

Tomáš Bouda

VZDĚLÁVÁNÍ VE 3D VIRTUÁLNÍM VZDĚLÁVACÍM PROSTŘEDÍ

Recenzenti článku:

Doc. RNDr. Kamila Olševičová, Ph.D.

Mgr. Jakub Štogr

Abstrakt :

Příspěvek představuje prostředí MUVE (Multi-user virtual environment) jako nástroj pro vzdělávání. Podobně jako virtuální vzdělávací prostředí (např. Moodle nebo Blackboard), přináší také platforma MUVE jisté pozitivní aspekty do procesu vzdělávání. Tyto vznikají díky trojrozměrnému charakteru prostředí MUVE. Práce definuje 3D virtuální vzdělávací prostředí, představuje jednotlivé vzdělávací aktivity (Archetypy), které je možné v tomto prostředí realizovat, a uvádí příklady a specifické prostředí.

Klíčová slova: MUVE, Second Life, vzdělávací design, vzdělávání, 3D virtuální vzdělávací prostředí

Abstract (dodá):

Paper presents MUVE (Multi-user virtual environment) as an environment which brings some positive aspects into education activities. It could be similar to other virtual learning environments such are learning management systems (for example Moodle or Blackboard). These added positive aspects emerge due to three-dimensional character of MUVE. The paper defines 3D virtual learning environment based on MUVE and presents educational archetypes, which could be used as educational activities. Author also presents examples of specific 3D virtual learning environment.

Keywords: MUVE, Second Life, educational design, education, 3D virtual educational environment

Úvod

Téma využití MUVE (Multi-user virtual environment) v oblasti vzdělávání, poskytování informací nebo byznysu není nové. Dede, Nelson, Jass Ketelhut, Clarke a Bowman definují MUVE jako prostředí, které „umožňuje více participantům simultánně vstupovat do virtuálního kontextu, prostřednictvím „avatarů“ interagovat s digitálními artefakty a komunikovat s ostatními participanty a počítačovými agenty a realizovat aktivity kolaborativního učení různého typu“¹. V odborné literatuře se

1 DEDE, Chris, et al. Design-based research strategies for studying situated learning in a multi-user virtual environment. In KAFAI, Yasmin B. ; SANDOVALNOEL ENYEDY, William A. ; ENYEDY, Noel . *ICLS '04*

vyskytuje také pojem virtuální svět, což je podle Bella „synchronní, perzistentní síť lidí, kteří jsou reprezentováni avatary“². Zmíněné definice dokládají, že terminologie je doposud neustálená. V příspěvku je nadále používán výhradně termín MUVE a to z důvodu, že je ve větší míře spojován se vzděláváním. Nejvýraznější charakterovou vlastností MUVE je třídímenzionální grafické uživatelské prostředí.

Téma vzdělávání v MUVE se stalo předmětem mnoha výzkumů, které se zaměřují především na oblast počítačové vědy (Wang a Braman, 2009), (Esteves a kol., 2010), (Campbell, 2009), humanitní vědy (Sullivan, 2009), (Deutschmann, Panichi, Molka-Danielsen, 2009) a medicíny (Rogers, 2010). Budoucí potenciální využití MUVE dokládají také mnohé technologické predikce. Na Hypově cyklu, který byl publikován v srpnu 2010 agenturou Gartner³, se dnes tato technologie nachází ve fázi deziluze. Podle predikce by se do produktivní fáze měla dostat někdy za 5-10 let.

3D virtuální vzdělávací prostředí

3D virtuální vzdělávacího prostředí je takové prostředí, které je vytvořené na bázi MUVE a ve kterém se nachází prvky virtuálního vzdělávacího prostředí. Paul Chin chápe virtuální vzdělávací prostředí jako „on-line (počítačové) prostředí, které studentům poskytuje různé nástroje, jež usnadňují vzdělávání“⁴. V praxi se jedná především o nástroje pro vytváření e-learningových kurzů, jako je COSE⁵, Blackboard⁶, Lotus Learning Space⁷ nebo open source Moodle⁸.

Proceedings of the 6th international conference on Learning science [online]. [s.l.] : International Society of the Learning Sciences, 2004 [cit. 2010-11-21]. Dostupné z WWW: <<http://goo.gl/xidme>>. str. 158.

