

Использование технологий облачных вычислений для организации научно-исследовательской деятельности учеников Малой академии наук Украины

Демьяненко Валентина Борисовна
Научный сотрудник отдела создания и использования интеллектуальных сетевых технологий,
Национальный центр «Малая академия наук Украины»,
ул. Эспланадная, 20, г. Киев, Украина, 03023,
+380 50 387 49 06,
demyanenko@i.ua

Аннотация

Современные достижения компьютерных наук в сфере образования привели к совместному использованию данных во многих разных хранилищах. Использование сетевых информационно-коммуникационных технологий предлагает новаторскую альтернативу традиционному обучению, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективной работы в сети независимо от местоположения ученика. Современная инфраструктура сделала облачные вычисления защищенными и надежными, а распространение таких вычислений кардинально меняет представление об использовании ресурсов и услуг. Материалы данной статьи посвящены определению возможностей использования облачных вычислений для организации научно-исследовательской работы учеников Малой академии наук Украины на основе компетентностного подхода.

Modern advances of computer science in the education field have resulted to the sharing of data in many different stores. Using of network informational and communicational technologies offers an innovative alternative to traditional education, creating opportunities for personal education, interactive sessions and group work in the network, irrespective of the location of the student. Modern infrastructure has made cloud computing protected and reliable, and distribution of such calculations fundamentally changes understanding of use of resources and services. Materials of this article are devoted to the possibilities of using cloud computing for the organization of research work of pupils of Minor Academy of Sciences of Ukraine on the basis of the competence approach.

Ключевые слова

внешкольное образование, информационно-коммуникационные сети, облачные технологии, сетевые сервисы, персонифицированные сетевые электронные площадки
non-formal education, information and communication networks, cloud computing, network services, personalized network electronic platforms

Введение

Система образования Украины направлена на формирование фундаментальных, обобщающих знаний, которые стали бы ядром всех полученных знаний учеником для его успешности в дальнейшей жизни. Среди приоритетных

направлений государственной политики, указанных Национальной доктриной развития образования Украины в XXI веке, важное место занимает внешкольное образование, как действенное средство социального воспитания и формирования жизненной компетенции детей и молодежи. Мир становится цифровым, а его жители должны владеть цифровыми технологиями и использовать их эффективно в различных отраслях экономики, включая и образование, и науку, и бизнес. В таких условиях ключевым моментом является доступ к знаниям, которые размещаются в соответствующих средах и могут быть доступны из любого места и в любое время [1]. Особое значение для внешкольного образования приобретает организация образовательного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), что создает предпосылки для обновления как содержательно-целевых, так и технологических сторон обучения.

Постановка проблемы в общем виде

Современное общество предъявляет к личности новые требования: уметь решать жизненные задачи, определять приоритеты, осуществлять осознанный выбор, самостоятельно оценивать свою деятельность и нести за нее ответственность; быть открытым и восприимчивым к новому, сознательно управлять процессом своего собственного учения, образовательными потребностями, уметь взаимодействовать с другими людьми для совместного решения проблем, поиска нужной информации, презентовать свои достижения. Успешность личности зависит от уровня её развития, то есть от того, насколько образование будет задействовано для развития человека. При этом особое внимание приобретает проблема человекоцентризма образования как теоретической составляющей национальной идеи Украины [2]. Целью и результатом современного образовательно-воспитательного процесса является личность, содержанием этого процесса является ее становление как субъекта деятельности и социальных отношений, а, следовательно, ее интеллектуальное, духовное и физическое развитие, что подтверждает необходимость совершенствования содержания образования на всех его уровнях [3]. Процесс обновления личности непрерывен и является результатом «работы над собой» в некоторой учебной среде, которая в настоящее время трансформируется в ее новую форму, востребованную обществом – электронное научно-образовательное пространство, где создаются условия для поддержки различных моделей обучения [4].

