

МРНТИ 20.01.45
УДК 004.8:372.8

<https://doi.org/10.51889/2021-1.1728-7901.23>

Е.Ы. Бидайбеков¹, Л.Л. Босова², Н.Т. Ошанова^{1*}

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

²Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

*e-mail: nurzhamal_o_t@mail.ru

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье рассматривается обучение школьной информатике в условиях цифровизации образования. Представим краткую характеристику этапов, уже пройденных общеобразовательными школами России и Казахстана на пути цифровизации образования, и отметим особенности содержания обучения информатике на каждом из них. Различия в содержании школьного образования наших государств стали ощутимы только в последнее десятилетие; этот период мы рассмотрим более детально. Содержание школьного курса информатики, соединяя в себе фундаментальные и прикладные аспекты, должно непрерывно развиваться, обеспечивая тем самым, соответствие современному уровню развития области информатики и информационных технологий.

Ключевые слова: школьная информатика, ИКТ, компьютеризация, информатизация, цифровизация, цифровые технологии, робототехника.

Аңдатпа

Е.Ы. Бидайбеков¹, Л.Л. Босова², Н.Т. Ошанова¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²Мәскеу педагогикалық мемлекеттік университеті, Мәскеу қ., Ресей

БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА МЕКТЕП ИНФОРМАТИКАСЫН ОҚЫТУ

Мақалада білім беруді цифрландыру жағдайында мектеп информатикасын оқыту туралы қарастырылған. Ресей мен Қазақстанның жалпы білім беретін мектептері білім беруді цифрландыру жолында өткен кезеңдердің қысқаша сипаттамасын ұсынамыз және олардың әрқайсысында информатиканы оқыту мазмұнының ерекшеліктері аталған. Біздің мемлекеттеріміздің мектеп білімінің мазмұнындағы Информатика пәні бойынша айырмашылықтар соңғы онжылдықта ғана байқала бастағандығы және бұл кезең толығырақ ұсынылып отыр. Мектептегі информатика курсының мазмұны іргелі және қолданбалы аспектілерді біріктіре отырып, үнемі дамып отыруы керек, осылайша информатика және ақпараттық технологиялар саласындағы қазіргі даму деңгейіне сәйкес келеді.

Түйін сөздер: мектеп информатикасы, АКТ, компьютерлендіру, ақпараттандыру, цифрландыру, цифрлық технологиялар, робототехника.

Abstract

TEACHING SCHOOL INFORMATICS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Bidaibekov Ye.Y.¹, Bosova L.L.², Oshanova N.T.¹

Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

The article deals with teaching school informatics in the context of digitalization of education. We will present a brief description of the stages already passed by general education schools in Russia and Kazakhstan on the path of digitalization of education, and note the features of the content of computer science training in each of them. The differences in the content of school education in our countries have become noticeable only in the last decade; this period will be considered in more detail. The content of the school course of computer science, combining fundamental and applied aspects, should be continuously developed, thereby ensuring compliance with the current level of development of the field of computer science and information technology.

Keywords: school informatics, ICT, computerization, informatization, digitalization, digital technologies, robotics

Введение

Цифровые технологии широко и активно проникают во все сферы жизни общества: экономическую, политическую, социальную и духовную. Без них уже невозможно представить работу организаций, предприятий, больниц, школ, университетов, учреждений культуры; они есть в каждом современном доме. Происходящее на наших глазах преобразование методов осуществления

профессиональной деятельности во всех сферах жизни путем интеграции цифровых технологий и перехода к модели принятия решений, основанной на данных, принято называть цифровой трансформацией или цифровизацией. В условиях цифровизации радикально изменяется социальный заказ системе образования, основные требования к результатам которого формулируются в терминах базовой грамотности (языковой, числовой, естественно-научной, цифровой, финансовой, гражданской и научной), компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация) и качеств характера (любопытство, инициативность, настойчивость, адаптивность, лидерство, социальная и культурная осведомленность) [1]. В свою очередь, возможность обеспечения подрастающему поколению качественного образования, отвечающего требованиям общества, непосредственно связывается с цифровой трансформацией образования, которая, по мнению А.Ю. Уварова, представляет собой масштабное и системное обновление целей и содержания обучения, инструментов, методов и организационных форм учебной работы в развивающейся цифровой среде, направленное на всестороннее развитие каждого ученика, формирование у него компетенций, необходимых для жизни в цифровом мире и деятельности в цифровой экономике [2].