2 *Virtual Worlds Research: Past, Present and Future. Journal of Virtual Worlds Research* [online]. 2008, 1, 1, [cit. 2010-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/283/237>>. ISSN 1941-8477, str. 2.

3 *Gartner* [online]. 2010 [cit. 2010-11-21]. Gartner's 2010 Hype Cycle Special Report Evaluates Maturity of 1,800 Technologies. Dostupné z WWW: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1447613>>

4 CHIN, Paul. *A Physical Sciences Practice Guide* [online]. Physical Sciences Centre, 2003 [cit. 2010-11-21]. Virtual Learning Environments. Dostupné z WWW: <http://www.heacademy.ac.uk/assets/ps/documents/practice_guides/practice_guides/ps0081_virtual_learning_environments_sept_2003.pdf>. ISBN 1-903815-06-1, str. 4-5.

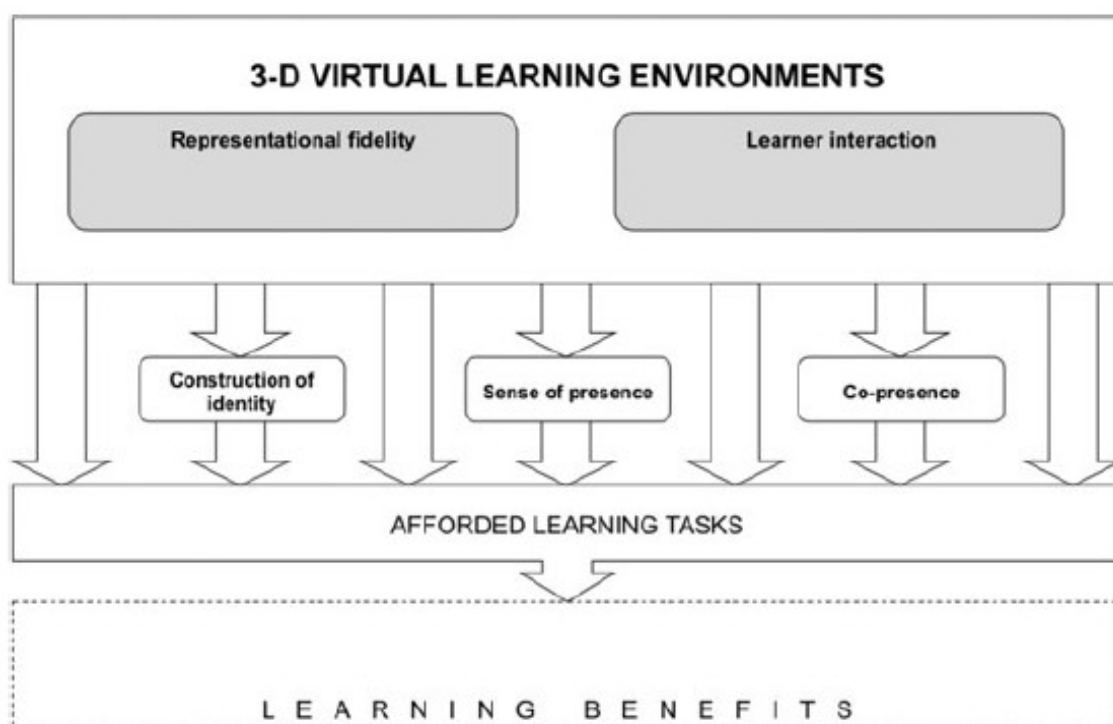
5 *The COSE Virtual Learning Environment - for Active Collaborative Distributed eLearning* [online]. Staffordshire University Enterprises Ltd., 1996 [cit. 2011-07-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.staffs.ac.uk/COSE/>>.

6 *Blackboard Home* [online]. Blackboard Inc., 1997-2011 [cit. 2011-07-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.blackboard.com>>.

7 *IBM Lotus Learning Management System* [online]. IBM, 2011 [cit. 2011-07-26]. Dostupné z WWW: <<http://www-01.ibm.com/software/lotus/products/learning-management-system/>>.

