Шлем виртуальной реальности дает возможность проводить видеоконференции, которые более реалистичны, чем обычные веб-конференции, и больше похожи на телефонный разговор. Технология MR позволяет участникам ощущать друг друга действительно рядом. Такие «виртуальные встречи» можно широко использовать для виртуальных путешествий, знакомства с другими культурами, изучения иностранного языка и т.п.

Изучение естественно-научных дисциплин. Очки виртуальной реальности позволяют обучающимся оказаться в научных лабораториях, наблюдать и проводить реалистичные виртуальные эксперименты, взаимодействовать с макро- и микрообъектами, совершать путешествия в мир математических объектов и проч.

Изучение гуманитарных дисциплин. Обучаемые получают возможность посетить музеи и места исторических событий, общаться с виртуальными моделями исторических личностей, реконструировать события прошлого и т.д.

Отработка навыков. Модели в виртуальной реальности дают обучаемым возможность безопасно и не страшась возможных ошибок формировать такие умения, выработка которых в реальных условиях чревата опасностями или сталкивается с другими ограничениями (доступность оборудования, высокая стоимость выполнения работ, опасность для других людей и проч.). Например, MR-приложения уже используются при обучении в области медицины.

Технология блокчейн в образовании

Составной частью образовательного процесса являются итоговое и промежуточное оценивание – экзамены, квалификационные работы и другие учебные мероприятия, в ходе которых обучаемые демонстрируют свои учебные достижения (знания, умения, навыки, квалификации). Здесь нужен надежный и безопасный способ фиксации, хранения и использования полученных результатов. В цифровой образовательной среде можно отказаться от бумажных документов и воспользоваться технологией блокчейн.

Блокчейн – технология хранения данных, которая основана на создании распределенного реестра, была предложена для работы с цифровой валютой биткоин. Данная технология гарантирует безопасный инедорогой способ хранения записей в цифровом формате, а также контроля за их изменениями. Чтобы добавить новый элемент, нужно обладать соответствующими правами или выполнить некоторый набор действий. Сам блокчейн – это цепочка блоков данных (тексты, изображения, видео, программные приложения), которые связаны друг с другом и хранятся в виде идентичных копий на множестве различных компьютеров. К главным достоинствам технологии блокчейн относят ее способность формировать у пользователей:

14

− уверенность в себе (возможность публично заявить о себе и в то же время контролировать и управлять доступом к накапливаемой информации и персональным данным);

− доверие к ней (технология дает уверенность пользователям в выполняемых ими операциях и их результатах, включая платежи и выдачу сертификатов);

− ощущение прозрачности ее работы (пользователь, осуществляющий транзакцию, уверен, что все адресаты получат к ней доступ);

− ощущение стабильности (все записи хранятся неограниченно долго, и изменить их невозможно);

− чувство самостоятельности (для управления транзакциями или ведения записей не нужен центральный контролирующий орган).

Блокчейн может с успехом применяться в сфере образования для формирования цифрового портфолио хранения аттестатов и дипломов, экзаменационных и творческих работ, результатов экзаменов и образовательных достижений (тексты выполненных контрольных работ, видеозаписи с выступлениями экзаменуемых и проч.) в виде уникальных цифровых записей в распределенной базе данных. Блокчейн позволяет демонстрировать хранящиеся здесь результаты и творческие работы всем, кому это необходимо, защищать авторство, подавать заявки на изобретения и получать признание.

Ценность этой технологии для образования состоит в том, что она гарантирует надежность и безопасность, а сами записи могут содержать разные типы данных. Например, с помощью блокчейн можно хранить информацию об экзаменах, выданных дипломах и сертификатах вместе с информацией о том, кто и когда их проводил или выдавал. Таким образом, бумажный документ теряет свою уникальность – здесь все желающие могут незамедлительно, не обращаясь к архивам выдавшей его организации, убедиться в его подлинности и получить его заверенную копию.

По мере появления новых разработок технология блокчейн будет приобретать все большее значение для цифровой трансформации

15

образования, объединяя работу различных образовательных организаций, создавая хорошую основу для развития образования.