Начало технологическому переоснащению общеобразовательной школы, благодаря которому в настоящее время мы можем говорить о цифровой образовательной среде, было положено в середине 80-х годов прошлого века, когда была принята программа ускорения социально-экономического развития Советского Союза. Решение об обеспечении компьютерной грамотности учащихся и широком внедрении электронной вычислительной техники в учебный процесс [7] входило в пакет мер по развитию электронной промышленности, повсеместному внедрению микропроцессорной техники, созданию роботизированных производств и ускорению научно-технического прогресса. Именно в 1985 году в учебные планы общеобразовательных школ России, Казахстана и других союзных республик был введен предмет «Основы информатики и вычислительной техники», на протяжении нескольких десятилетий сохранявший монополию на формирование цифровых навыков школьников.

Методология исследования

Происходящему в наше время процессу цифровизации образования предшествовали процессы его компьютеризации и информатизации, которым сопутствовало освоение школьниками учебного предмета «Информатика» (рис.1). Проследим, как менялось его содержание на каждом этапе, и представим свое видение того, каким должно быть образование школьников в области информатики в условиях цифровизации.

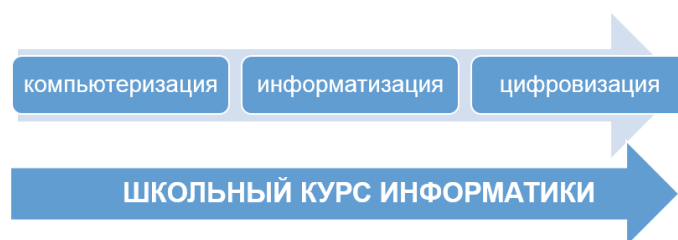


Рисунок 1. Этапы на пути цифровизации образования и школьный курс информатики

Представим краткую характеристику этапов [2], уже пройденных общеобразовательными школами России и Казахстана на пути цифровизации образования, и отметим особенности содержания обучения информатике на каждом из них.

Компьютеризация. Некоторые характеристики этапа:

- компьютеры сосредоточены в компьютерных классах;
- учащиеся используют цифровые технологии, как правило, на уроках информатики; могут использовать на интегрированных уроках, проводимых учителями-предметниками вместе с учителем информатики в инициативном порядке;
- учащиеся используют цифровые технологии на учебных занятиях не более нескольких часов в неделю;
- доступный в школе цифровой контент ограничен по содержанию; он приобретается у компаний разработчиков и может разрабатываться учениками под руководством учителя информатики;

• по мнению руководителей и педагогического коллектива школы, проблемы использования цифровых технологий имеют второстепенное значение по сравнению с другими стоящими перед школой проблемами.

Цифровые технологии в содержании школьного курса информатики:

- алгоритмизация и программирование;
- практические навыки обработки текстовой, графической и числовой информации;
- знакомство с технологиями хранения информации;
- монополия школьного курса информатики на формирование цифровых навыков школьников.

Информатизация. Некоторые характеристики этапа:

• практически все работники школы (учителя и администрация) обеспечены персональными цифровыми устройствами;

- в каждой школе есть точка доступа к сети интернет; каждая школа имеет свой сайт;
- в каждом учебном кабинете имеется необходимое цифровое оборудование;
- многие учителя используют компьютеры в своей повседневной работе;

• учителя-предметники объединяются в сетевые сообщества – виртуальные методические объединения;

• доступный в школе цифровой контент ограничен по содержанию; школы получили доступ к ресурсам сети интернет (образовательным порталам, коллекциям и каталогам цифровых ресурсов); учителя-предметники начинают создавать цифровой контент;

• основная учебная работа с использованием цифровых технологий проводится в помещении школы или в виде домашних заданий;

• в школах параллельно с бумажными начинают использоваться электронные журналы и электронные дневники;

• использование цифровых технологий в школе ориентировано, преимущественно, на интересы и возможности учителей, а не учащихся.