8 *Moodle Services - moodle.com* [online]. Moodle, 2004 [cit. 2011-07-26]. Dostupné z WWW: <<http://moodle.com>>.

Pokud tyto nástroje a jejich charakteristiky implementujeme do prostředí MUVE, vznikne podle Dalgarna a Leeho tzv. 3D virtuální vzdělávací prostředí (3D VLE). Rozdíl mezi virtuálním vzdělávacím prostředím a 3D VLE vidí v třetí dimenzi, časoprostoru a interaktivitě⁹. Delgarno a Lee uvádí práci Jacobsona (2006), který v devadesátých letech realizoval výzkum s výsledky, které dokazují, že 3D VLE, pokud je vhodně designované a používané, přináší v porovnání s 2D technologiemi do vzdělávání přidanou hodnotu¹⁰. Charakteristiky 3D VLE jsou kategorizovány na dva druhy: jasná (evidentní) reprezentace (representational fidelity) a účastnická (studentova) interakce (learner interaction) (viz obrázek 1).



Obr. 1 Charakteristiky 3D VLE¹¹

Jasná (evidentní) reprezentace se týká speciálně daného MUVE, které je použito. Jedná se o realistické zobrazování prostředí, bezproblémové zobrazování změn a pohybu objektů, konzistentnost v chování objektů, detailní reprezentace uživatele (avatare), prostorový zvuk, motorická a hmatová odezva¹².

9 DALGARNO, Barney ; LEE, Mark J. W. What are the learning affordances of 3-D virtual environments?. British Journal of Educational Technology [online]. 2010, 41, 1, [cit. 2010-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>>. ISSN 1467-8535, str. 11.

10 Tamtéž.

11 Tamtéž.

12 Motorická a hmatová odezva je především vlastnost systémů Virtuální reality.

Účastnická (studentova) interakce zajišťuje účastníku kontakt s okolím v MUVE. Jedná se o nástroje, které umožňují navigaci, ovládání pohledu a manipulaci s objekty, verbální a neverbální komunikaci, schopnost udržet si kontrolu nad prostředím a o schopnost stavět a programovat skripty objektů¹³.

Unikátní charakteristiky 3D VLE jsou základem pro vznik pozitivních aspektů při vzdělávání. Jedná se o nonverbální komunikaci a sociální přítomnost¹⁴. Delgarno a Lee po analýze literatury přikládají další aspekty, které vznikají díky unikátním charakteristikám 3D VLE. Je to konstrukce identity a spolu-přítomnost¹⁵.

Konstrukce identity souvisí s personalizací uživatelského avatara. Je třeba, aby byla vytvořena virtuální identita, se kterou je uživatel spokojen a která mu pomáhá zvýšit pocit přítomnosti. Tato identita vzniká při sociálním kontaktu a jiných akcích, které jsou realizovány v daném prostředí. Spolu-přítomnost definuje Delgarno a Lee jako „pocit společného bytí“ v geograficky rozrůzněné skupině uživatelů¹⁶.

Delgarno a Lee analyzují výzkumy v oblasti vzdělávání v 3D VLE a docházejí k závěru, že 3D VLE, použité při vzdělávacích aktivitách, přináší tyto pozitivní efekty.

3D VLE:

- usnadňuje tvorbu vzdělávacích procesů, které vedou k vytváření prostorové reprezentace znalostí (např. vizualizace grafů),
- je možné použít v rámci metody učení vlastní činností¹⁷ tehdy, kdy to v reálném prostředí není možné nebo je nepraktické,
- umožňuje realizovat takové vzdělávací procesy, které zvyšují vnitřní motivaci a angažovanost,
- umožňuje realizovat takové vzdělávací procesy, které usnadňují přenos znalostí a dovedností do reálných situací prostřednictvím kontextualizace nabytých znalostí,
- umožňuje realizovat takové vzdělávací procesy, které na rozdíl od 2D technologií zefektivňují kolaborativní aktivity¹⁸.

13 DALGARNO, Barney; LEE, str. 15.

14 WANKEL, Charles; KINGSLEY, Jan. *Higher Education in Virtual Worlds : Teaching and Learning in Second Life*. 1. Bingley : Emerald Group Publishing Limited, 2009. 259 s. ISBN 1849506094. str. 101-103.

