

Ламанаускас В. (2008). Технология дополненной реальности как способ усовершенствования школьной среды обучения. В кн.: Э.Л. Мельник (ред.), *Образование школьников и студентов в области окружающей среды* (Материалы международной научно-практической конференции 20-22 марта, 2008 года). Петрозаводск: Издательство КГПУ, с. 26-32. /ISBN 978-5-98774-070-5/.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК СПОСОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Винцентас Ламанаускас**

Шяуляйский университет, Литовская Республика

### **Введение**

Современное образование уже невозможно без информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Данная область очень бурно развивается. Стремительное развитие ИКТ, существующая потребность в правильном и эффективном использовании ИКТ в процессе обучения требуют последовательного изучения вопросов эффективного применения. Современные ИКТ – это не только персональный компьютер, интернет и т.д. Данная область более обширна, чем кажется с первого взгляда. Проблема человеко-компьютерного взаимодействия в настоящее время становится все более актуальной и острой. Существующий ныне способ взаимодействия компьютера и человека явно неудовлетворительный. Возникают разные проблемы – эргономические, валеологические, финансовые и т.д. С другой стороны, сегодня все больше внимания уделяется на качество образования (Reigeluth, 1999; Поташник, 2004). Улучшение качества образования через обеспечение образовательных учреждений информационно-коммуникационными технологиями, создание электронных учебных программ, повышение уровня знаний и навыков учителей и учеников по использованию этих технологий – актуальная задача многих стран.

Множество исследований в мире показывают, что виртуальная среда изучения помогает достигать более высокого качества результатов изучения

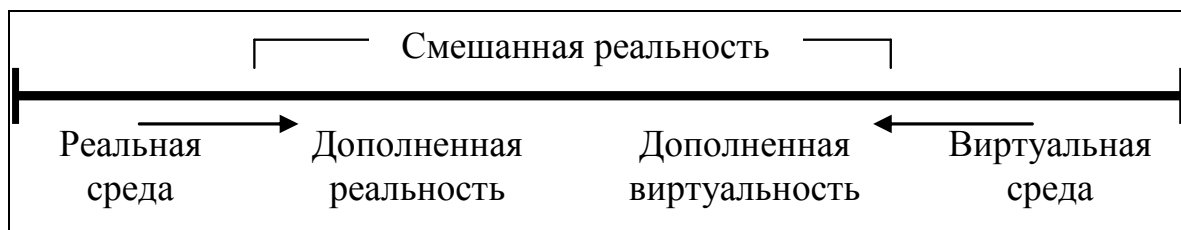
(Zajanciauskiene, 2007; Squire and Klopfer, 2007; Maurer, 1999; Evaluating Information and Communications Technology: Perspectives for a Balanced Approach, 2001; SITES, 2001). Негативная сторона образования редко изучается и это, видно, общая тенденция в педагогике – чаще всего исследователи ищут позитивного эффекта и чаще всего его находят. Результаты опроса учеников основной школы Литвы, Германии, Румынии, Мальты и Чехии показали, что в естественнонаучном образовании ученики предпочитают учиться в реальной среде. Некоторые согласились бы с совмещением реальной и виртуальной среды обучения (Lamanauskas, Vilkonis, Klanguauskas, 2007).

Некоторые последние научные разработки близки выше описанным предпочтениям школьников подросткового возраста. В данной статье авторы представляют принципиально новую платформу обучения, основанную на технологии расширенной реальности (Augmented Reality Technology). Данная платформа изучения позволяет расширить реальную среду изучения, помещая в нее виртуальные объекты, которые вместе с реальными объектами, например традиционными пособиями обучения, создают единую смешанную среду обучения. Ученик получает возможность не только наблюдать реальные и виртуальные объекты в реальном пространстве, но и манипулировать ими.

### **Технология дополненной реальности**

Дополненная реальность (Augmented reality, ДР) – это один из двух вариантов смешанной реальности (Рис.1), когда реальность дополняется виртуальными компонентами. Дополненная реальность позволяет накладывать виртуальность на реальность существенно расширяя поток информации. Эффект достигается за счет совмещения изображения внешнего мира и информации, полученной от компьютера. На русском языке встречается и другой термин - Расширенная реальность (Augmented Reality) – что в принципе тоже отражает обсуждаемую идею.

В ниже представленном рисунке Паула Милграма (Milgram and Kishino, 1994) предьявлено понимание континуума реальности-виртуальности, где реальность и виртуальность в крайних точках континуума.