Цифровые технологии в содержании школьного курса информатики:

- алгоритмизация и программирование;
- практические навыки обработки текстовой, графической, мультимедийной и числовой информации;

• знакомство с технологиями хранения информации, с сетевыми технологиями.

Завершая рассмотрение этапов компьютеризации и информатизации, являющихся, по сути, предысторией цифровизации, обратим внимание на то, что при их описании мы сознательно фиксировали внимание на характеристиках, инвариантных для общего образования России и Казахстана. Различия в содержании школьного образования наших государств стали ощутимы только в последнее десятилетие; этот период мы рассмотрим более детально.

Результаты исследования

По мнению зарубежных и отечественных экспертов [2], активная фаза цифровизации в развитых странах началась в 10-х годах нашего века и приобрела массовый характер примерно пять лет назад. Назвав современное состояние системы образования как этап *ранней цифровизации*, перечислим его наиболее четко прослеживаемые черты:

• каждый обучаемый имеет доступ к высокоскоростному интернету, компьютеру и другому цифровому оборудованию в школе и дома;

• школы оснащены широким спектром цифрового оборудования, в том числе робототехнического оборудования, 3D-принтерами, комплектами виртуальной реальности и др.;

• в школе создана и функционирует развивающаяся цифровая образовательная среда;

• учителя-предметники активно используют цифровые учебные материалы, онлайн-сервисы и ресурсы, при необходимости применяют дистанционные образовательные технологии;

• расширяется спектр моделей использования интернета для обучения школьников; используются облачные технологии;

• одной из задач обучения в школе становится формирование цифровых навыков учащихся;

• в школах массово внедряются системы цифрового администрирования, положено начало переходу на безбумажный режим работы;

- школа все шире использует возможности цифровой среды для взаимодействия с учащимися, родителями и представителями местного сообщества;
- школьники, их родители, представители бизнеса и высшего образования проявляют большой интерес к содержанию школьного курса информатики.

Посмотрим, какова же в настоящий момент ситуация с информатикой в России и Казахстане, насколько она отвечает современным мировым тенденциям развития это учебного предмета.

Информатика в общеобразовательных школах России. Действующие федеральные государственные образовательные стандарты общего образования не предусматривают обязательного изучения информатики в начальной школе; многие теоретические аспекты информатики на уровне начальной школы интегрированы в курс математики, базовые пользовательские навыки осваиваются обучающимися в рамках курса технологии и отрабатываются в процессе использования средств ИКТ при изучении всех других предметов. Нет в настоящее время и обязательного изучения информатики в 5–6 классах, где, как и в начальной школе, курс информатики может быть включен в учебный план образовательной организации по выбору участников образовательных отношений.

Обязательным является изучение информатики в 7–9 классах; выпускники основной школы могут выбрать информатику в качестве выпускного экзамена.

В 10–11 классах информатика может изучаться на базовом или углубленном уровне в зависимости от выбранного профиля обучения, или не изучаться совсем. Выпускники 11 класса могут выбрать выпускной экзамен по информатике, результаты которого учитываются при поступлении в вузы на специальности и направления, связанные с информатикой и информационными технологиями.

Информатика входит в предметную область «Математика и информатика». Содержание современного российского школьного курса информатики структурировано по следующим тематическим разделам: «Введение» (Информация и информационные процессы. Компьютер – универсальное устройство обработки данных); «Математические основы информатики» (Тексты и кодирование. Дискретизация. Системы счисления. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики. Списки, графы, деревья); «Алгоритмы и элементы программирования» (Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями. Алгоритмические конструкции. Построение алгоритмов и программ. Анализ алгоритмов. Робототехника. Математическое моделирование); «Использование программных систем и сервисов» (Файловая система. Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Электронные (динамические) таблицы. Базы данных. Поиск информации. Работа в информационном пространстве. Информационно-коммуникационные технологии).