15 Delgarno a Lee uvádějí pojem co-presence, který překládám jako spolu-přítomnost.

16 DALGARNO, Barney; LEE, str. 14.

17 Z Anglického překladu learning by doing.

18 DALGARNO, Barney; LEE, str. 18-23.

V takovémto prostředí lze vykonávat specifické aktivity, které jsou popsány v následující kapitole.

Výukový design 3D zkušenostního vzdělávání (3DLE)

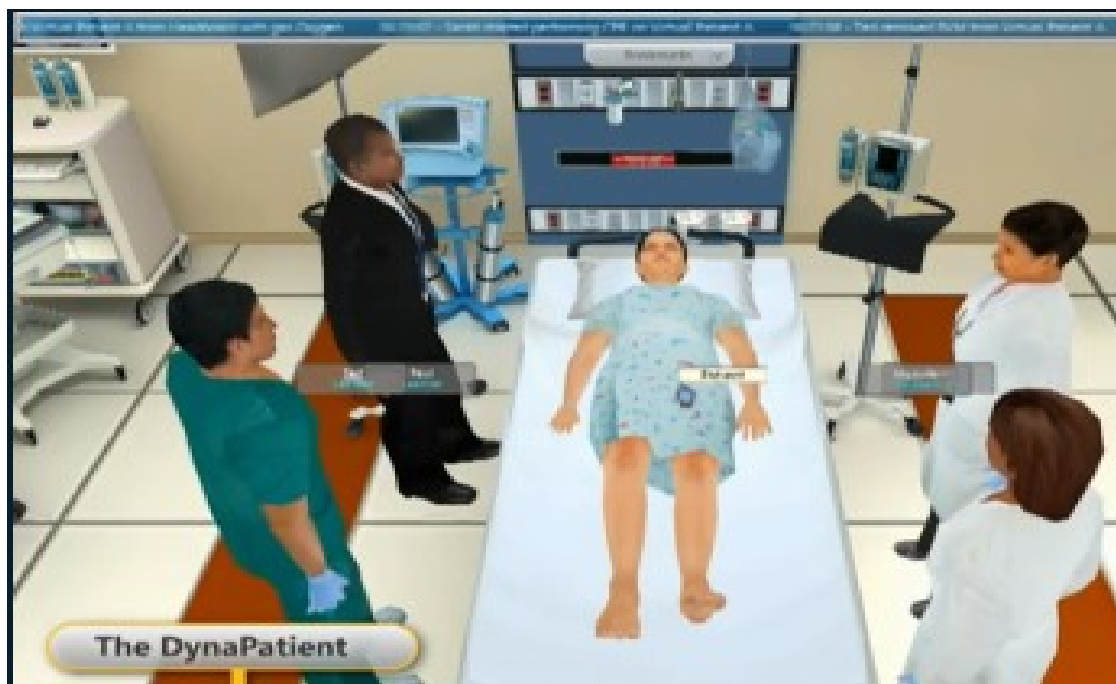
Výukový design 3DLE prezentují ve své knize Kapp a O'Driscoll. Jedná se o metodu vzdělávání, která je realizována v prostředí MUVE. Podle autorů se jedná o proces, který je navržen tak, že vytváří poutavé epizodické interakce, kterých je student součástí a které ho motivují systémem výzev a odměn. V rámci těchto interakcí dochází, často nevědomě, k akvizici nových informací a konstituci znalostí a poznatků. Akvizice nových poznatků probíhá tehdy, když je student vystaven problému, který je nutné překonat a na jehož řešení mu nestačí dosavadní znalosti a informace. Skutečná hodnota 3DLE není ve vytváření tradičních třídních vzdělávacích aktivit, skutečný potenciál je v možnosti nabídnout studentům příležitost interagovat s cílem dosáhnout splnění úkolu jakýmkoli způsobem. Pro tento účel je třeba bezpečné prostředí, které umožňuje rychlé opakování úkolů¹⁹.