Анализ последних исследований и публикаций и изложение основного материала

Система образования (СО) Украины – сложная иерархическая система, цели и правила функционирования которой устанавливаются законами и иными нормативными правовыми актами. Отметим, что в состав СО входят различные типы образовательных организационных структур, осуществляющие и обеспечивающие образовательную деятельность – дошкольные, общеобразовательные, профессионально-технические, высшие учебные заведения, научные и методические учреждения, внешкольные учебно-воспитательные заведения, учебные заведения системы последиplomного педагогического образования, предприятия, органы управления образованием и наукой, молодежью и спортом на всех организационных уровнях СО. Государственную политику в сфере внешкольного образования определяют Закон Украины «Об образовании», Закон Украины «О внешкольном

образовании», Закон Украины «Об охране детства», Национальная доктрина развития образования, Положение о внешкольном учебном заведении и др. Среди приоритетных направлений государственной политики, указанных Национальной доктриной развития образования Украины в XXI веке, важное место занимает внешкольное образование. И именно внешкольное образование в Украине способствует личностному становлению, самореализации, дальнейшей самоидентификации и самоактуализации учащихся, их подготовки к будущей социальной мобильности.

Термин «внешкольное образование» характеризует сферу неформального (по терминологии ЮНЕСКО) образования. В Украине внешкольное образование – это составляющая системы непрерывного образования, целенаправленный процесс и результат обучения, воспитания, развития и социализации личности в свободное время во внешкольных учебных учреждениях и других социальных институтах [5].

В. Г. Кремень, президент Национальной академии педагогических наук Украины отметил: «Человек разумный в XXI веке – это человек, который постоянно учится ... [6]. Наступила эра, когда обучение продолжается всю жизнь. В этих условиях усиливается потребность создавать и распространять массивы данных в цифровом виде, обучать и повышать эффективность обучения путем коллективной работы в компьютерных сетях, использовать технологии глобальной сети Internet. Современный молодой человек объективно вынужден быть мобильным, критически и творчески мыслящим, а значит и более мотивированным к самообучению и саморазвитию.

Малая академия наук Украины (МАНУ), как одна из форм внешкольного образования – мощная и динамичная система, основанная на общественных потребностях в подготовке учащейся молодежи в различных областях науки, где подросток может реализовать свое право на свободный выбор цели для осуществления своей деятельности. Еще в 1994 году Совет Европы принял постановление по работе с интеллектуально одаренными детьми, в котором подчеркивается: «одаренные дети должны иметь возможность получать пользу от надлежащих условий образования, которые дадут им возможность полностью развивать свои способности для собственных нужд и в интересах общества в целом. Бесспорно, ни одна страна не может позволить себе тратить таланты, а не распознавание при нормальных условиях жизни любого интеллектуального или иного потенциала было бы растрачиванием человеческих ресурсов» [7]. МАНУ – образовательная система, которая обеспечивает организацию и координацию научно-исследовательской деятельности учащихся, создает условия для их интеллектуального, духовного, творческого развития и профессионального самоопределения, способствует наращиванию научного потенциала страны, самореализации одаренной личности средствами внешкольной деятельности по интересам, а именно: целенаправленной, конкретной, систематической, организованной и прогнозируемой поисковой, исследовательской, экспериментальной работе в научных секциях, обществах учеников 8-11 классов. Малая академия наук Украины объединяет 27 региональных территориальных отделений, которые координируют работу районных и городских территориальных отделений и научных обществ учащихся. Деятельность МАНУ структурирована по 11 научным отделениям, содержит 56 секций почти по всем научным направлениям, что способствует выявлению наиболее талантливой и одаренной молодежи, развитию научного потенциала. Общую координацию деятельности территориальных отделений осуществляет Национальный центр «Малая академия наук Украины».