**Рис. 1 Континуум Реальность – Виртуальность (Milgram, 1994)**

Тип среды в данный случай зависит от соотношения реального и виртуального. С лева на право количество виртуальности увеличивается, а контакт с реальностью ослабляется. Очевидно, что каждая стадия континуума отражается в технических разработках. Конечно, достижения в области виртуальной реальности наибольшие. Например, одна из таких разработок – «Second Life»(Вторая жизнь) (<http://secondlife.com/>). Идея ДР в принципе не новая. В мире уже более чем 30 лет ученые активно работают в данной области. Р.Т. Азума (Azuma, 1997) определяет ДР как систему, которая:

- Совмещает виртуальное и реальное
- Взаимодействует в реальном времени
- Работает в трех измерениях.

Технология ДР позволяет человеку в реальной среде видеть реально несуществующих объектов, которые генерируются компьютером в трех измерениях и разными способами размещаются в пространстве. Существуют два типа осуществления дополненной реальности на сегодняшний день: «Прозрачный» (See-through) и основанный на мониторе (Milgram и др., 1994). Пользуясь первым типом осуществления дополненной реальности необходимо использовать стереоскопические очки. В данной статье

представляемая новая платформа изучения основана на осуществлении дополненной реальности первого типа.

### **Учебная платформа, основанная на технологии дополненной реальности**

В мире на сегодняшний день существует множество платформ электронного обучения-изучения, но все они используют виртуальную среду, на пример «Moodle», «Atutor», «Claroline», «ILIAS», «Docebo suite», «Lonsara», «Dokuos», «DotLRN», «Freestyle Learning and AEL Educational Assistant for High Schools». Технология дополненной реальности самая «молодая», а в области образования делаются только первые шаги. Один из таких шагов – международный проект «Augmented Reality in School Environments» (ARiSE) (<http://www.arise-project.org>), основная цель которого была разработать учебную платформу, основанную на технологии дополненной реальности и проверить возможность эффективного применения ее в процессе общего образования в начальной и основной школе. Проект стартовал в 2006 году. Заканчивается в конце 2008 года. Было намечено создать три прототипа, каждый год по одному. Усовершенствование каждого последующего прототипа основывается на анализ потребностей пользователя и на результаты оценивания продукта.

Как уже было сказано, УПДР позволяет ученикам видеть виртуальные объекты (ВО) в реальном учебном пространстве (точнее – в смешанной реальности). Считается, что виртуальные объекты должны дополнять реальные объекты (РО) и расширить их учебный потенциал. РО могут быть такие традиционные учебные пособия, как модели, муляжи, макеты. В принципе РО для УПДР могли быть и натуральные объекты не живой природы, но пока еще такая возможность не осуществлена.

Используя УПДР реальные объекты (РО) кладутся на обычный стол перед учеником. Система ДР в пространстве над столом показывать ученику двухмерные и трехмерные виртуальные объекты, которые могут быть

связанны с реальным объектом. То есть, система ДР следит за положением РО и положением глаз ученика. Если ученик перемещает РО, виртуальные дополнения перемещаются в месте с ним. Так же, если ученик сам двигается на стуле, система реагирует на движение его головы и меняет угол демонстрации ВО. Трехмерными ВО могут быть небольшой текст, стрелка, символ, объект, который имитирует реального объекта или его часть. ВО могут быть как статические, так и движущиеся объекты. ВО могут реагировать на манипуляции с РО и ВО. Ученик может манипулировать как руками, так и специальными инструментами взаимодействия. На сегодняшний день имеются два проверенных инструмента. Оба инструмента – указатели. Первый был очень простой – небольшой пластиковый «весел» со маркером на конце. К маркеру система ДР присоединяла виртуальный курсор – небольшой желтый мячик. С помощью этого инструмента ученик мог касаться к ВО в пространстве над столом и решать некоторые задачи. Позже был изготовлен другой – более удобный инструмент – указатель с интегрированным пультом управления, к которому была присоединен указатель, меняющий длину с цветным мячиком на конце. Ученик, пользуясь указателем, может использовать некоторые кнопки на пульте.

### **Методика оценивания УПДР**

Методика оценивания основана на рефлексии пользователя после однодневной сессии изучения, пользуясь учебной платформой ДР (УПДР) и на поведение учеников во время изучения, на мнение учителей и педагогов специального обучения и на качество знаний учеников. Применялись такие методы исследования как дискуссия в фокус группе, групповой интервью, наблюдения с видеозаписью.