Изменение педагогической практики в цифровой образовательной среде

Важной составной частью перехода к цифровой образовательной среде являются изменения педагогической практики, которые делают возможным её внедрение в учебный процесс. В зависимости от степени изменений, приняты четыре уровня: «замещение» традиционных педагогических инструментов и их «улучшение», «изменение» и «преобразование» педагогической практики.

Замещение. На первом уровне традиционный инструмент/средство учебной работы замещается новым (цифровым). При этом изменение функциональности цифрового инструмента по сравнению с исходным оказывается минимальным, а педагогическая практика, по сути, не меняется. Примером замещения может служить переход от чтения текста в бумажном учебнике к чтению его на экране компьютера (планшета, смартфона и т.п.). Это прямая замена листа бумаги на экран компьютера.

Улучшение. На втором уровне традиционный инструмент/средство учебной работы тоже замещается новым (цифровым). В этом случае функциональность нового инструмента улучшается по сравнению с функциональностью предыдущего инструмента (например, он становится удобнее, проще и т.п.), что позволяет обогатить педагогическую практику, расширить ее возможности. Пример улучшения: переход от демонстрации

19

материала на бумажных плакатах к демонстрации его с помощью мультимедийного проектора, который значительно расширяет возможности его наглядного представления. Преимущество состоит в том, что работа нередко упрощается, появляется возможность повысить производительность учебного труда без каких-либо изменений в методике и организации учебной работы.

Изменение. На третьем уровне традиционный инструмент/средство учебной работы тоже замещается новым (цифровым). Но при этом его функциональность существенно расширяется, что позволяет заметно улучшить педагогическую практику. Появляется возможность решать с его помощью более широкий спектр задач, итрадиционный перечень задач учебной работы расширяется. Цифровые технологии дают возможность по- новому формулировать и решать традиционные задачи. Например, обучающиеся создают мультфильмы и «цифровые повествования», готовят презентации не только для отчета о проделанной работе, но и для обучения одноклассников, демонстрации родителям, для размещения в сети и т.п. Здесь начинается переход от технического усовершенствования к преобразованию учебной работы. Для использования дополнительной функциональности требуется изменять план и методику проведения занятий. Появляется возможность достигать новых результатов. В приведенном примере это не только взаимное оценивание и анализа того, что было сделано, но и развитие навыков цифровой коммуникации.

Преобразование. На четвертом уровне функциональность новых (цифровых) инструментов/средств учебной работы не просто заметно расширяется, но и становится качественно другой по сравнению с функциональностью традиционных инструментов. Здесь цифровые технологии позволяют делать то, что ранее было невозможно, создают условия для решения таких задач, которые нереально решить без их применения. Например, представив сообщение о здоровом питании в группе и получив отзывы от одноклассников, обучающиеся могут использовать Интернет для связи с партнерами из других регионов

страны, чтобы увидеть, как региональные различия влияют на 20

представление о здоровом питании. На следующем шаге они могут в режиме реального времени пообщаться с учениками из другой страны, чтобы выявить общее и различие между образом жизни и традициями здорового питания людей на нашей планете. Также переход к персонализированной организации учебной работы, в рамках которой цифровые инструменты, адаптивные цифровые учебные материалы, информационные системы для поддержки работы наставников/воспитателей/тьюторов и гибкого формирования индивидуальных планов учебной работы позволяют организовать работу без отстающих. Такие инструменты помогают строить индивидуальные образовательные траектории, подбирать учебный материал с учетом интересов и возможностей каждого обучающегося.

Внедрение цифровой трансформации на уровнях 1–2 может облегчить учебную работу, но фактически не меняет образовательный процесс. Использование цифровой трансформации носит здесь рутинный характер и, как показывает опыт, не ведет к заметным улучшениям образовательных результатов и их обновлению.

Внедрение цифровой трансформации на уровнях 3–4 предполагает изменение образовательного процесса. Здесь цифровой трансформации позволяют решать нерешаемые ранее задачи (например, доказательно формировать у обучаемых компетенции XXI в., целенаправленно развивать способности к самостоятельной учебной работе, к продолжению образования на протяжении всей жизни). Такие изменения могут привести к заметному повышению доли обучающих, которые демонстрируют высокие традиционные образовательные результаты, а также формированию универсальных компетентностей и развитию личностного потенциала каждого обучаемого. Именно такие преобразования находятся в центре цифровой трансформации образования.