Сегодня Национальный центр «Малая академия наук Украины» является учреждением, которое выполняет общегосударственные функции по поиску, развитию и поддержке одаренных и талантливых учеников. Ежегодно проводится

около 30 всеукраинских мероприятий научно-методического направления и более 40 массовых мероприятий для ученической молодежи. Вводятся новые образовательные проекты, в том числе международные. Ежегодно растет количество детей, вовлеченных в научно-исследовательскую деятельность МАНУ, в 2012 г. – около 300 тыс. учащихся со всей страны. Ключевая роль в воспитании юных исследователей принадлежит педагогическим и научно-педагогическим работникам МАНУ. На сегодня общее количество педагогов и ученых, работающих с одаренными детьми, составляет примерно 6,5 тыс. В научно-педагогический состав МАНУ входят педагоги внешкольных учебных заведений – 11%, общеобразовательных учебных заведений – 47%, преподаватели высших учебных заведений – 42%.

Объединение усилий педагогических коллективов учебных заведений разных типов для организации научно-исследовательской деятельности учащихся обеспечивает системность, преемственность, последовательность, определенные моральные ценности социокультурной образовательной среды МАНУ [8]. Особое значение в современных условиях приобретает организация образовательного процесса МАНУ с использованием сетевых информационно-коммуникационных технологий, что создает предпосылки для обновления как содержательно-целевых, так и технологических сторон обучения. Поэтому для обеспечения этих условий осуществляется поиск и анализ ИКТ, за счет внедрения которых можно достичь существенного повышения эффективности образовательного процесса. По мнению М. И. Жалдака, широкое использование современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе позволяет раскрыть значительный гуманитарный потенциал всех дисциплин благодаря формированию научного мировоззрения, развитию аналитического и творческого мышления, общественного сознания и сознательного отношения к окружающему миру [9].

В. Е. Быков отмечает, что в последние годы дальнейшего динамичного развития приобретают средства и технологии информационно-коммуникационных сетей (ИКС), в частности Интернет, образующие компьютерно-технологическую платформу учебной среды современного образования, прежде всего открытого. На этой основе осуществляется предметно-технологическая организация информационного образовательного пространства, упорядочиваются процессы накопления и хранения различных предметных коллекций электронных вычислительных ресурсов, обеспечивается равный доступ к ним учащихся, существенно улучшается ИКТ-поддержка процессов обучения, проведения научных исследований и управления образованием [10]. В зависимости от уровня развития функционально-технологических свойств ИКС претерпевают изменения:

- транспортные – транспортирование электронных объектов;
- контентные – доступ к электронным базам данных;
- сервисные – доступ к сетевым сервисам;
- адаптивные – доступ к персонифицированной сетевой инфраструктуре.

Функции и соответствующее строение адаптивных ИКС концентрированно отражают концепцию обработки электронных данных на основе информационных технологий облачных вычислений. По этой концепции благодаря специальному интерфейсу, который поддерживается системными программными средствами сетевой настройки, в адаптивных ИКС формируются сетевые виртуальные ИКТ-объекты [10].

Соответственно – это стало подспорьем для широкого внедрения в учебный процесс различных типов учебных заведений, элементов дистанционного обучения параллельно с традиционной формой обучения. Это важно для внешкольных учебных заведений, особенно для научно-исследовательской деятельности старшеклассников МАНУ, которые должны владеть современными информационно-коммуникационными технологиями.