Информатика в общеобразовательных школах Казахстана. С 2012 года информатика является обязательным для изучения предметом в 7-9 и 10-11 классах в зависимости от направления обучения [4]; в содержание основного среднего образования включена образовательная область «Математика и информатика». С 2014 года введен учебный предмет «Информационные и коммуникационные технологии», обязательный для изучения в начальной школе. Выпускные экзамены по информатике в 9 и 11 классах не предусмотрены. Базовое содержание учебного предмета «ИКТ» для 1-4 класса в школах Казахстана структурировано по таким разделам как: «Компьютер» (устройства компьютера, программное обеспечение: назначение компьютерных программ, меню программ, запуск и завершение работы программы, использование команды открытия и сохранения файлов в компьютерных программах; безопасность: правила техники безопасности) «Представление и обработка информации» (графика: назначение графического редактора, открытие и сохранение рисунков, создание изображений с использованием инструментов редактора); «Вычислительное мышление» (алгоритмы: алгоритмы, исполнитель, составление и использование алгоритмов при создании рисунков в графическом редакторе). Содержание учебного предмета «Информатика» для 5-9 класса включает следующие разделы: «Компьютерные системы» (устройства компьютера; программное обеспечение; компьютерные сети); «Информационные процессы» (представление и измерение информации, создание и преобразование информационных объектов); «Компьютерное мышление» (моделирование; алгоритмы; программирование); «Здоровье и безопасность» (эргономика; информационная и онлайн безопасность).

Содержание предмета «Информатика» для 10-11 класса общественно-гуманитарного направления структурировано по следующим тематическим разделам: «Компьютерные системы» (облачные технологии; информационная безопасность); «Создание и преобразование информационных объектов» (теория дизайна; создание видео контента; веб-проектирование; 3D-моделирование);

«Информационные процессы и системы» (современные тенденции развития информационных технологий); «Разработки приложений» (мобильные приложения, IT Startup).

Содержание учебного предмета «Информатика» для 10-11 класса естественно-математического направления включает следующие разделы: «Аппаратное и программное обеспечение» (аппаратное обеспечение; программное обеспечение); «Представление данных» (системы счисления; логические основы компьютера; кодирование информации); «Информационные процессы и системы» (реляционная база данных; разработка базы данных; структурированные запросы; современные тенденции развития информационных технологий); «Создание и преобразование информационных объектов» (3D-моделирование; web (веб)-проектирование); «Разработка приложений» (алгоритмы и программы; мобильные приложения, IT Startup); «Компьютерные сети и информационная безопасность» (организация компьютерных сетей; меры безопасности при работе в сети).

Школьная информатика в мире. Характеризуя ситуацию со школьной информатикой в развитых зарубежных странах (США, Великобритания, Франция и др.) нельзя не отметить, что на протяжении многих лет информатика там подменялась пользовательскими курсами, в результате чего к концу первого десятилетия XXI века она, фактически, исчезла. В последнее десятилетие ситуация радикально изменилась: было признано, что информатика является строгой академической дисциплиной и имеет большое значение для будущего выпускников школ; в школы начали возвращаться курсы информатики, точнее компьютеринга, предполагающего три направления подготовки, каждое из которых дополняет другие и необходимо ученикам для успешной жизнедеятельности во все более цифровом мире: computer science (CS), информационные технологии (IT) и цифровая грамотность (DL) [5]. Достаточно подробное изложение подходов к организации обучения школьников информатике в отдельных странах представлено нами в работах [6] и [7], [8]. В зависимости от того, какое место занимает информатика в учебных планах школ, были выделены:

1) страны, учебные планы которых предусматривают обязательное изучение информатики (Англия, Китай, Ирландия, Литва, Словения, Франция и др.);

2) страны, учебные планы которых предусматривают факультативное изучение информатики (Германия, Нидерланды, Израиль, Испания, Италия, Португалия, Республика Корея, США, Эстония и др.);

3) страны, учебные планы которых не предусматривают изучение информатики как самостоятельной учебной дисциплины, но в обязательном порядке включают некоторое содержание в другие дисциплины (Финляндия, Новая Зеландия, Япония и др.);

4) страны, в которых изучение информатики подменяется освоением пользовательских курсов (Бельгия, Чехия и др.).