Процесс оценивания можно разделить на несколько этапов: 1) первая летняя школа в конце первого проектного года (2006), 2) промежуток времени между первой и второй летней школами, 3) вторая летняя школа в конце второго проектного года (2007), 4) промежуток времени между второй

и третьей летней школами и 5) третья летняя школа в конце проекта (2008). Во время летней школы, которая длится два-три дня, в одно место собираются ученики из Литвы, Германии и страны, в которой проводится летняя школа. Первая летняя школа проводилась в Мальте, вторая в Румынии. Ученики пробуют новые УМ, после чего проводятся дискуссии в фокус группах, групповое интервью. Во время применения УПДР проводится видеозапись. Снятые материалы позже анализируются. Между летними школами проводится демонстрации УПДР учителям естественных дисциплин, специальным педагогам, проводятся дискуссии в фокус группах. В данном этапе начат педагогический эксперимент, интегрируя УПДР в общий процесс обучения. Получены первые результаты от использования первого УМ в процессе изучения биологии.

### **Результаты оценивания УПДР**

Первые результаты оценивания УПДР показали положительные оценки как педагогов естественнонаучных предметов (Vilkoniene, Lamanauskas, Vilkonis, 2007), так и учеников (Lamanauskas, Vilkonis, 2007). Обобщая первые результаты оценивания можно сказать, что во первых, УПДР создает возможность ученику увидеть и прикоснуться к в природе невидимым объектам и таким образом лучше их понять. С помощью УПДР абстрактные объекты изучения становятся более конкретными и таким образом более понятны ученикам с недостаточно развитом абстрактном мышлением. Таким образом можно решать проблему, возникающую между абстрактным содержанием изучения в подростковом возрасте учащихся в основной школе. Так же замечено, что при использовании УПДР процесс изучения можно приблизить к индивидуальным нуждам и возможностям отдельного ученика, так как возможности учителя влиять на процесс изучения с УПДР не велики, по сравнению с использование персонального компьютера. В принципе ученик сам управляет процессом изучения, учитывая свой личный темп мышления, уровень знаний и понимания. Так же замечено, что

использование УПДР позитивно действует на интерес ученика к учебному предмету и к изучению в общем, стимулирует позитивные эмоции, ускоряет процесс изучения, помогает понять. Первые результаты педагогического эксперимента показали, что результаты теста экспериментальной группы учеников статистически значимо поменялись после использования УПДР. Анкетный опрос после тестирования показал, что ученикам воспоминания изучения используя УПДР были наиболее полезными выполняя задачи теста. Замечено, что ученики экспериментальной группы менее высоко оценили другие ИКТ, применявшиеся на уроках биологии, чем ученики контрольной группы.

Обобщая сказанное можно утверждать, что новая учебная платформа дополненной реальности – многообещающий инструмент обучения в общеобразовательной школе будущего, имеющий принципиально новые возможности визуализации, особенно полезный в естественнонаучном образовании в подростковом возрасте. Так же можно утверждать, что в будущем к реальной и виртуальной учебной среде присоединится и среда дополненной реальности.

## **Литература**

1. Azuma, Ronald T. "A Survey of Augmented Reality." *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355 - 385
2. Evaluating Information and Communications Technology: Perspectives for a Balanced Approach, 2001. On line <<http://www.si.umich.edu/pne/kellogg/016.html>> [2007 11 22].
3. Lamanauskas L., Vilkonis R., Klangauskas A. (2007). Using Informatikon and Communication technology for learning Purposes: Students' Position on the Issue. Europe Needs More Scientists – the Role of Eastern and central European Science Educators. 5th IOSTE Eastern and Central European Symposium, 8-11 November 2006, Tartu, Estonia. Ed. Jack Holbrppk and Miia Rannikmae. P.151-164.
4. Lamanauskas V., Vilkonis R. (2007). Pedagogical Evaluation of the new teaching/learning Platform based on Augmented reality technology: prototipe 1. Science and technology Education in the central and eastern Europe: Past, Present and