Специфика учебно-воспитательного процесса в МАНУ заключается с одной стороны в необходимости интенсификации обучения, с другой – в недостаточности времени непосредственного общения педагога и ученика и поэтому самостоятельной работе ученика уделяется значительное внимание. Занятия в научных секциях старшеклассники посещают в свободное от учебы в школе время и не всегда могут (по разным причинам) посетить занятие. При этом использование элементов дистанционного обучения повышает индивидуальную активность старшеклассников, позволяет сочетание индивидуальной и коллективной деятельности, адаптации темпа подачи и усвоения учебного материала, оперативного доступа ученика к источнику учебного материала, придает учебной деятельности творческого, исследовательского характера и как результат – формирование исследовательских и ИКТ компетентностей, желание к обучению, к поиску новых знаний. А это является залогом успеха в дальнейшей учёбе в высшем учебном заведении (ВУЗ) и будущей профессиональной деятельности. Для этого в образовательный процесс МАНУ внедряются новые инструменты, основанные на современных информационно-коммуникационных дистанционных технологиях и направленные на переориентацию процесса обучения, обучения самостоятельного овладения новыми знаниями. Цель создания программного комплекса «Сервер поддержки учебного взаимодействия» (СПУВ) – это построение корпоративной операциональной адаптивной распределенной ИКС, персонифицированных виртуальных электронных площадок субъектов образовательной деятельности [11]. По сути – это персонифицированная компьютерно-интегрированная образовательная среда. Организационная структура СПУВ представлена на Рис.1 [12].



Рис.1. Организационная структура Сервера поддержки учебных взаимодействий.

Одной из основных задач является создание в среде СПУВ, виртуальной межрегиональной (национальной) базы данных учебных программ и компьютерных программных сервисов, предназначенных для дистанционного использования в системе образования средних учебных заведений, и МАНУ в частности. Поддержку взаимодействия пользователей в среде СПУВ обеспечивает определенный набор функций, режимов и процедур. Для работы в различном сетевом окружении Internet

важны некоторые особенности выполнения функции GateKeeper (GK) модуля, который позволяет пользователям использовать функциональность СПУВ независимо от конфигурации сети. Функция сервера GateKeeper (GK – устройство или программа в сети, которое выступает в качестве центра обработки вызовов внутри своей зоны) предусматривает поддержку пользователей в режиме Интернет-обмена данными, идентификацию всех пользователей, а также привлечение новых клиентов, находящихся за пределами корпоративной сети.

Растут требования к повышению производительности ИКТ, их надежности при постоянном увеличении объемов обработанных данных. Одновременно выдвигаются требования по сокращению расходов на поддержку и развитие ИКТ-инфраструктуры и повышение ее адаптивности к потребностям образовательных учреждений. Одним из эффективных способов выполнения этих требований является использование ИКТ для обучения учащихся на основе внедрения Cloud Computing («облачные вычисления» или «обработка данных в облаках»), которые являются одним из наиболее перспективных инновационных направлений развития сетевых сервисов ИКТ.

Термин «облако» применен как способ описания абстрагирования (скрытия) от пользователя и персонала сложности современной гетерогенной платформы данных, серверов, приложений. Облачные вычисления – это одна из парадигм развития современных информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающая распределенную и удаленную обработку и хранение данных. Облачные вычисления содержат специализированный спектр технологий обработки и передачи данных, когда компьютерные ресурсы предоставляются пользователю как Internet-сервисы. Пользователь имеет доступ к информационным системам, использует программное обеспечение, которое находится на Web-серверах только во время Internet-сеансов, с размещением обработанных данных как в облачных data-центрах, так и на персональных компьютерах, ноутбуках, нетбуках, смартфонах и т.п. Главный принцип и большое преимущество использования технологии облачных вычислений – постоянный доступ к определенным данным и возможность их обработки независимо от места нахождения пользователя. То есть, все данные и программное обеспечение хранят не на отдельном компьютере, а в так называемом виртуальном «облаке», на сервере в Internet. Облачные вычисления – это не столько внедрение новых фундаментальных технологий ИКТ, сколько изменение методов их применения.