Kapp a O'Driscoll definují jedenáct aktivit (Archetypů), které je vhodné v procesu vzdělávání v MUVE využít. Jedná se o personalizaci avatara (Avatar Persona), hraní rolí (Role Play), lov informací (Scavenger Hunt), prohlídkové trasy (Gided Tour), simulace provozu (Operational Application), pojmový orientační běh (Conceptual Orienteering), kritickou událost (Critical Incident), spolu-tvorbu (Co-creation), práci v malé skupině (Small Group Work), skupinové fórum (Group Forum) a sociální síť (Social Networking).

Personalizace avatara je proces, při kterém si student v prostředí MUVE vytváří vlastní identitu. Identita je tvořena na základě vlastní představy studenta, který fyzicky upravuje zevnějšek vlastního avatara. Neméně důležitým efektem personalizace avatara je proces poznávání a seznamování se s prostředím MUVE.

Hraní rolí je důležitou součástí 3DLE, neboť umožňuje situovat studenta do jistých rolí, do kterých by se jinak po dobu studia nedostal. Student medicíny se tak např. situuje do role přijímacího lékaře po autonehodě (viz obrázek 2), kdy je nucen uplatnit všechny dosavadní zkušenosti a poznatky.

19 O'DRISCOLL, Tony; KAPP, Karl M. *Learning in 3D : Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration*. 1. San Francisco: John Wiley and Sons, 2010. 416 s. Dostupné z WWW: <http://books.google.com/books?id=RgZU-NVRu00C&dq=learning+in+3D+kapp+o+driscoll&hl=cs&source=gbs_navlinks_s>. ISBN 0470504730. str. 70.

Obr. 2 Systém CliniSpace²⁰

Lov informací je typ vzdělávací aktivity, která si klade za cíl zprostředkovat studentu základní informace a znalosti. Studenti při Lovu informací procházejí daným 3D VLE a lokalizují předem připravené informace, které jsou součástí objektů nebo prostředí. Na základě lokalizovaných informací si student vytváří komplexní znalost. Lov informací je možné dokumentovat na příkladu prostředí, kde se student dozvídá o nemoci AIDS a viru HIV (viz obrázek 3).



Obr. 3 Lov informací ve virtuálním světě Second Life

20 CliniSpace – Immersive Learning Environments for Healthcare [online]. 2011 [cit. 2011-05-07]. Dostupné z WWW: <<http://clinispace.com/videos.html>>.

V případě Prohlídkové trasy dostane student předem připravený seznam lokací, které musí navštívit, a informace zaznamenané v psané nebo zvukové formě. V rámci Prohlídkových tras je možné zhlédnout historické nebo umělecké předměty a budovy, je také možné navštívit místo, které není dostupné v reálném prostředí (viz obrázek č. 4).



Obr. 4 Prohlídková trasa v prostředí virtuálního světa Second Life.

Provozní aplikace spočívá ve vytvoření reálných fyzikálních podmínek jako na Zemi. Pokud je student konfrontován s problémem, který je nutné vyřešit s ohledem na reálné vlastnosti objektu a situace, pak musí uplatnit všechny znalosti a zkušenosti, kterými doposud disponuje. Provozní aplikace se nejvíce přibližuje učení vlastní činností. V simulovaných situacích se student učí např. jak používat speciální stroje, jak řídit nebo opravit auto nebo jak nakládat dopravní letadlo tak, aby se po vzletu nezřítilo kvůli špatně rozmístěnému nákladu.

Pojmový orientační běh situuje studenta do příkladu nebo situace, ve které je nucen rozpoznat hlavní atributy konceptu. Tyto atributy by měl být následně schopen přiřadit k jiným příkladům nebo situacím a porovnat je. Student se tak učí rozpoznávat člověka, který je pod vlivem alkoholu, nebo si sám vyzkoušet, jak takový stav ovlivňuje jízdu autem. Dalším příkladem je vzdělávání studentů policejních složek, kteří musí na příkladech odlišných autonehod identifikovat shodné atributy. Ty jim v praxi pomáhají určit odpovědnost účastníků nehod na základě deformování karoserie. Archetyp Pojmového orientačního běhu je možné posunout do mentální roviny a zjišťovat atributy chování schizofrenika, atributy práce v malých prostorech, jako jsou uhelné doly apod. Tento koncept také

umožňuje implementovat vizualizovaná data, která lze zkoumat s cílem extrahovat shodné atributy a na základě toho předpovídat budoucí vývoj např. na burze