При этом следует подчеркнуть, что ситуация с официальным статусом курса информатики в системе образования многих зарубежных стран изменяется буквально на наших глазах: факультативное изучение предмета заменяется на обязательное; обязательное изучение предмета из старших классов «спускается» в среднюю и / или начальную школу и т.д. Кроме того, следует отметить, что за рубежом в последние годы приоритетное внимание уделяется курсам информатики для младших школьников, направленным на формирование и развитие их вычислительного (компьютерного) мышления, под которым понимаются «мыслительные процессы, участвующие в постановке проблем и их решения таким образом, чтобы решения были представлены в форме, которая может быть эффективно реализована с помощью средств обработки информации. ... вычислительное мышление пересекается с логическим мышлением и системным мышлением. Оно включает в себя алгоритмическое мышление и параллельное мышление, которые, в свою очередь привлекают другие виды мыслительных процессов, таких, как композиционные рассуждения, действия по шаблону, процедурное мышление и рекурсивного мышление» [9]. Завершая рассмотрение зарубежного опыта обучения школьников информатике, еще раз подчеркнем такие его черты, как: обязательность изучения соответствующих дисциплин; ранний старт и непрерывность. Что касается обучения информатике в школах России и Казахстана, то мы проигрываем ведущим зарубежным странам в непрерывности, а Россия еще и в том, что обязательное обучение информатике начинается поздно, с 7 класса. Отдельно остановимся на содержании школьного курса информатики, отметив, что нигде в мире этот вопрос не решен окончательно; особенно остро этот вопрос встал в период цифровизации, когда, осознав значение информатики для жизни и деятельности человека в цифровом мире, все участники образовательного процесса и широкие круги общественности озаботились тем, чему же надо «учить детей сегодня для их успеха завтра» [10].

Дискуссия

Представление о том, как должно в идеале выглядеть содержание непрерывного курса школьной информатики, изложено в материалах Американской ассоциации учителей информатики (Computer Science Teachers Association — CSTA) [11]. Представленная CSTA рамочная программа построена вокруг пяти основных содержательных линий: 1) вычислительные системы; 2) сети и интернет; 3) данные и анализ; 4) алгоритмы и программирование; 5) влияние информационных технологий. Это содержание в том или ином объеме представлено во всех современных школьных курсах информатики; в том числе оно достаточно хорошо коррелирует с содержательными блоками курсов информатики для основной и старшей школы России и Казахстана. Содержание школьного курса информатики, соединяя в себе фундаментальные и прикладные аспекты, должно непрерывно развиваться, обеспечивая тем самым, соответствие современному уровню развития области информатики и информационных технологий. Рассмотрим более подробно отдельные новые компоненты содержания школьного курса информатики, тесно связанные с цифровизацией.

Робототехника. Перестройка экономики под цифровой формат влечет за собой развитие «умных» технологий, автоматизацию и роботизацию. Робототехника из узко профессиональной сферы на наших глазах становится частью современной технологической культуры и человеческой деятельности в целом. Социальная значимость робототехники (как и в свое время программирования) говорит о том, что она становится необходимым элементом общего образования. На сегодняшний день накоплен определенный опыт освоения робототехники в рамках внеурочной деятельности (кружки, соревнования и пр.). Вместе с тем, одной из важнейших задач является встраивание робототехники в содержание общеобразовательных учебных курсов, прежде всего, – в школьный курс информатики. Традиционно, в школьном курсе информатики присутствуют вопросы, связанные с управлением виртуальным исполнителем. Робототехнические устройства могут быть включены в курс информатики как новые исполнители алгоритмов, использование которых позволит учащимся: познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных робототехнических системах; ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов). Школьники смогут научиться составлять несложные алгоритмы управления исполнителями с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования и выполнять эти программы. Они получают возможность познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.); познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде. У учеников будет возможность (в курсе информатики или во внеурочной деятельности): узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств; получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях. Именно робототехнический блок в курсе информатики основной школы является наиболее перспективной точкой содержательного роста самого предмета, уже на данном этапе демонстрируя учащимся современные направления развития отрасли информационных технологий и трансформацию инженерных профессий [12].