21

Обновление целей обучения

Представление о том, каким должен быть «образованный человек, готовый к полноценной жизни в обществе», непрерывно меняется. Сегодня все признают два существенных факта: содержание общеобразовательных дисциплин должно обновляться и при этом отражать цивилизационные изменения. Всесторонняя общеобразовательная естественно-научная и гуманитарная подготовка – абсолютно необходимое, но недостаточное условие для жизни в условиях цифровой экономики. Кроме этого, требуются прочные знания, умения и способности в области математики, информатики и технологии, включая цифровую грамотность, проектное и алгоритмическое мышление. Обязательным становится формирование и развитие у обучающихся способности учиться, сотрудничать, критически мыслить, эффективно общаться, создавать новое. Подобно тому, как способность к устному счету, чтению и письму стала элементом общей культуры в условиях индустриальной экономики, новые знания, умения и способности становятся обязательными для каждого образованного участника цифровой экономики.

Сегодня основное внимание и время учебной работы уделено сообщению обучающимся многочисленных данных, ознакомлению с известной информацией, передаче знаний. Соответствующие действия находятся в области алгоритмизируемого и по мере распространения методов искусственного интеллекта все чаще выполняются компьютером. Инструменты поиска информации позволяют найти требуемые данные и фактическую информацию в сети, интеллектуальные алгоритмы – восполнить необходимые знания и облегчить понимание. Вместе с тем машинное обучение не способно сформировать у компьютера уникальные человеческие способности к экспертизе и переносу освоенных знаний и умений в новые ситуации. И, тем не менее, учебные программы сегодня, как и раньше, сосредоточены на передаче учащимся знаний и недостаточно уделяют времени и внимания развитию собственно человеческих способностей.

22

Формирование способности решать практические задачи в новых ситуациях, использовать опыт такого переноса для самостоятельного освоения инновационного всегда являлось желательным результатом общего образования. Однако целенаправленное формирование такой способности, а также оценивание способности обучаемых к экспертизе и переносу своего опыта остаются за рамками систематически организованного образовательного процесса.

Цифровая трансформация образования призвана сместить акценты в обучении с освоения способностей в области работы с данными, информацией и знаниями на освоение специфических человеческих способностей к экспертизе и переносу освоенных знаний и умений в новые ситуации. Все сказанное свидетельствует о необходимости переопределения традиционных целей в ходе цифровой трансформации образования. Повсеместное внедрение цифровых инструментов, использующих методы искусственного интеллекта, делает эту работу особенно актуальной.

Обновление содержания образования

В ходе цифровой трансформации образования, помимо описания новых образовательных результатов, требуются уточнение и переосмысление традиционного содержания образования. Обновленное содержание образования должно предусматривать овладение школьниками ограниченным набором ключевых или базовых понятий. Это позволит избежать поверхностного изучения большого количества не всегда связанных между собой вопросов, что является распространенным недостатком современных учебных программ. Сокращение объема фактически изучаемого материала высвобождает время для того, чтобы обучающиеся могли:

− выстраивать собственное знание в ходе учебной работы;

− осваивать базовые компетентности, которые ученые и инженеры используют в своей практической работе;

− рефлексивно осмысливать осваиваемый материал и глубже понимать природу изучаемых явлений.

23

Выделение базовых понятий помогает сформировать у обучающихся понятийную структуру, которая облегчает приобретение новых знаний. Так, понятия, отбираемые для изучения естественно-научных дисциплин, должны удовлетворять ряду требований:

− иметь важное значение в нескольких естественно-научных и(или) инженерных дисциплинах либо выполнять роль базовых (организующих) в рамках одной дисциплины;

− служить основой для понимания и изучения других ключевых (более сложных) понятий, использоваться для решения задач в одной или нескольких предметных областях;

− входить в область интересов обучающихся, быть связанными с их жизненным опытом, с важными социальными и (или) личными проблемами, решение которых требует естественно-научных знаний;

−осваиваться в течение нескольких лет с постепенным увеличением глубины и объема их изучения. Ключевые понятия должны быть доступны (на определенном уровне) для младших школьников и обладать достаточной глубиной, чтобы продолжать их изучение на разных ступенях школы.