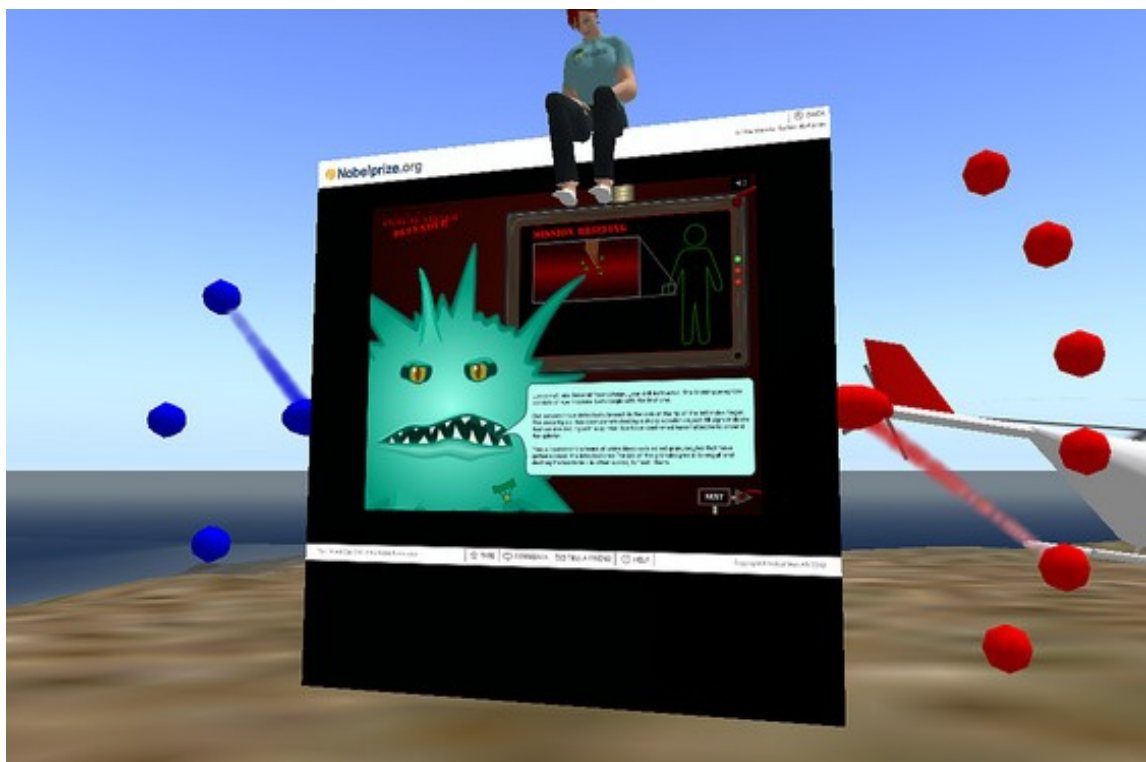
Kritická událost umožňuje situovat studenta do kritické situace, ve které musí využít všechny své osvojené dovednosti a znalosti a vyřešit problém, jenž by měl v reálné situaci fatální důsledky. Student tak musí řešit např. hromadnou nehodu na dálnici (viz obrázek č. 5), havárii, při které unikne chemikálie, nebo náhlou pacientovu zástavu srdce v průběhu operace. Příkladem je také projekt, který se uskutečnil ve virtuálním světě Whyville. V tomto světě určeném pro mladistvé byl implementován virus, který nesl podobné příznaky jako chřipka nebo ptačí chřipka. Avatar byl nakažen virem, který způsoboval tvorbu červených teček na kůži avatara. Napadení virem se projevovalo také kašlem, který narušoval textovou komunikaci. Smyslem bylo zjistit, jak se budou uživatelů chovat.



Obr. 5 Řešení kritické situace hromadné nehody²¹.

Spolu-tvorba umožňuje dvěma a více studentům spolupracovat na jednom projektu. Konkrétně se jedná o spolupráci při stavbě objektu, kreativní tvorbě nových produktů nebo designu. Studenti mohou být postaveni před úkol navrhnout rozmístění produktů v obchodě, mohou vytvářet nový design auta nebo postavit novou budovu.