Информационная безопасность. Цифровая трансформация всех сфер общественной жизни обострила проблемы информационной безопасности – состояния защищенности информации, которой обладает человек, исключения недопустимых рисков её уничтожения, искажения и утечки, которые могут привести к невозможным потерям или ущербу для лица, обладающего этой информацией. Пропаганда экстремизма и терроризма в социальных сетях, возрастающая негативная роль запрещенной информации в Интернете, манипуляция сознанием и поведением детей, отсутствие цензуры становятся не только социальной, но и педагогической проблемой, поскольку ее решение напрямую зависит от уровня и качества образованности подрастающего поколения, степени зрелости личности и готовности ее к самореализации в обществе. В условиях повсеместного распространения Интернета, высокопроизводительных персональных компьютеров и разнообразных мобильных устройств речь идет о формировании культуры информационной безопасности у самых широких слоев населения, основополагающие принципы которой изложены в рекомендациях Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Суть данного документа очень коротко может передать словами «осведомленность» и «ответственность»: все граждане должны быть осведомлены

о необходимости обеспечивать информационную безопасность; ответственность – все граждане несут ответственность за информационную безопасность. Центр тяжести по вопросам формирования культуры информационной безопасности переносится сегодня на школьный курс информатики [13].

Инновационные цифровые технологии. Цифровое окружение современного человека с каждым днем становится все более полным и совершенным. Цифровые устройства и технологии активно используются в процессе изучения многих школьных дисциплин. По сравнению с другими школьными предметами общеобразовательный курс информатики обладает особыми свойствами:

- 1) информационные технологии являются не только средством обучения, но и объектом изучения;
- 2) ученики, их родители и учителя-предметники ожидают, что на уроках информатики школьникам объяснят, как «работает» новое средство обучения, а также научат им пользоваться.

Заключение

Так, на протяжении нескольких десятилетий информатика и информационные технологии ассоциировались со стационарным персональным компьютером, установленным на нем локальным программным обеспечением и наличием сети, позволяющей обмениваться данными между ее узлами. Однако развитие вычислительной техники и распространение глобальной сети сделали возможным использование «облачных» вычислений, что подразумевает переход вычислительных ресурсов от дискретных устройств к общим централизованным кластерам, связанным посредством сети Интернет [14]. Компьютерная техника стала доступна каждому и в настоящее время является неотъемлемой частью быта для большей части современного общества. При этом явно прослеживается тенденция перехода от стационарных персональных компьютеров к более мобильным, переносным устройствам – ноутбукам, нетбукам, планшетами, смартфонами. Использование мобильных технологий в современном школьном курсе информатики подразумевает два аспекта:

- 1) обучающиеся изучают мобильные устройства, облачные и мобильные технологии;
- 2) школьники учатся применять облачные и мобильные технологии для решения разнообразных задач в условиях современной цифровой образовательной среды, обеспечивающей: обмен информацией и документами, необходимыми для учебного процесса, учащихся друг с другом и с преподавателями; выполнение совместных проектов при работе в группах; коллективное редактирование совместных документов; сетевой сбор информации от участников образовательного процесса; осуществление текущего и итогового контроля.

Еще один пример – технологии расширенной реальности (виртуальная реальность, дополненная реальность), позволяющее лучше воспринимать и понимать окружающую действительность; в образовании эти технологии обеспечивают наглядность, концентрацию внимания, вовлеченность, безопасность и эффективность. Так, приложения виртуальной реальности позволяют обучающимся ощутить, как работает гравитация происходит физические взаимодействия в космосе; дополненную реальность применяют при проведении лабораторных работ по физике, химии и другим наукам.

Технологии виртуальной и дополненной реальности начинают входить в повседневную жизнь и профессиональную деятельность современного человека; в рамках общеобразовательного курса информатики школьники могут познакомиться с тем, как «устроены» эти технологии. В настоящее время интенсивно развиваются направления, связанные с интеллектуальными методами обработки и анализа данных. Интеллектуальные системы анализа данных призваны минимизировать усилия человека, принимающего решения, в процессе анализа данных, а также в настройке алгоритмов анализа. Многие интеллектуальные системы анализа данных не только позволяют решать классические задачи принятия решения, но и способны выявлять причинно-следственные связи, скрытые закономерности в системе, подвергаемой анализу. Практически все профессии недалекого будущего будут связаны с интеллектуальными алгоритмами. Знакомить школьников уже сегодня с понятием искусственного интеллекта, его современными возможностями и направлениями развития – задача школьного курса информатики периода цифровизации [12]. Можно предположить, что значимые результаты этого цифровизации образования будут видны уже к концу наступающего десятилетия. Важно, чтобы информатика и учитель информатики, став важной частью и активным участником этого процесса, заняли достойное место в обновленной школе.