При этом вычислительные ресурсы становятся сервис-провайдерами для учебного заведения в целом, происходит консолидация приложений на общей платформе и инфраструктуре – шаг к созданию «частного» облака. Частное облако – это реализация модели облачных вычислений на ресурсах, имеющихся в распоряжении учебного заведения для обслуживания внутренних потребителей. В настоящий момент наиболее популярной сервисной моделью для частного облака является модель предоставления инфраструктуры как сервиса (IaaS). При такой модели потребитель формулирует свой запрос к необходимым ему вычислительным ресурсам сетевых коммуникаций и программного обеспечения. В рамках такого сервиса предполагается возможность самостоятельного создания нужной инфраструктуры для обеспечения деятельности.

По принципу облачных вычислений построено единое информационное образовательное пространство МАНУ, где роль облаков играют сетевые электронные

площадки Сервера поддержки учебных взаимодействий. По определению Быкова В. Ю., сетевая электронная площадка – СЭП (Network Platform) – виртуальный ИКТ-объект адаптивных ИКС, ситуационная составляющая логической сетевой инфраструктуры ИКС с временной гибкой архитектурой, что по своему строению и времени существования соответствует персонифицированным потребностям пользователя, а её формирование и использование поддерживается облачными технологиями. Электронные площадки обеспечивают развертывание инфраструктуры МАНУ с необходимым программным обеспечением (ПО) и информационными источниками, а также предоставление механизмов доступа к ним за пределами инфраструктуры образовательного учреждения непосредственно в сети Internet, функционально обеспечивая деятельность абонентов в ходе выполнения задач образовательного процесса [13].

Концепция сетевых электронных площадок объединяет такие модели и технологии как вычисление по требованию (Computing On-Demand), ресурсную модель вычислений (Utility Computing), Grid computing и предоставление различных элементов информационной системы в виде сервиса. Поскольку связь с электронной площадкой происходит через веб-интерфейс, ученикам, педагогам нет необходимости использовать компьютеры с большим объемом памяти и дисков. При этом можно отметить значительное сокращение расходов на обслуживание ИТ-инфраструктуры и программного обеспечения. Все сетевые сервисы, необходимые для обеспечения образовательного процесса МАНУ, устанавливаются, настраиваются и обновляются на электронных площадках. Программно-информационные средства сетевых электронных площадок обеспечивают моделирование учебного и административного процесса, которые с ним связаны. Система поддерживает электронные площадки руководителя территориального научного отделения, руководителя секции, администратора, преподавателя, модератора, ученика, эксперта, имеющиеся электронные площадки учета персонала и учащихся, учебной части и др.

Поддержка взаимодействия субъектов образовательного процесса обеспечивает определенный набор функций, режимов и процедур, которые реализуются как сетевые сервисы электронных площадок. К этим инструментам относятся средства формирования персонифицированных учебных планов и учебных программ по темам, сценариев научно-исследовательской деятельности, библиотечных ресурсов, программных ресурсов, формирование и распределение практических, лабораторных, контрольных и тестовых заданий, проведение различных групповых видео сессий (лекции, опрос, консультации, поддержка доступа к аналитическому оборудованию), пересылка и обмен сообщениями и т.п. Также есть средства для создания тестовых заданий как инструмента оценки знаний, которые приобретают учащиеся в процессе своей учебной и научно-исследовательской деятельности. Оценка основывается на позитивном принципе, прежде всего, предполагает учет уровня достижений учащегося. Также организованы программные модули поддержки создания и обмена почтовыми сообщениями, общения на Форуме. Каждый абонент автоматически получает электронную площадку на Форуме и почтовый ящик [14].

Виртуальная библиотека позволяет осуществить поиск нужной литературы в базе электронных изданий с помощью запросов, строящихся по тем же правилам, что

и запросы большинства поисковых систем в Internet. Содержит книги, периодику и справочные издания, многочисленные ссылки на другие библиотеки в сети, сетевые книжные магазины, а также программы, при помощи которых можно решать возможные проблемы с чтением найденных материалов. Загрузка этих материалов осуществляется по желанию пользователя: по электронной почте или HTTP, FTP протоколам. Библиотека имеет два режима доступа: режим администратора и пользовательский. Администратор может вносить изменения в базу данных библиотеки [15]. В структуру библиотеки включены средства информационного взаимодействия с библиотечными ресурсами других учебных заведений и научных центров, средства, при помощи которых происходит формирование и распространение распределенной виртуальной библиотеки, а именно:

- автоматическая контекстная навигация в среде виртуальной библиотеки,
- формирование тематических разделов,
- формирование реестра информационных ресурсов, которые могут быть рекомендованы к использованию в учебно-исследовательской деятельности МАНУ,
- определение необходимых учебных материалов за счет тезаурусной системы СПУВ, которая интегрирована с лингвистическим процессором системы Exalead.

На сегодняшний день в Украине наибольшее распространение получили локальные поисковые системы, такие как META, Google Desktop Search, Yandex. Server и др. В то же время, все большее распространение и популярность на европейском рынке информационных технологий приобретает программное средство компании Exalead, которое является средством организации коллективной работы с корпоративными системами знаний и используется для решения чрезвычайно широкого спектра задач. Пример Exalead – это пример поисковой системы с гибким настраиваемым интерфейсом. Пользователь может сформировать внешний вид страницы, добавляя различные блоки, например, блок главной страницы Википедии. Интересен и поисковый результат: для каждой найденной страницы отображается её уменьшенная копия. Найденную ссылку можно добавить на свою персональную стартовую страницу на Exalead и просмотреть список терминов и категорий, так или иначе связанных с поисковым запросом. Поиск по распределенным информационным ресурсам на основе использования технологической платформы системы Exalead не только удовлетворяет всем основным требованиям поисковых систем, но и имеет такие преимущества как: легкость администрирования; настройки страницы вывода результатов поиска (поиск осуществляется не только по содержанию, но и по свойствам документа); возможность подключения списков расширения и замещения для управления поисковым запросом. Преимуществом системы Exalead является наличие в ней инструментов формирования встроенных списков терминов (тезаурусов), учитывающих синонимию понятий предметной области, а также динамическое формирование тезауруса при осуществлении контент-анализа распределенных массивов данных. Если в тезаурусе есть список синонимов к введенному слову, то в результатах поиска присутствуют как документы, содержащие слово, введенное пользователем, так и документы, содержащие слова-синонимы [16, 17].

Использование тезаурусных моделей для формирования запросов к распределенным информационным ресурсам позволяет применить в процессе принятия решений онтологический подход к формированию систем знаний по

предметным областям, которые исследуются.

Система виртуальных учебников. Материал располагается в соответствующих разделах. В него входят лекции в гипертекстовом формате (HTML), видеоролики. К лекциям присоединены соответствующие им тесты, лабораторные работы и практические задачи, реализуемые при помощи среды моделирования. Материал содержится в виде иерархической структуры.

В состав программно-информационного обеспечения СПУВ входят средства поддержки групповых видеосессий, обеспечивающих on-line режимы общения между участниками образовательного процесса. При проведении видеосессий также предоставляются возможности для совместного использования документов и информационных материалов: лекций в виде презентаций, текстовых, фото и видео материалов, которые могут быть получены из различных источников, т. е. поддерживается создание среды, в которой все участники имеют возможность во время общения использовать различные информационные ресурсы. Это обеспечивает усиление качества взаимодействия и предоставляет ее участникам инструменты более оперативного общения с учетом содержания выбранной проблемы и хода решения учебно-познавательного или исследовательского задания. Для повышения эффективности общения между всеми субъектами единого информационного образовательного пространства МАНУ используется система поддержки групповых сеансов видеоконференцсвязи «Видеодиалоги», которая создана в рамках научно-технологических проектов Национального центра Малой академии наук Украины. Система «Видеодиалоги» является современным приложением, которое обеспечивает видеоконференцсвязь в реальном режиме времени, участники конференций могут общаться и видеть друг друга. С помощью данной системы поддерживается передача сообщений, файлов, а также использование общей панели для коррекции изображений (WhiteBoard). Например, участники видеосеанса могут просматривать телепередачи, используя TV-тюнер. Система «Видеодиалоги» проста в применении – пользователям не нужны специальных знаний и навыков для овладения ее функциональными характеристиками. При проведении видеосеансов можно использовать любой из стандартных размеров видео – таких как QCIF, QVGA, CIF и VGA или выбрать определенный размер видео. Также можно задать количество передаваемых кадров в единицу времени.