Обновление организации учебной работы

В настоящее время необходимо гармонизировать в едином образовательном процессе достижение двух целей:

− формирование у обучающихся заранее отобранной (социально заданной) совокупности знаний, умений, навыков и компетенций, которые понадобятся им в жизни (по мнению тех, кто управляет образованием);

− развитие способности обучаемых к учению, к самостоятельной постановке образовательных задач, а также задач и целей личностного и профессионального развития.

В условиях постоянных изменений, вызванных промышленной революцией, растет потребность в непрерывном образовании и самообразовании, в мотивированной учебной работе обучающихся,

24

которая необходима для овладения универсальными компетентностями (включая критическое мышление, креативность, коммуникацию и др.). Этими компетентностями, как и умением читать, писать, считать, должен владеть каждый человек. Однако при сложившейся организации учебной работы требуемых результатов достигают далеко не все обучающиеся. Обучение, ориентированное на результат, означает, что они осваивают материал без пробелов, что все запланированные образовательные результаты в полном объеме надежно формируются у каждого из них.

Подобно тому как цифровая трансформация работы предприятий меняет организацию их деятельности, цифровая трансформация образования связана с изменением организации учебной работы, расширением рамок традиционной классно-урочной системы. При традиционной организации обучения одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы распространяются, как правило, на всех обучающихся. Типичный пример: лекция, семинарское занятие или традиционный урок.

Дифференцированная организация обучения предполагает, что одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы используются для специально выделенной группы обучающихся. Типичный пример: разделение класса или всего потока на группы с углубленным и базовым изучением предмета.

При индивидуализированной организации обучения разное содержание учебной работы и разные (если необходимо) способы его предъявления (дифференциация), а также различный темп учебной работы используются для разных обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей. Например, учитель приспосабливает свои работу, материалы к нуждам отдельного ребенка (тренажер, другой учебник, дополнительное время и проч.) в ходе надомного обучения.

Сегодня все шире распространяется персонализированная организация обучения, где разное содержание учебной работы, разные способы его предъявления (дифференциация), различный темп

учебной работы используются для разных обучающихся с учетом их 25

индивидуальных особенностей (индивидуализация), а сами обучающиеся активно включены в учебу, привносят в планирование учебной работы свои личные интересы, мотивы и жизненные цели.

Традиционное, дифференцированное, индивидуализированное и персонализированное обучение – это теоретические (дидактические, организационно-педагогические) модели. На практике они могут реализоваться многими способами. Они не зависят друг от друга, не следуют друг за другом и не противостоят друг другу, а успешно сосуществуют, дополняя, друг друга.

Персонализированная и ориентированная на результат организация обучения предполагает ряд системных изменений:

− переход от прохождения учебного материала к достижению учебных результатов;

− смену ролей участников образовательного процесса;  
− переход к личным планам учебной работы;  
− преобразование пространства и способов проведения учебной

работы;  
− обновление регламентов работы образовательной организации; − формирование цифровой образовательной среды для

автоматизации рутинных операций и поддержки участников учебной работы.

От прохождения материала к достижению учебных результатов

В отличие от традиционной организации сегодня фиксируются не условия учебной работы (время на изучение учебного материала, программа и методы учебной работы, квалификация педагогов и т.п.), а ожидаемые учебные результаты. Педагоги разрабатывают и утверждают внутренние нормативы учебных достижений, фиксирующие знания, умения, навыки и компетенции, которые должен приобрести (на том или ином уровне) каждый обучающийся в ходе изучения отдельных разделов (модулей) учебной программы. Одновременно фиксируются инструменты для оценки достижения этих результатов. Время, которое отдельные обучающиеся тратят на ту

26

или иную учебную работу (прохождение материала), может различаться. Это усложняет управление учебным процессом, но позволяет гарантировать, что у каждого обучаемого будут сформированы необходимые компетенции.

Смена ролей участников образовательного процесса

Меняется и роль обучающегося: он должен взять на себя ряд задач по управлению собственной учебной работой вместе с ответственностью за ее результаты. Роли педагогов разделяются на роль учителя-предметника (специалиста в предметной области) и роль педагога-наставника (воспитателя), который помогает обучающимся организовать свою работу, достичь необходимых надпредметных и личностных результатов, требуемых ФГОСом. Педагоги объединяют усилия, чтобы вовлечь каждого ребенка в активную учебную работу.