- 1 Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации / авт.-сост. М.А. Пинская, А.М. Михайлова. – М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. – 76 с.
- 2 Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А.Ю. Уваров; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.
- 3 Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 г. № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс». URL: <http://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf>
- 4 Государственный общеобязательный стандарт основного среднего образования РК, Государственный общеобязательный стандарт начального образования РК, URL: <http://smk.edu.kz/>
- 5 Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers // URL: <http://www.computingschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>
- 6 Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 22-32.
- 7 Босова Л.Л. Школьная информатика в России и в мире // Информатизация образования и науки. 2018. № 3 (39). С. 134-145.
- 8 Oshanova N., Anuarbekova G., Shekerbekova S., Arynova, G. Algorithmization and programming teaching methodology in the course of computer science of secondary school. Australian Educational Computing. -Australia, 2019. V.34. –Iss.1. EID: 2-s2.0-85077907420 ISBN: 1443833X 08169020
- 9 Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking. Committee for the Workshops on Computational Thinking; National Research Council. 2010. The National Academic Press. 2010. 115 p.
- 10 Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фрумин, М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 28 с.
- 11 K–12 Computer Science Framework. 2016 // <http://www.k12cs.org>
- 12 Босова Л.Л., Самылкина Н.Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 8 (141). С. 2-5.
- 13 Босова Л.Л. Об информационной безопасности в общеобразовательной школе // Информатика в школе. 2017. №7 (130). С. 5-9
- 14 Конева С.Н., Бидайбеков Е.Ы. Облачные технологии как инструмент цифровой трансформации образования // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы IV Международной научной конференции. В двух частях. Красноярск, 2020. С. 454-461.

References

- 1 Kompetencii (2019) «4K»: formirovanie i ocenka na uroke: Prakticheskie rekomendacii [4K": formation and assessment in the lesson: Practical recommendations] avt.-sost. M.A. Pinskaja, A.M. Mihajlova. – M.: Korporacija «Rossijskij uchebnik», – 76. (In Russian)
- 2 A.Ju. Uvarov (2020) Cifrovaja transformacija i scenarii razvitija obshhego obrazovanija [Digital transformation and scenarios for the development of general education]. Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaja shkola jekonomiki», Institut obrazovanija. M.: NIU VShJe, -108. (In Russian)
- 3 Postanovlenie CK KPSS i Soveta Ministrov SSSR ot 28 marta 1985 g. № 271 «O merah po obespecheniju komp'juternoj gramotnosti uchashhihsja srednih uchebnyh zavedenij i shirokogo vnedrenija jelektronno-vychislitel'noj tehniky v uchebnyj process». [On measures to ensure computer literacy of students of secondary educational institutions and the widespread introduction of electronic computing technology in the educational process."] URL: <http://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf> (In Russian)
- 4 Gosudarstvennyj obshheobjazatel'nyj standart osnovnogo srednego obrazovanija RK, [State compulsory standard of basic secondary education of the Republic of Kazakhstan] Gosudarstvennyj obshheobjazatel'nyj standart nachal'nogo obrazovanija RK, URL: <http://smk.edu.kz/> (in Kazakh)
- 5 Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers // URL: <http://www.computingschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>
- 6 Bosova L.L. (2019) Sovremennye tendencii razvitija shkol'noj informatiki v Rossii i za rubezhom [Modern trends in the development of school informatics in Russia and abroad]. Informatika i obrazovanie. № 1 (300). 22-32. (In Russian)
- 7 Bosova L.L. (2018) Shkol'naja informatika v Rossii i v mire [School informatics in Russia and in the world] Informatizacija obrazovanija i nauki. № 3 (39). 134-145. (In Russian)