Особое значение приобретает использование программных средств поддержки научно-практических и экспериментальных работ, которые значительно расширяют использование аналитического оборудования научных лабораторий учениками. Поэтому одним из модулей распределенной системы обучения в среде СПУВ есть виртуальные кабинеты, на сетевых электронных площадках которых предоставляется доступ учащимся к соответствующим программным инструментам поддержки процесса выполнения практических заданий для проведения научного эксперимента. В структуре модуля «Кабинет исследований» учащимся предлагается «интерактивный» режим доступа к информационному сопровождению практических работ по избранным научным отделениям, секциям.

Таким образом, посредством использования СПУВ осуществляется координация функционирования единого информационного образовательного пространства МАНУ, в частности – обработка запросов пользователей к вычислительным ресурсам, регламентирование времени выполнения таких запросов,

осуществляется распределение различных информационных источников, реализуется контроль за качеством и безопасностью сетевых сервисов с позиций оптимизации обеспечения эффективности учебно-исследовательской деятельности учащихся МАНУ.

Заклучение

Использование сервисов сетевых электронных площадок позволяет расширить информационное пространство учебной деятельности учащейся молодежи в МАНУ; построить лично-ориентированную образовательную среду внешкольного учебного заведения; спроектировать и реализовать индивидуальные образовательные траектории каждого ученика с использованием педагогических и информационно-коммуникационных технологий; разрабатывать и использовать существующие программные средства для научно-исследовательской деятельности в виде последовательной или разветвленной цепи динамических сценариев взаимодействия учащихся с преподавателями с обеспечением возможностей переходов в различные информационные блоки; предоставлять возможность интеграционных мероприятий деятельности общеобразовательного учебного заведения, ВУЗа в деятельность внешкольного учебного заведения, использовать в учебно-воспитательном процессе и научно-исследовательской деятельности информационные ресурсы научных лабораторий и университетов, привлекать преподавателей ведущих университетов и ученых Национальной Академии наук Украины, Национальной Академии педагогических наук Украины, что в свою очередь обеспечит возможность получения знаний, формирования информационно-коммуникационной компетентности учащейся молодежи, подготовку к обучению в ВУЗе и научно-исследовательской деятельности.

Литература

1. Морзе Н.В. Інформатичні компетентності професора – міф чи реальність? [Електронний ресурс] / Н.В.Морзе // Електронний депозитарій. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Випуск 9. – Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/691/browse?type=author&order=ASC&grp=20&value=%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B7%D0%B5%2C+%D0%9D.%D0%92>. – Назва з екрану (Дата звернення: 11.12.2012).
2. Кремень В.Г. Філософія людиноцентризму в освітньому просторі : монографія [Текст] / В.Г.Кремень // Акад. пед. наук України. – 2-ге вид. – К. : Знання України, 2010. – 520 с.
3. Пустовіт Г.П. Позашкільна освіта і виховання. Наукові праці Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О.Сухомлинського. Вип. 1. Науково-інформаційне забезпечення освітянської галузі України [Текст] / АПН України, Держ. наук-пед.б-ка України ім. В. О. Сухомлинського; [редкол. : Л. А. Дубровіна, В. В. Дерлеменко, Т. І. Ківшар, Л. Г. Петрова, Г. П. Пустовіт, П. І. Рогова, В. І. Лутовинова, Т. В. Добко, Я. О. Чепуренко, О. М. Яценко, Л. І. Бейліс, О. З. Клименко]. – К. : Четверта хвиля, 2008. – С. 53 – 60.