21 Youtube : Firefighter Training Center in Second Life [online]. 2011 [cit. 2011-05-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.youtube.com/watch?v=n2UYUZDfoBU>>.



Obr. 6 Příklad spolu-tvorby studentského projektového týmu na ostrově VIAKISK v Second Life

Práce v malé skupině podle Kappa a O'Driscolla spočívá ve vytvoření skupiny, která na jednom prostoru konfrontuje názory a ideje. Výhodou práce v malé skupině je bezesporu neexistence fyzických a geografických, kulturních a sociálních bariér.

Skupinové fórum spočívá v podobném způsobu předávání znalostí a poznatků, jako se děje v prostředí fyzické třídy. Zpravidla se jedná o jednoho až dva přednášející, kteří prezentují a vykládají učivo.

Archetyp Sociální sítě spočívá v nastolení a navození neformálních vazeb mezi studenty s cílem umožnit neformální výměnu informací, zkušeností, a umožnit tak vznik nových znalostí. Sociální sítě podporují sdílení znalostí, neboť se student ocitá ve svém pracovním prostředí, a také tehdy, pokud jsou studenti ponoukáni prostřednictvím otázek. Výhodou je možnost zapojení expertů mezi studenty a vytvoření situace, kdy se studenti nevědomky učí od mnohem zkušenějších kolegů, ke kterým by se jinak v reálném světě dostat nemohli (viz obrázek č. 7).



Obr. 7 Blok expertů na ostrově VIAKISK, kde probíhá živý přenos z reálného předmětu. Komunikace mezi studenty probíhá v textovém chatu.

Závěr

Příspěvek prezentoval specifické aktivity, které je vhodné realizovat v rámci vzdělávacího procesu v prostředí 3D VLE. Je však třeba zdůraznit, že užití 3D VLE je výhodné pouze tehdy, když není možné vzdělávacího cíle dosáhnout z bezpečnostních nebo finančních bariér v prostředí reálného světa. V 3D VLE například není vhodné realizovat aktivity třídního typu, kdy lektor vykládá učivo a student je pouze pasivním příjemcem. Nevýhodou vzdělávání v 3D VLE se stále jeví technický aspekt prostředí. Virtuální světy a prostředí MUVE mají do značné míry vysoké nároky na grafickou výbavu počítače a konektivitu. Z těchto důvodů se často stává, že prostředí neplní roli, pro kterou je využíváno.

Bezesporu však lze hovořit o výhodách, které vzdělávání v 3D VLE přináší. Studenti jsou díky hernímu aspektu motivováni a díky aktivitám typu hraní rolí nebo kritické události vtaženi do děje. Při těchto aktivitách jsou nuceni využít všechny dosavadní znalosti a schopnosti.

Domnívám se, že vzdělávání v 3D VLE je třeba zkoumat na základě interdisciplinárního půdorysu. Není totiž možné oddělit psychologické a sociologické pohledy. Je třeba dalších výzkumů k tomu, abychom pochopili, kde, kdy a za jakých podmínek je vhodné využít k vzdělávacím aktivitám tak inovativní a neprozkoumané prostředí, jakým se MUVE doposud jeví.