Наставники помогают обучающимся ставить перед собой учебные задачи, поддерживают и направляют их в процессе учебной работы. Они также помогают им формировать характер и развивать способности, формулировать свои цели, планировать их достижение, управлять своей учебной работой. Наставники координируют совместную работу с коллегами, родителями и другими «значимыми взрослыми».

Педагоги-предметники используют цифровые учебные материалы, инструменты и сервисы для обеспечения вариативных учебных траекторий, планируют и организуют фронтальную, групповую и индивидуальную работу обучающихся, помогают им получить доступ к необходимым образовательным ресурсам.

Переход к личным планам учебной работы

При персонализированной и ориентированной на результат организации обучения каждый обучающийся занимается по личному учебному плану. Он разрабатывает план вместе со своим наставником и гарантированно осваивает каждый модуль на базовом уровне. Личные планы позволяют гармонизировать интересы обучающегося с

27

достижением требуемых программой образовательных результатов. Осуществляя систематический анализ своих целей, выполняя принятые обязательства, разрабатывая и корректируя личные планы, обучающийся приучается рационально распределять свое время, осваивает умение учиться. Чередование индивидуальной, групповой и фронтальной работы, использование цифровой образовательной среды и интеллектуальных (адаптивных) учебных материалов, смешанное обучение, виртуальные экскурсии и интернет-проекты расширяют пространственно-временные границы образовательного процесса, обеспечивают спектр возможных взаимодействий его участников и создают условия для создания вариативных индивидуализированных планов учебной работы.

Преобразование пространства и способов проведения учебной работы

Традиционная классная комната предназначается для фронтальной работы и плохо приспособлена для персонализированной учебной деятельности, так как обучающимся необходима возможность по-разному расположиться в зависимости от характера своих занятий (работа вбольших и малых группах, индивидуальная работа, личная беседа снаставниками, работа с цифровыми инструментами и учебными материалами, выполнение индивидуальных или групповых проектов).

Смешанное обучение расширяет формальные пространственно- временные границы образовательного процесса. Цифровые технологии позволяют использовать для решения педагогических задач все пространство возможных взаимодействий в системе «ученики – информационная среда – педагоги». Благодаря освоению этого пространства у обучающихся появляются новые способы выстраивания своего знания. Однако этому могут препятствовать не только трудности освоения технических средств, но и традиционная организация образовательного процесса, которая сдерживает обновление педагогической культуры. Освоение потенциала

28

смешанного обучения для персонализации учебной работы помогает менять педагогическую практику. Она начинает вбирать организационно-методические решения и способы учебной работы, которые используют весь спектр возможных взаимодействий в раздвигающихся пространственно-временных границах образовательного процесса («перевернутый класс», сетевые проекты, групповая работа, индивидуальные занятия с интеллектуальными обучающими системами и т.п.). При этом возрастает значение доверительного общения между обучающимися и педагогами, развития партнерства между самими обучающимися, между преподавателями и родителями, руководителями образовательной организации.

Цифровая образовательная среда

Цифровая образовательная среда (ЦОС) – это совокупность информационных систем, цифровых устройств, источников, инструментов и сервисов, которые создаются и развиваются для обеспечения работы учебных заведений и решения задач, возникающих в ходе подготовки и осуществления образовательного процесса. Для персонализированной и ориентированной на результат организации обучения нужна «умная» цифровая среда, автоматизирующая управление учебной работой каждого обучаемого.

Такая ЦОС должна:

− поддерживать систематическую совместную работу обучающихся и педагогов;

− помогать формировать и обновлять профиль каждого обучающегося, их личные учебные планы, а также следить за их выполнением и корректировкой;

− предоставлять всем участникам учебного процесса доступ к необходимым (обязательным и дополнительным) учебным и контрольным материалам;

− помогать всем заинтересованным лицам (родителям, администрации образовательной организации, привлекаемым

29

экспертам, проверяющим и др.) отслеживать ход образовательного процесса;

− способствовать непрерывному профессиональному развитию педагогов и их постоянному взаимодействию.

ЦОС поддерживает совместную работу учителей при разработке и рецензировании учебных модулей и планов занятий, при разработке и обновлении нормативов образовательных достижений по блокам и модулям учебной программы.