4. Манако А. Ф., Синица, К. М. КТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций // Международный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)». – 2012. – V.15. – №3. – С. 337–346. – ISSN 1436-4522. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>.
5. Быковская Е. В. Современная система внешкольного образования в Украине [Электронный ресурс] / Е. В. Быковская // Режим доступа: www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vird/2010.../6.pdf. – Название с экрана (Дата обращения: 06.12.2012).
6. Кремень В. Г. Суспільство знань і якісна освіта [Текст] / В. Г. Кремень // Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик «Освіта», № 13 – 14, 21–27 березня 2007 р.
7. Рада Європи. Парламентська асамблея. Рекомендація № 1248(1994) «Про освіту обдарованих дітей» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.coe.kiev.ua/bul/bul9/index.htm#> (Дата звернення: 09.12.2012).
8. Ковбасенко Л. І. Науково-дослідницька діяльність як засіб розвитку творчої особистості в МАН України [Текст] / [Н. А. Бельська, Л. І. Ковбасенко, О. В. Литовченко та ін.; упоряд. О. В. Лісовий, С. О. Лихота]. – Київ : ТОВ «Інформаційні системи», 2010. – 142 с.
9. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал впровадження дистанційних форм навчання [Текст] / М. І. Жалдак // Матеріали науково-методичного семінару «Інформаційні технології в навчальному процесі». – Одеса : Вид. ВМВ, 2009. – С. 6–8.
10. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : Збірник наук. праць. Випуск 10. – Херсон : ХДУ, 2011. – Режим доступу: <http://ite.ksu.ks.ua/2011/випуск-10>. – Назва з екрану (Дата звернення: 11.10.2012).
11. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №30844 – Комп'ютерна програма «Сервер підтримки навчальної взаємодії. Віртуальна школа Малої академії наук» («Сервер підтримки навчальної взаємодії (ВШ МАН)»). Стрижак О. Є., Кальной С.П., Довгий С. О., Трофимчук С. М., Лісовий О. В. – 03.11.2009 р.
12. Організаційно-технологічні аспекти формування та підтримки мережі пошуку і розвитку обдарованих дітей: монографія [Текст] / за ред. канд. техн. наук В. В. Камишина і канд. техн. наук О. Є. Стрижака. – К. : ТОВ «Інформаційні системи», 2011. – 238 с.
13. Дем'яненко В. Б. Мережні електронні площадки як засіб формування інформаційної системи навчального призначення для учнів Малої академії наук України [Текст] / В. Б. Дем'яненко // Інформаційні технології в освіті : Збірник наукових праць. Випуск 12. – Херсон : ХДУ, 2012. – С. 146-152.
14. Методики використання сучасних інформаційних технологій при підтримці процесу навчання обдарованої молоді. Методичні рекомендації [Текст] / за редакцією члена-кореспондента НАН України С. О. Довгого і канд. техн. наук О. Є. Стрижака. – АПН, ІОД, 2009. – 199 с.

15. Стрижак О.Є. Віртуальні фізичні кабінети як інструмент поглиблення пізнавального процесу [Текст] / О.Є. Стрижак, Т.Г. Січкач, С.П. Кальної, М.І. Шут // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі : Міжнародний та вітчизняний досвід. Серія педагогічна. Випуск 14, 2008р. – С.166-168.
16. AN EXALEAD S.A. CLIENT SUPPORT DOCUMENT Doc. No. EN.120.0002.0-V4.6.1. – March 31, 2008 Copyright © 2003 - 2008 by Exalead S.A. All rights reserved.
17. EXALEAD CloudView: site. – Режим доступа: <http://www.3ds.com/ru/products/exalead/products/exalead-cloudview/overview/> (Дата обращения: 10.12.2012).