- Perspectives. 6th IOSTE Symposium for Central and eastern Europe, 17-21 June 2007, Siauliai, Lithuania. Ed. Vincentas Lamanauskas and Gintaras Vaidotas. P.88-87.
5. Lamanauskas V., Pribeanu C., Vilkonis R., Balog A., Iordache D., Klangauskas A. (2007). Evaluating the Educational Value and Usability of an Augmented Reality Platform for School Environments: Some Preliminary Results. Proceedings of 4<sup>th</sup> WSEAS/IASME International Conference on Engineering Education (Agios Nikolaos, Crete Island, Greece, 24-26 July, 2007). *Mathematics and Computers in Science and Engineering*, Published by World Scientific and Engineering Academy and Society Press, pp. 86-91.
  6. Maurer H. (1999). A critical look at Web Based Training efforts. In: *Human – Computer Interaction – Ergonomics and User Interfaces*, V. II. Lawrence Erlbaum Associates, p. 718-724.
  7. Milgram, P., Kishino, F. A. (1994). Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IECE Trans. on Information and Systems (Special Issue on Networked Reality)*, Vol. E77-D, No. 12, p. 1321-1329.
  8. Milgram P., Takemura H., Utsumi A., Kishino F. (1994) Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. *SPIE Vol. 2351, Telemanipulator and Telepresence technologies*.
  9. Reigeluth Ch. M. (1999). What is Instructional – Design Theory and How Is It Changing? In: *Instructional – Design Theories and Models. A New Paradigm of Instructional Theory*, V. II. Lawrence Erlbaum Associates, p. 5-30.
  10. Squire K., Klopfer E. (2007). Augmented Reality Simulations on Handheld Computers/ *Journal of the Learning Sciences*, V. 16 (3), p. 371-413.
  11. SITES – m2. Tarptautinės studijos „Informacijos technologija mokykloje“ antroji dalis. On line <<http://www.sites-m2.ipc.lt/>> [2007 11 22].
  12. Vilkonienė M., Lamanauskas L., Vilkonis R. (2007). Pedagogical Evaluation of the Teaching/learning Platform based on Augmented Reality Technology: the Opinion of Science teachers. *Informatika & Communication Technology in Natural Science education – 2007. Proceedings on International Scientific Practical Conference, 2-5 December 2007, Siauliai, Lithuania. P. 181-210.*
  13. Zajančauskienė L. Mokytojas ir mokinys: visada kartu. On line <<http://ims.mii.lt/ims/asmen/lina/publ/Lina-issep.pdf>> [2007 10 25]
  14. Поташник М. М. и др. (2004). *Управление качеством образования*. Москва.

## Summary



# AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY AS THE WAY OF IMPROVEMENT OF THE SCHOOL TEACHING /LEARNING ENVIRONMENT

**Vincentas Lamanuskas**  
Siauliai University, Lithuania

In the developing knowledge-based society information technologies play a particularly significant role. The implementation of new technologies in the educational process raises new possibilities for both teacher and learner, enhances education quality and makes the educational process itself more versatile.

Siauliai University Natural Science Education Research Centre has been pursuing the international scientific research project “Augmented Reality in School Environments“ (ARiSE), <http://www.arise-project.org>. The main purpose of ARiSE is to develop a new technology, the Augmented Reality Teaching Platform (ARTP) by adapting existing augmented reality (AR) technology for museums to the needs of students in primary and secondary school classes. It is a completely innovative teaching aid, enabling teachers to develop, with a moderate effort, new teaching practices for teaching scientific and cultural content to school classes in an easy to comprehend way. Using 3D presentations and user-friendly interaction techniques will lead to a better understanding of scientific and cultural content coupled with high student motivation. The students will have the possibility to interact together with the virtual objects in a virtual shared space provided by an AR display system and thereby perform learning by doing instead of learning by reading or listening (DoW, 2005). Besides, it is expected that new technology will promote team work, collaboration between classes in the same school or even remote collaboration between schools in different countries in a learner-centered approach.

Augmented reality is created by a computer display which gives the user additional information affecting his senses. A virtual view or text can be inserted into user’s sight. Virtual information of other senses is also possible, e.g. sound or touch. Thus, the essence of augmented reality is formed of the views which are visible by a sight device (in our case, wearing stereo glasses and watching the view through a half-transparent screen). The final result of this watching is the whole of real and virtual information. Nowadays a lot of different AR technologies using different approaches are created. The technology which is being created in ARiSE project tries to create conditions for the users not only to watch the composite (combined) view but also to interact directly with the real world (real objects). It is likely, that approach “learning by doing“ will be implemented more effectively.

Key words: augmented reality, modern ICT, school environment, educational process.

## ***For citation***

Ламанаускас В. (2008). Технология дополненной реальности как способ усовершенствования школьной среды обучения. В кн.: Э.Л. Мельник (ред.), *Образование школьников и студентов в области окружающей среды* (Материалы международной научно-практической конференции 20-22 марта, 2008 года). Петрозаводск: Издательство КГПУ, с. 26-32. /ISBN 978-5-98774-070-5/.