Literatura

1. CAMPBELL, Chris. Learning in a Different Life : Pre-service education students using an online virtual world. *Journal of Virtual Worlds Research* [online]. 2009, 2, 1, [cit. 2010-11-22]. Dostupný z WWW: <<https://journals.tdl.org/jvwr/article/view/379/451>>. ISSN 1941-8477.
2. *CliniSpace – Immersive Learning Environments for Healthcare* [online]. 2011 [cit. 2011-05-07]. Dostupné z WWW: <<http://clinispace.com/videos.html>>.
3. DEDE, Chris, et al. Design-based research strategies for studying situated learning in a multi-user virtual environment. In KAFAI, Yasmin B. ; SANDOVALNOEL ENYEDY, William A. ; ENYEDY, Noel. *ICLS '04 Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences* [online]. [s.l.] : International Society of the Learning Sciences, 2004 [cit. 2010-11-21]. Dostupné z WWW: < <http://goo.gl/xidme>>.str. 158.
4. DALGARNO, Barney ; LEE, Mark J. W. What are the learning affordances of 3-D virtual environments?. *British Journal of Educational Technology* [online]. 2010, 41, 1, [cit. 2010-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>>. ISSN 1467-8535, str. 18-23.
5. DEUTSCHMANN, Mats; PANICHI, Luisa; MOLKA-DANIELSEN, Judith. Designing oral participation in Second Life – a comparative study of two language proficiency courses. *ReCALL* [online]. 2009, 21, [cit. 2010-11-22]. Dostupný z WWW: <<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=5579772&jid=REC&volumeId=21&issueId=02&aid=5579764&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=>>.
6. ESTEVES, Micaela, et al. Improving teaching and learning of computer programming through the use of the Second Life virtual world. *British Journal of Educational Technology* [online]. 2010, Early View, [cit. 2010-11-22]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2010.01056.x/full>>. ISSN 1467-8535.
7. *Gartner* [online]. 2010 [cit. 2010-11-21]. Gartner's 2010 Hype Cycle Special Report Evaluates Maturity of 1,800 Technologies. Dostupné z WWW: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1447613>>
8. CHIN, Paul. *A Physical Sciences Practice Guide* [online]. Physical Sciences Centre, 2003 [cit. 2010-11-21]. Virtual Learning Environments. Dostupné z WWW:

- <http://www.heacademy.ac.uk/assets/ps/documents/practice_guides/practice_guides/ps0081_virtual_learning_environments_sept_2003.pdf>. ISBN 1-903815-06-1, str. 4-5.
9. JACOBSON, M. *Empirical research into learning in 3D virtual and game environments: selected review of the literature*. Nanyang Technological University, 2006. Pracovní dokument. Learning Sciences Laboratory, National Institute of Education, Nanyang Technological University.
 10. O'DRISCOLL, Tony; KAPP, Karl M. *Learning in 3D : Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration*. 1. San Francisco: John Wiley and Sons, 2010. 416 s. Dostupné z WWW: <http://books.google.com/books?id=RgZU-NVRu00C&dq=learning+in+3D+kapp+o+driscoll&hl=cs&source=gbs_navlinks_s>. ISBN 0470504730. str. 70.
 11. ROGERS, Luke. Developing simulations in multi-user virtual environments to enhance healthcare education. *British Journal of Educational Technology* [online]. 2010, Early View, [cit. 2010-11-22]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2010.01057.x/pdf>>. ISSN 1467-8535.
 12. SULLIVAN, Florence R. Risk and Responsibility: A Self-Study of Teaching with Second Life. *Journal of Interactive Learning Research* [online]. 2009, 20, 3, [cit. 2010-11-22]. Dostupný z WWW: <<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=0&did=1885794021&SrchMode=1&sid=3&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1290410532&clientId=45397>>.
 13. Virtual Worlds Research : Past, Present and Future. *Journal of Virtual Worlds Research* [online]. 2008, 1, 1, [cit. 2010-11-21]. Dostupný z WWW: <<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/283/237>>. ISSN 1941-8477.
 14. WANG, Yuanqiong; BRAMAN, James. Extending the Classroom through Second Life. *Journal of Information Systems Education*. [ONLINE]. 2009, 20, 2, [cit. 2010-11-20]. Dostupný z WWW: <<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=2&did=1755224821&SrchMode=1&sid=1&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1290410306&clientId=45397>>.
 15. WANKEL, Charles; KINGSLEY, Jan. *Higher Education in Virtual Worlds : Teaching and Learning in Second Life*. 1. Bingley : Emerald Group Publishing Limited, 2009. 259 s. ISBN 1849506094. str. 101-103.

16. WANKEL, Charles; KINGSLEY, Jan. *Higher Education in Virtual Worlds : Teaching and Learning in Second Life*. 1. Bingley : Emerald Group Publishing Limited, 2009. 259 s. ISBN 1849506094. str. 101-103.
17. *Youtube : Firefighter Training Center in Second Life* [online]. 2011 [cit. 2011-05-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.youtube.com/watch?v=n2UYUZDfoBU>>.